

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL
OF APPLIED AND
FUNDAMENTAL RESEARCH**

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

Импакт фактор
РИНЦ – 1,340

№ 6 2015
Часть 1
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

The electronic version takes places on a site www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

EDITOR

Mikhail Ledvanov (Russia)

Ответственный секретарь

к.м.н. Н.Ю. Стукова

Senior Director and Publisher

Natalia Stukova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Курзанов А.Н. (Россия)

Романцов М.Г. (Россия)

Дивоча В. (Украина)

Кочарян Г. (Украина)

Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantzov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Ukraine)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

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

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.

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

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

ISSN 1996-3955

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

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова
Техническое редактирование и верстка С.Г. Нестерова

Подписано в печать 20.05.2015

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

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

Усл. печ. л. 22,75.
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2015/6

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

РОЛЬ ПРОЦЕССА АКТИВАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ КИСЛОТАМИ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАЩИТНОЙ ПЛЕНКИ <i>Высоцкая Н.А., Кабылбекова Б.Н., Анарбаев А.А., Спабекова Р.С., Тастанбеков Б.</i>	8
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОНОДОНОРНЫХ СВОЙСТВ РЕАГЕНТОВ ПРИ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С УГОЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ <i>Гиревая Х.Я., Варламова И.А., Калугина Н.Л., Чурляева Н.А., Гиревая В.А.</i>	13
АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ <i>Жетесова Г.С., Жунусова А.Ш., Жаркевич О.М., Таттимбетова Г.Б.</i>	17
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУРАХ СИ-ПОЛИИМИД-АЛ <i>Исаева А.С., Рындин Е.А., Лысенко И.Е.</i>	21
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ДИСКОВЫХ ПИЛ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН <i>Исламкулов К.М.</i>	25
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ И РАЗМЕРНОСТЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ВРАЩЕНИЯ ФРЕЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА В СРЕДЕ ГЛИНИСТОГО ТИКСОТРОПНОГО РАСТВОРА <i>Кадыров А.С., Жунусбекова Ж.Ж., Смагина В.С., Жумабаев Б.С.</i>	31
ПРИБОР ЦВЕТОТЕРАПИИ <i>Лаврентьев Б.Ф., Роженцов В.В.</i>	38
ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ТРУБОК КОНДЕНСАТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН. ЗАБЫТЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ <i>Миндрин В.И., Пачурин Г.В., Кузьмин Н.А.</i>	42
СНИЖЕНИЕ СВАРОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ <i>Солодский С.А., Луговцова Н.Ю., Борисов И.С.</i>	48
ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ <i>Шекербекова Ш.Т., Несипкалиев У.</i>	51
<i>Физико-математические науки</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ C_2H_4 В ДИАПАЗОНЕ 2700-2950 CM^{-1} <i>Аслаповская Ю.С., Распопова Н.И.</i>	56
АНАЛИЗ КОЛЕБАТЕЛЬНО-ВРАЩАТЕЛЬНОГО СПЕКТРА ПОЛОСЫ N_4 МОЛЕКУЛЫ C_2D_4 <i>Фомченко А.Л., Чжан Ф., Литвиновская А.Г., Заматаева В.А., Кривчицкова Ю.В.</i>	60
<i>Медицинские науки</i>	
ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ВНУТРИУТРОБНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ <i>Воропаева Я.В., Чибисов С.М., Меладзе З.А., Ходорович Н.А., Харлицкая Е.В.</i>	65
ПОГРАНИЧНЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛЯЦИИ ПРОДОЛЬНОГО РОСТА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА (ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ) <i>Щуров В.А.</i>	68
<i>Биологические науки</i>	
МОДИФИКАЦИЯ РОТАЦИОННОГО МИКРОТОМА ДЛЯ РЕЗКИ НАТИВНОЙ ТКАНИ <i>Буданцев А.Ю.</i>	73
<i>Химические науки</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ, КИНЕТИКИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И РАСТВОРЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ В ВЯЗКОЙ СРЕДЕ <i>Асаубеков М.А.</i>	76
ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ГИДРОФИЛЬНЫХ И ГИДРОФОБНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОКЛЕЙКИ БУМАГИ <i>Мишурина О.А., Жерякова К.В., Муллина Э.Р.</i>	83

Экология и здоровье населения

- К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ САМАРА
Сазонова О.В., Исакова О.Н., Бедарева Л.И., Сухачева И.Ф., Вистяк Л.Н., Тупилова Д.С. 86

Фармацевтические науки

- ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЙКАЛИНА В КОМПЛЕКСНОМ
ФИТОИЗВЛЕЧЕНИИ МЕТОДОМ ВЭЖХ
Ким В.Э., Сенченко С.П., Степанова Э.Ф. 91

Экономические науки

- ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО КРЕДИТОВАНИЯ НА ЭКОНОМИКУ УКРАИНЫ
Вовчак О.Д., Мыськив Г.В. 94
- ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗМОВ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ
Гузырь В.В., Горюнова Н.Н. 99
- ДЕТЕРМИНАНТЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО
УЛУЧШЕНИЯ: ОПЫТ ГЕРМАНИИ
Гузырь В.В., Горюнова Н.Н., Соболева Е.Н. 103
- ЛИКВИДНОСТЬ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА: ПРОБЛЕМЫ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ
УПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АЛЬФА-БАНКА Г. ВЛАДИВОСТОК)
Ёкубов Б.М. 109
- ОЦЕНКА ИННОВАЦИЙ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ: ОПЫТ ПОИСКА ДОСТУПНОЙ ИНФОРМАЦИИ
Кузнецова Ю.А. 114
- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА
Сихимбаев М.Р., Кумисбекова Ж.А. 119

Педагогические науки

- КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Бернавская М.В. 124
- ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
(НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНА)
Мамырханова А.М., Есембаева Г.Б. 128
- ПРЕПОДАВАНИЕ МАГИСТЕРСКИХ ДИСЦИПЛИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ
Фикс Н.П. 132

Исторические науки

- НЕКОТОРЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПАРТИЙНО-ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ СОВЕТСКОГО
ОБЩЕСТВА 1920-Х – НАЧАЛА 1930-Х ГГ.
Иванцов И.Г. 136

Филологические науки

- ПРИЕМ КОНТАМИНАЦИИ В РОМАНЕ В. НАБОКОВА «ДАР»
Шамяунова М.Д. 140

Философские науки

- НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФЕНОМЕНА ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ
Язданов У.Т. 145

ЛЕКЦИИ

Медицинские науки

**Цикл лекций «Типовые реактогенные изменения клеточного состава красной крови
в условиях патологии» (к разделу «Патофизиология системы крови») для самостоятельной
внеаудиторной работы студентов медицинских вузов**

- ЛЕКЦИЯ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОВЫХ РЕАКЦИЙ КРАСНОЙ КРОВИ НА ДЕЙСТВИЕ
ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ ЭРИТРОЦИТОЗОВ
Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н. 149
- ЛЕКЦИЯ 2. АНЕМИИ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ
СДВИГОВ. ПОСТГЕМОРАГИЧЕСКИЕ АНЕМИИ
Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Моррисон В.В., Бизенкова М.Н. 152

ЛЕКЦИЯ 3. ДИЗЭРИТРОПОЭТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ. КЛАССИФИКАЦИЯ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ ЖЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ	155
<i>Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Бизенкова М.Н., Моррисон В.В.,</i>	
ЛЕКЦИЯ 4. ДИЗЭРИТРОПОЭТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ В ₁₂ -ДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	159
<i>Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н.</i>	
ЛЕКЦИЯ 5. ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ, КЛАССИФИКАЦИЯ. МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВРОЖДЕННЫХ И НАСЛЕДСТВЕННЫХ ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ АНЕМИЙ	162
<i>Чеснокова Н.П., Моррисон В.В., Невважай Т.А.</i>	
ЛЕКЦИЯ 6. ПРИОБРЕТЕННЫЕ ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	167
<i>Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Моррисон В.В., Бизенкова М.Н.</i>	
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	172
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	180

CONTENTS

Technical sciences

THE ROLE OF THE ACTIVATION PROCESS, THE INNER SURFACE OF OF PIPELINES IN HEATING SYSTEMS WITH A VARIETY OF ACIDS TO PROVIDE AN EFFECTIVE PROTECTIVE FILM <i>Vysockaya N.A., Kabylbekova B.N., Anarbayev A.A., Spabekova R.S., Tastanbekov B.</i>	8
QUANTUM-CHEMICAL ASSESSMENT OF REAGENTS' ELECTRON-DONOR PROPERTIES DURING THEIR INTERACTING WITH THE COAL SURFACE <i>Girevaya H.Y., Varlamova I.A., Kalugina N.L., Churlyayeva N.A., Girevaya H.Y.,</i>	13
ALGORITHMIZATION OFFUNCTIONING PROCESSES OF THE METROLOGICAL PROVISIONAUTOMATIC SYSTEM <i>Zhetessova G.S., Zhunussova A.S., Zharkevich O.M., Tattimbetova G.B.</i>	17
MODELLING OF THE STRESS STRAIN IN CU-POLYIMIDE-AL FILM STRUCTURE <i>Isaeva A.S., Ryndin E.A., Lysenko I.E.</i>	21
THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE HARDENING TECHNOLOGY OF CIRCULAR GINNING MACHINES SAWS <i>Islamkulov K.M.</i>	25
METHODS OF THE THEORY OF SIMILARITY AND DIMENSIONS IN MODELING THE PROCESS ROTATION TENON WORKING IN A MEDIUM BODY CLAY THIXOTROPIC SOLUTION <i>Kadyrov A.S., Zhunusbekova Z.Z., Smagina V.S., Zhumabaev B.S.</i>	31
DEVICE COLOR THERAPY <i>Lavrentev B.F., Rozhentsov V.V.</i>	38
METHOD HYDROPNEUMATIC TUBE CLEANING STEAM TURBINE CONDENSER. FORGOTTEN EXPERIMENT <i>Mindrin V.I., Pachurin G.V., Kuzmin N.A.</i>	42
REDUCTION IN WELDING FUMES METAL ARC WELDING <i>Solodsky S.A., Lugovtsova N.Y., Borisov I.S.</i>	48
FEATURES IMPLEMENTATION AND USE OF CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS <i>Shekerbekova S.T., Nusipkaliev W.</i>	51

Physical and mathematical sciences

STUDY HIGH-RESOLUTION SPECTRA OF C_2H_4 IN THE REGION OF 2700-2950 CM^{-1} <i>Aslapovskaya Y.S., Raspopova N.I.</i>	56
RO-VIBRATION ANALYSIS OF FINE STRUCTURE OF THE N ₁ BAND OF C_2D_4 MOLECULE <i>Fomchenko A.L., Zhang F., Litvinovskaya A.G., Zamotaeva V.A., Krivchikova Y.V.</i>	60

Medical sciences

INFLUENCE OF SPACE WEATHER ON PRE-NATAL FORMATION OF THYMUS GLAND <i>Voropaeva Y.V., Chibisov S.M., Meladze S.A., Khodorovich N.A., Kharlitskaya E.V.</i>	65
BORDER ISSUES REGULATION LONGITUDINAL GROWTH HUMAN BODY (REVIEW OF STUDIES) <i>Schurov V.A.</i>	68

Boiological sciences

MODIFICATION OF THE ROTARY MICROTOME FOR NATIVE TISSUE <i>Budantsev A.Y.</i>	73
---	----

Chemical sciences

THE CRYSTALLIZATION AND SOLVING POLYMERS IN WISCOUS MEDIA <i>Asaubekov M.A.</i>	76
CHEMICAL ASPECTS OF INFLUENCE ГИДРОФИЛЬНЫХ AND WATERPROOF COMPONENTS ON EFFICIENCY OF ABSORBENCY OF THE PAPER <i>Mishurina O.A., Zheruakova K.V., Mullina E.R.</i>	83

Ecology and population health

TO THE QUESTION OF QUALITY OF DRINKING WATER OF THE CENTRALIZED WATER SUPPLY IN MUNICIPAL DISTRICT SAMARA <i>Sazonova O.V., Isakova O.N., Bedareva L.I., Suhacheva I.F., Vistayk L.N., Tupikova D.S.</i>	86
---	----

Pharmaceutical sciences

- IDENTIFICATION AND QUANTITATIVE DEFINITION OF A BAICALIN IN COMPLEX
PHYTOEXTRACTION BY HPLC METHOD
Kim V.E., Senchenko S.P., Stepanova E.F. 91

Economical sciences

- INTERNATIONAL CREDIT'S INFLUENCE ON THE UKRAINE ECONOMY
Vovchak O.D., Myskiv G.V. 94
- GENETIC MODIFICATION OF ORGANISMS AND FOOD SECURITY IN THE MODERN WORLD
Guzyr V.V., Goriunova N.N. 99
- DETERMINANTS OF OLDER ADULTS' WELL-BEING AND MODERN TECHNOLOGIES OF ITS
IMPROVEMENT: EXPERIENCE OF GERMANY
Guzyr V.V., Goriunova N.N., Soboleva E.N. 103
- LIQUIDITY OF COMMERCIAL BANKS: PROBLEMS AND IMPROVEMENT MANAGEMENT PRACTICES
(FOR EXAMPLE, ALFA-BANK, THE VLADIVOSTOK)
Yoqubov B.M. 109
- ASSESSMENT OF SOCIAL INNOVATION: THE EXPERIENCE OF FINDING INFORMATION AVAILABLE
Kuznetsova Y.A. 114
- MATHEMATICAL METHODS OF ESTIMATION OF COST OF THE REAL ESTATE
Sikhimbayev M.R., Kumisbekova Z.A. 119

Pedagogical sciences

- COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL TRAINING OF THE SPECIALIST
IN THE FIELD OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
Bernavskaya M.V. 124
- SCIENTIFIC LITERACY OF STUDENTS IN SECONDARY SCHOOLS ON AN INTERNATIONAL SURVEY:
STATE AND WAYS OF IMPROVING THE QUALITY (THE CASE OF KAZAKHSTAN)
Mamyrkhanova A.M., Yessembayeva G.B. 128
- TEACHING MASTER DISCIPLINES WITH USE OF ELECTRONIC COURSES
Fix N.P. 132

Historical sciences

- SOME INSTRUMENTS OF PARTY-STATE CONTROL OF THE SOVIET SOCIETY
OF THE 1920 – EARLY 1930
Ivantsov I.G. 136

Philological sciences

- METHOD OF CONTAMINATION IN THE NOVEL OF VLADIMIR NABOKOV «THE GIFT»
Shamyayunova M.D. 140

Philosophical sciences

- SCIENTIFIC AND THEORETICAL BASES OF PUBLIC OPINION PHENOMENON
Yazdanov U.T. 145

**РОЛЬ ПРОЦЕССА АКТИВАЦИИ
ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ В СИСТЕМАХ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ КИСЛОТАМИ С ЦЕЛЬЮ
СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ
ЗАЩИТНОЙ ПЛЕНКИ**

**Высоцкая Н.А., Кабылбекова Б.Н., Анарбаев А.А.,
Спабекова Р.С., Тастанбеков Б.**

*ЮКГУ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова», Шымкент,
e-mail: vysockaya42@mail.ru*

Проведены исследования по установлению оптимального режима активации поверхности стальных образцов минеральными и органическими кислотами с последующей обработкой поверхности образцов раствором ингибитора – силиката натрия (модуль 3) в течение различного времени обработки (от 1 до 10 суток) с целью создания эффективной защитной пленки и снижения скорости коррозии за счет высокого эффекта последствия созданной пленки.

Ключевые слова: активация поверхности, защитная пленка, эффект последствия

**THE ROLE OF THE ACTIVATION PROCESS,
THE INNER SURFACE OF OF PIPELINES IN HEATING SYSTEMS WITH
A VARIETY OF ACIDS TO PROVIDE AN EFFECTIVE PROTECTIVE FILM**

**Vysockaya N.A., Kabylbekova B.N., Anarbayev A.A.,
Spabekova R.S., Tastanbekov B.**

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: vysockaya42@mail.ru

Researches to establish the optimum mode of surface activation stable samples various inorganic and organic acids to further surface treating an inhibitor sample solution – sodium silicate (modulus 3) for different times of treatment (1 to 10 days) in order to create an effective protective film and reduction.

Keywords: surface of activation, protective film, effect implications

Традиционными промывными растворами для удаления коррозионно-накипных отложений со стальной поверхности трубопроводов в системах теплоснабжения являются растворы минеральных кислот (чаще соляной) [1], а также комплексобразующие соединения и органические кислоты, например, сульфаминовая [2]. Используя полезные свойства кислот, следует позаботиться о том, чтобы они по возможности не оказывали коррозионного воздействия на металлическую аппаратуру. Эффективным средством для исключения этого нежелательного явления служит применение различных ингибиторов коррозии [3], механизм действия которых заключается в восстановлении ионов водорода, образующихся в основном вследствие диссоциации углекислоты, которая появляется в воде при растворении свободного углекислого газа и способствует тому, что начальная скорость ионизации железа становится пропорциональной концентрации ионов водорода. Большинство эффективных ингибиторов (фосфатов, фосфонатов, нитритов, триполифосфатов и др.) проявляют в нейтральных

электролитах защитные свойства благодаря пассивированию поверхности металла, в последнее время широкое применение, как ингибитора, находит силикат натрия, эффективное действие которого зависит от его модуля, используются силикаты натрия с отношением $[\text{Na}_2\text{O}]/[\text{SiO}_2]$: метасиликат натрия Na_2SiO_3 или $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ (модуль равен 1), $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ или $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ (модуль 2), или $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$ (модуль 3).

Целью исследования является установление эффективности модуля силиката натрия как ингибитора на неактивированных и активированных растворами кислот поверхностях стальных трубок; установление роли процесса активации поверхности стальных трубок различными кислотами с целью подготовки её для обработки выбранным раствором силиката натрия, способным к образованию эффективной защитной пленки с высоким эффектом последствия.

Для контроля массы железа, уходящей с поверхности металлических трубок в раствор, использовали установку с циркулирующей воды (рис. 1).



Рис. 1. Циркуляционная установка для определения количества железа, уходящего с металлической поверхности трубки

Шесть стальных трубок, площадью 0,02 м², взвешенных на аналитических весах (три активированных кислотой в течение четырех часов, три других неактивированных кислотой), погружались в растворы ингибитора с различным модулем на 12 часов, затем через обработанные ингибитором трубки в циркуляционном режиме пропусклась вода со скоростью циркуляции 0,5 м/с, по массе железа, перешедшей со стальной поверхности трубок в раствор, рассчитывалась скорость коррозии.

В табл. 1 приведены данные показателей скорости коррозии на активированных и неактивированных кислотой стальных трубках, обработанных в растворах ингибитора с различным модулем.

Из табличных данных видно снижение скорости коррозии на активированных кислотой образцах, обработанных ингибитором с модулем $m=3$.

На рис. 2 приведена графическая зависимость скорости коррозии на стальной поверхности трубки от модуля ингибитора.

Как видно из рисунка, наименьшая скорость коррозии наблюдается на активированных кислотой образцах и обработанных ингибитором силикатом натрия с модулем 3 (кривая 1).

Снижение скорости коррозии на активированной поверхности стальной трубки, обработанной ингибитором с модулем $m=3$ можно объяснить образованием эффективной защитной пленки, сформированной из высокомолекулярного силиката натрия, механизм формирования такой защитной пленки как-бы разбит на две стадии:

– на первой стадии происходит ионизация железа с образованием гидроксида железа, способного к взаимодействию с силикатом натрия и образованию ферросиликата сложного состава;

– на второй стадии эти ферросиликаты формируют первоначальную ферросиликатную защитную пленку.

Защитные характеристики, вероятно, будут зависеть от времени выдержки образцов в растворе ингибитора

Для последующих исследований, по установлению влияния процесса активации различными кислотами поверхности стальных образцов на скорость коррозии, использовали ингибитор с модулем 3 и различное время выдержки образцов в растворе ингибитора (до 8 суток).

Стальные трубки, площадью 0,02 м², взвешенные на аналитических весах и подготовленные к исследованию, активировались растворами кислот – соляной,

Таблица 1

Показатели скорости коррозии стальной трубки в зависимости от модуля ингибитора

Ингибитор, показатель модуля (m)	Скорость коррозии, г/м ² ·ч	
	активированная поверхность образца	неактивированная поверхность образца
Na ₂ SiO ₃ , m=1	0,078	0,100
Na ₂ SiO ₃ , m=2	0,042	0,075
Na ₂ SiO ₃ , m=3	0,010	0,054

щавелевой, лимонной, сульфаминовой в течение 4-х часов (обычно минимальное время очистки на практике), ополаскивались водой и быстро погружались в раствор силиката натрия при комнатной температуре. Обработанные таким образом трубки вынимались из раствора ингибитора через одни сутки, а каждые последующие через двое суток и затем через эти трубки в циркуляционном режиме пропускалась вода со скоростью циркуляции 0,5 м/с по массе железа, перешедшей со стальной поверхности труб-

ки для каждой выдержки, рассчитывалась скорость коррозии. Данные исследований приведены в табл. 2-5.

При расчете потерь железа с активированных кислотами образцов стальных трубок учитывали, что с массы железной пластинки 780 г. (плотность Fe составляет 7,8 г/см³) уходит в год 100 мкм, тогда, умножив рассчитанную скорость коррозии на 365 суток, получили потери от коррозии в мм/год для каждой из исследованных кислот (п.5, табл. 2-5).

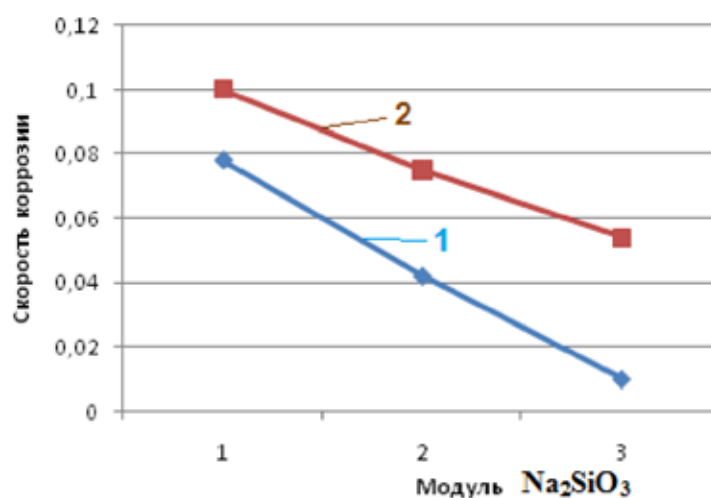


Рис. 2. Зависимость скорости коррозии от модуля ингибитора на активированных (кривая 1) и неактивированных (кривая 2) кислотой стальных образцах

Таблица 2

Показатель скорости коррозии на активированной 5%-й сульфаминовой кислотой поверхности стальной трубки в зависимости от времени выдержки в растворе ингибитора – силиката натрия с модулем 3

Время выдержки в растворе ингибитора, сутки	Концентрация ингибитора, мг/л	Масса железа, ушедшая с поверхности при активации, г	Скорость коррозии, г/м ² ч	Потери от коррозии на образце, мм/год
1	2	3	4	5
1	3000	0,0046	0,0110	0,00500
2	3000	0,0051	0,0051	0,00230
4	3000	0,0042	0,0021	0,00095
6	3000	0,0031	0,0010	0,00045
8	3000	0,0028	0,0007	0,00031

Таблица 3

Показатель скорости коррозии на активированной 5%-й лимонной кислотой поверхности стальной трубки в зависимости от времени выдержки в растворе ингибитора-силиката натрия с модулем 3

Время выдержки в растворе ингибитора, сутки	Концентрация ингибитора, мг/л	Масса железа, ушедшая с поверхности при активации, г	Скорость коррозии, г/м ² ч	Потери от коррозии на образце, мм/год
1	2	3	4	5
1	3000	0,0199	0,0410	0,0187
2	3000	0,0097	0,0100	0,0045
4	3000	0,0091	0,0047	0,0021
6	3000	0,0086	0,0029	0,0013
8	3000	0,0078	0,0020	0,0009

Таблица 4

Показатель скорости коррозии на активированной 5%-й щавелевой кислотой поверхности стальной трубки в зависимости от времени выдержки в растворе ингибитора – силиката натрия с модулем 3

Время выдержки в растворе ингибитора, сутки	Концентрация ингибитора, мг/л	Масса железа, ушедшая с поверхности при активации, г	Скорость коррозии, г/м ² ч	Потери от коррозии на образце, мм/год
1	2	3	4	5
1	3000	0,0078	0,0162	0,0070
2	3000	0,0076	0,0079	0,0036
4	3000	0,0072	0,0037	0,0016
6	3000	0,0065	0,0022	0,0010
8	3000	0,0040	0,0010	0,0004

Таблица 5

Показатель скорости коррозии на активированной 5%-й соляной кислотой поверхности стальной трубки в зависимости от времени выдержки в растворе ингибитора-силиката натрия с модулем 3

Время выдержки в растворе ингибитора, сутки	Концентрация ингибитора, мг/л	Масса железа, ушедшая с поверхности при активации, г	Скорость коррозии, г/м ² ч	Потери от коррозии на образце, мм/год
1	2	3	4	5
1	3000	0,024	0,0510	0,0230
2	3000	0,034	0,0360	0,0160
4	3000	0,017	0,0091	0,0042
6	3000	0,016	0,0056	0,0026
8	3000	0,015	0,0041	0,0019

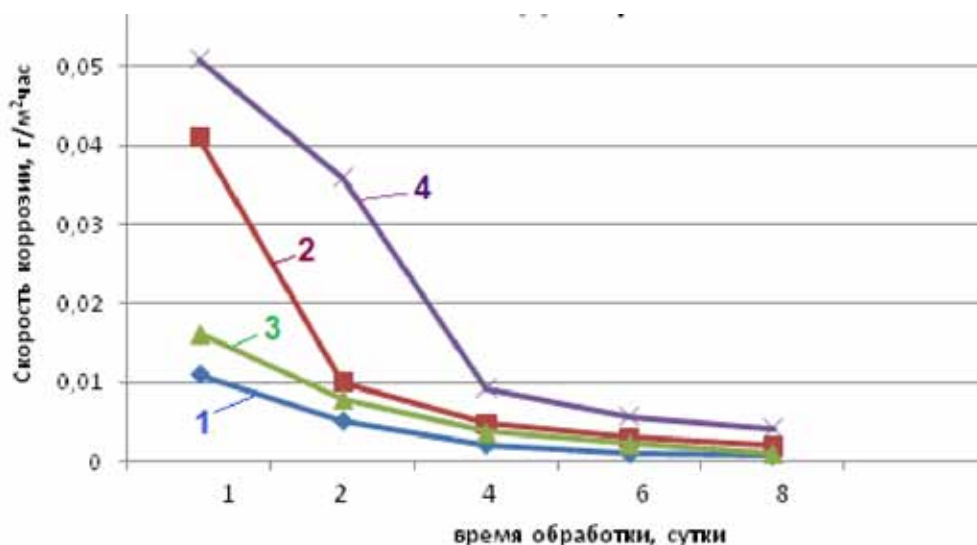


Рис. 3. Зависимость скорости коррозии от времени выдержки в растворе ингибитора образцов, активированных различными кислотами: сульфаминовая (кривая 1), щавелевая (кривая 2), лимонная (кривая 3), соляная (кривая 4)

При анализе и сравнении показателей скорости коррозии и показателей потерь железа в мм/год на образцах, активированных различными кислотами и обработанных ингибитором с различным временем выдержки образцов в растворе ингибитора (табл. 2 и 5) установили, что: наибольшая скорость коррозии и наибольшие потери от коррозии наблюдаются на образцах, активированных соляной кислотой, а наименьшие – на образцах, активированных сульфаминовой кислотой (потерь железа с поверхности стальной трубки меньше в 6 раз, а скорость коррозии ниже в 5,8 раз). Показатели скорости коррозии и потери от коррозии в мм/год на образцах, активированных лимонной и щавелевой кислотами (табл. 2 и 3), имеют значения близкие к показателям скорости коррозии на образцах, обработанных сульфаминовой кислотой.

На рис. 3 приведена графическая зависимость скорости коррозии стальных образцов, активированных различными кислотами от времени выдержки в растворе ингибитора.

Как видно из кривых рисунка, скорость коррозии на стальных образцах, активиро-

ванных сульфаминовой кислотой и обработанных в растворе ингибитора заметно ниже, чем на образцах, активированных другими кислотами (кривая 1).

Выводы

1. Установлены оптимальные условия и режимы процесса активации металлической поверхности кислотами.
2. Произведен выбор кислоты для активации поверхности образцов.
3. Проведены исследования сравнения показателей скорости коррозии на неактивированных и активированных поверхностях стальных образцов
4. Установлен оптимальный показатель модуля ингибитора для дальнейших исследований.

Список литературы

1. Акользин П.А. Предупреждение коррозии оборудования технического водо- и теплоснабжения. – М.: Металлургия, 1988. – 94 с.
2. Маргулова Т.Х., Мартынова О.И. Водные режимы тепловых и атомных электростанций. – М.: Высшая школа, 1987. – С.295–297.
3. Розенфельд И.Л. Ингибиторы коррозии. – М.: Химия, 1977. – 349 с.

УДК 547.022.1:622.75/.77

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОНОДОНОРНЫХ СВОЙСТВ РЕАГЕНТОВ ПРИ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С УГОЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Гиревая Х.Я., Варламова И.А., Калугина Н.Л., Чурляева Н.А., Гиревая В.А.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, Магнитогорск, e-mail: Varlamova156@gmail.com

Проведены квантово-химические расчёты параметров реакционной способности (ПРС) органических соединений, относящихся к различным классам (алканы, алкены, арены, спирты, сложные эфиры ароматического ряда). Показано, что предельные углеводороды относятся к σ -основаниям, σ -донорам и не проявляют высокой сорбционной активности при взаимодействии с угольной поверхностью. Соединения непредельного ряда (алкены и арены) являются π -основаниями, π -донорами. Граничными орбиталями алкенов и аренов, определяющими их реакционную способность, будут π -орбитали: π -орбиталь – ВЗМО (верхняя занятая молекулярная орбиталь) и π^* -орбиталь – НСМО (нижняя свободная молекулярная орбиталь). Сорбционная активность соединений непредельного ряда – π -доноров – выше, чем σ -доноров. Гетеросоединения относятся к n -донорам, содержат неподеленные пары электронов, пространственно доступные для взаимодействия с НСМО угольной поверхности. n -орбитали лежат выше π - и σ -орбиталей, поэтому возмущение, приводящее к образованию связи при взаимодействии с электрофильными центрами угольной поверхности, больше. На основании расчетов и экспериментальных данных получен ряд органических соединений, в котором возрастают электронодонорные свойства и выход концентрата при флотации углей: алканы < алкены < арены < спирты < сложные эфиры ароматического ряда.

Ключевые слова: электронодонорные свойства соединений, σ -доноры, π -доноры, n -доноры, электрофильные и нуклеофильные центры, сорбционная активность

QUANTUM-CHEMICAL ASSESSMENT OF REAGENTS' ELECTRON-DONOR PROPERTIES DURING THEIR INTERACTING WITH THE COAL SURFACE

Girevaya H.Y., Varlamova I.A., Kalugina N.L., Churlyayeva N.A., Girevaya H.Y.,

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: Varlamova156@gmail.com

Quantum-chemical calculations of the parameters of reactivity (PRS) of organic compounds which belong to different classes (alkanes, alkenes, arenes, alcohols, aromatic esters) have been evaluated. The saturated hydrocarbons are σ -bases and σ -donors. They do not show high sorption activity when interact with the coal surface as has been shown. The unsaturated compounds (alkenes and arenes) are π -bases and π -donors. The HOMO boundary π -orbital (highest occupied molecular orbital) and the LUMO boundary π^* -orbital (lowest unoccupied molecular orbital) determine the reaction activity of alkenes and arenes. The unsaturated compounds have higher sorption activity than σ -donors because they are π -donors. Heterocompounds are n -donors because they contain unshared pairs of electrons which are available for interaction with the LUMO coal surface. The n -orbitals lie above the π - and σ -orbital that's why there are more outbreaks during the formation of communication when they interact with electrophilic centers of the coal surface. The sequence of organic compounds in which electron properties and concentrate output in the flotation of coal are increasing has been obtained on the basis of calculations and the experimental data. It consistently includes alkanes < alkenes < arenes < alcohols < aromatic esters.

Keywords: electron-donor properties of the compounds, σ -donor, π -donor, n -donors, electrophilic and nucleophilic centers, sorption activity

Дефицит углей высокой коксуетности в России и за рубежом в последние годы компенсируется увеличением добычи труднообогатимых углей, на долю которых приходится до 60% мировых запасов угля [1, 3, 9, 10]. С развитием флотационного процесса и вовлечением в переработку углей разной стадии метаморфизма возникла необходимость создания новых реагентов, обладающих большей селективностью действия. При подборе органических реагентов-собирателей для флотации труднообогатимых углей перспективной представляется предварительная оценка их свойств на основании расчёта квантово-химических параметров реакционной способности (ПРС),

к важнейшим из которых относятся дипольный момент μ , энергия верхней занятой молекулярной орбитали (ВЗМО) ϵ_m ; энергия нижней свободной молекулярной орбитали (НСМО) ϵ_{m+1} ; молекулярная электроотрицательность χ ; максимальный положительный заряд $\max \langle + \rangle$; максимальный отрицательный заряд $\max \langle - \rangle$. В проведенных ранее исследованиях было показано, что реагенты-собиратели при взаимодействии с угольной поверхностью проявляют нуклеофильные (электронодонорные) свойства, атакуя электрофильные участки угольной поверхности [1-3]. Рассчитанные значения ПРС органических соединений позволяют проводить оценку их электронодонорных

свойств и прогнозировать эффективность взаимодействия с угольной поверхностью в процессе флотации.

Цель исследования – оценка электродонорных свойств реагентов различных классов при их взаимодействии с угольной поверхностью на основании квантово-химического расчета параметров их реакционной способности.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования рассмотрены органические соединения, относящиеся к различным классам (алканы, алкены, арены, спирты, сложные эфиры ароматического ряда). Квантово-химические расчеты ПРС данных соединений проведены методом параметризации РМ 3 в приближении ограниченного и неограниченного метода Хартри-Фока (RHF/6-311 G(d)) в полноэлектронном валентно-расщепленном базисном наборе 6-311 G(d) с использованием программных пакетов HyperChem 7.5 Pro. Методика проведения квантово-химических расчетов рассмотрена в работах [2, 4, 6].

Результаты исследования и их обсуждение

С позиции теории химической связи и физики твердого тела при хемосорбции реагентов за счет образования координационной связи по донорно-акцепторному механизму неподеленная пара электронов донорного атома (n-донора) или π -электроны неопредельной связи реагента-собиравателя (π -донора) переходят на низшую свободную молекулярную орбиталь активных центров

угольной поверхности с образованием связывающей и разрыхляющей молекулярных орбиталей (МО). Связывающее состояние достигается под поверхностной энергетической зоной, а разрыхляющее – в области выше энергии уровня молекулы до адсорбции. В общем случае хемосорбция энергетически выгодна, когда уровень Ферми находится ниже разрыхляющего хемосорбционного состояния.

Можно ожидать, что наиболее прочное и избирательное закрепление реагента-собиравателя на угольной поверхности будет наблюдаться в том случае, если энергия МО реагентов и их симметрия будут наиболее близки этим характеристикам МО поверхности угля. Согласно данным современной теории хемосорбции волновые функции электронных состояний в поверхностной зоне локализованы преимущественно на первых двух слоях поверхности. При этом более 90,0% плотности заряда поверхностных соединений приходится на первый слой. В работах [1, 4] приведены квантово-химические параметры функциональных групп, моделирующих структуру первого слоя органической массы угля (ОМУ).

Рассчитанные значения квантово-химических параметров реакционной способности соединений различных классов приведены в сводной таблице (табл. 1). Об эффективности их взаимодействия с угольной поверхностью в ходе эксперимента судили по выходу флотоконцентрата.

Таблица 1

Квантово-химические параметры реагентов и их эффективность в процессе флотации

Соединение	μ, D	$\epsilon_m, \text{эВ}$	$\epsilon_{m+1}, \text{эВ}$	$\chi, \text{эВ}$	max «+»	max «-»	Выход концентрата, %
Октан	0,0014	-11,27	+3,45	3,92	0,051	0,109	16,19
Декан	0,0019	-11,27	+3,18	4,05	0,051	0,109	16,97
Додекан	0,0003	-11,27	+3,14	4,07	0,051	0,111	17,28
Октен-1	0,257	-10,04	+1,17	4,44	0,099	0,175	55,03
Децен-1	0,253	-10,29	+1,49	4,40	0,104	0,155	55,77
Додецен-1	0,082	-10,28	+1,81	4,24	0,104	0,155	56,41
Метилбензол	0,261	-9,44	+0,38	4,53	0,105	0,109	60,07
Этилбензол	0,214	-9,52	+0,37	4,56	0,11	0,11	59,32
Октанол-1	1,410	-9,99	+0,53	4,73	0,18	0,31	62,31
Деканол-1	1,400	-10,89	+0,92	4,95	0,18	0,31	63,05
Диметилфталат	2,486	-10,4	-0,50	5,43	0,419	0,365	79,03
Диэтилфталат	2,325	-10,5	-0,50	5,48	0,424	0,370	79,45
Диметилтерефталат	2,724	-10,4	-0,92	5,68	0,418	0,377	80,68
Диэтилтерефталат	3,241	-10,4	-1,03	5,70	0,421	0,381	81,12

В молекулах предельных углеводородов граничными орбиталями, определяющими их реакционную способность, являются σ -орбитали. Алканы могут быть только σ -донорами (σ -основаниями), у них очень низкие значения дипольного момента, энергии верхней занятой молекулярной орбитали, молекулярной электроотрицательности, максимального отрицательного заряда. ВЗМО алканов находятся в основном на атомах углерода, подход к ним пространственно затруднен. При взаимодействии ВЗМО алканов с НСМО молекулярных группировок угольной поверхности происходит слабое возмущение, так как разница в их энергии значительна, составляет почти 11 эВ, это обуславливает нехимическое взаимодействие, и выход концентрата не достигает 20%. Добиться увеличения выхода концентрата можно только за счет значительного увеличения расхода реагента.

Алкены являются π -донорами и проявляют при взаимодействии с НСМО молекулярных группировок поверхности угля возмущение средней силы по сравнению с σ -донорами. Граничными орбиталями алкенов, определяющими их реакционную способность, будут π -орбитали: π -орбиталь – ВЗМО с энергией -10,04÷10,29 эВ и π^* -орбиталь – НСМО с энергией +1,17÷3,14 эВ. НСМО большинства электрофильных центров угольной поверхности по энергии близки к энергии π -ВЗМО алкенов, при их сближении происходит более сильное возмущение, чем при взаимодействии π^* -НСМО алкена с ВЗМО нуклеофильных центров угольной поверхности. Поэтому алкены проявляют именно электронодонорные свойства. Ориентация взаимодействия между π -ВЗМО алкена и НСМО электрофильного центра определяется двумя факторами: величинами отрицательного заряда на атомах углерода и коэффициентами, с которыми два атома углерода связи C=C входят в π -ВЗМО.

Арены также являются π -донорами. При их взаимодействии с угольной поверхностью ароматический секстет π -электронов сохраняется. Энергия π -ВЗМО аренов (-9,52 эВ) еще ближе к энергии НСМО электрофильных центров угольной поверхности и при их сближении происходит еще более сильное возмущение, чем при взаимодействии алкенов с угольной поверхностью.

В переходном состоянии образуется трехцентровая двухэлектронная связь между углеродом, водородом и тем атомом электрофильного центра угольной поверхности, на котором плотность НСМО достаточно велика. Арены также могут образовывать π -комплексы, которые можно рассматривать

как «комплексы с переносом заряда». Связь в них возникает как следствие частичного переноса электрона от ВЗМО арена к НСМО электрофильного центра, то есть следствие «делокализации» электронов между донором и акцептором.

Замена σ -донорных флотореагентов на π -донорные приводит к увеличению выхода концентрата с 17,28% (додекан) до 56,41% (додецен-1). При использовании ароматических π -доноров (например, толуола, этилбензола) выход концентрата еще выше – до 60%. Этим объясняется широкое использование в качестве флотореагентов технических продуктов (керосино-газойлевая фракция, легкие олигомеры изобутилена, кубовые остатки производства изопропилбензола, УФ-2 и др.), представленных ароматическими и непредельными углеводородами (C_9 - C_{12}), которые имеют повышенную энергию адсорбции на угольной поверхности по сравнению с алканами, позволяют значительно повысить извлечение горючей массы в концентрат при снижении их расхода в 1,5 раза.

Гетеросоединения – n -доноры, они содержат неподеленные пары электронов, пространственно доступные для взаимодействия с НСМО молекулярных группировок угольной поверхности. n -орбитали лежат выше π - и σ -орбиталей, поэтому возмущение, приводящее к образованию связи, значительно больше.

Кроме того, соединения с гидроксильными и карбоксильными группами эффективнее, чем соединения с сульфо- или аминогруппами [4]. Поэтому из гетеросоединений в исследовании были рассмотрены спирты и сложные эфиры ароматического ряда.

Спирты, по сравнению с углеводородами предельного и непредельного ряда, имеют более высокое значение дипольного момента $\mu=1,4\div1,6$ и максимального отрицательного заряда (-0,31) на атомах кислорода гидроксильной группы, что обуславливает возможность образования достаточно прочных водородных связей и несколько увеличивает выход флотоконцентрата (до 63%).

Сложные эфиры ароматического ряда обладают еще более высокими значениями дипольных моментов (до 3,24 D), максимальных отрицательных зарядов на атомах кислорода карбонильной группы (-0,365 ÷ -0,381), кроме того, сложные эфиры имеют неподеленные пары электронов на атомах кислорода алкоксигрупп, ароматические сложные эфиры дополнительно проявляют π -донорные свойства благодаря наличию π -сопряженной системы бензольного кольца. Это приводит к увеличению выхода концентрата до 80% и выше.

Заключение

Таким образом, квантово-химические параметры реакционной способности позволяют оценить электронодонорные свойства реагентов различных классов при их взаимодействии с угольной поверхностью, определить степень их нуклеофильности.

Электронодонорные свойства реагентов при их взаимодействии с угольной поверхностью усиливаются в ряду σ -доноры < π -доноры < n -доноры или алканы < алкены < арены < спирты < сложные эфиры ароматического ряда.

Список литературы

1. Бодьян Л.А., Варламова И.А., Гиревая Х.Я., Калугина Н.Л., Медяник Н.Л. Продукт химической деструкции полиэтилентерефталата как комплексный реагент для извлечения органической массы угля // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 700.
2. Варламова И.А., Гиревая Х.Я., Калугина Н.Л., Медяник Н.Л. Влияние квантово-химических параметров органических соединений на их сорбционные свойства // Депонированная рукопись – № 110-B2009 – 26.02.2009.
3. Куликова Т.М., Гиревая Х.Я., Бодьян Л.А. Использование квантово-химических дескрипторов для изучения механизма взаимодействия реагента с угольной поверхностью // Новые технологии обогащения и комплексной переработки труднообогатимого природного и техногенного минерального сырья (Плаксинские чтения – 2011): Материалы международного совещания. Под общей редакцией В.А. Чантурия. – 2011. – С. 198-201.
4. Медяник Н.Л., Варламова И.А., Гиревая Х.Я. Разработка реагента для флотации углей низкой стадии метаморфизма на основе квантово-химических расчетов // Депонированная рукопись. – № 72-B2006. – 25.01.2006.
5. Медяник Н.Л., Варламова И.А., Калугина Н.Л., Гиревая Х.Я. Выбор высокоэффективных реагентов для флотационного извлечения ионов меди (II) и цинка из техногенных гидроминеральных ресурсов // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2010. – № 3 (43). – С. 91-96.
6. Медяник Н.Л., Варламова И.А., Калугина Н.Л., Строкань А.М. Прогнозирование флотационной активности реагентов для извлечения цинка и меди (II) по квантово-химическим дескрипторам // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2011. – № 3. – С. 83-89.
7. Медяник Н.Л., Калугина Н.Л., Варламова И.А., Гиревая Х.Я., Бодьян Л.А. Изучение свойств органических молекул квантово-химическими методами // Депонированная рукопись. – № 224-B2013. – 01.08.2013.
8. Петухов В.Н., Медяник Н.Л., Гиревая Х.Я., Кубак Д.А. Использование квантово-химических характеристик для обоснования флотационной активности реагента РНХ-3010 // Кокс и химия. – 2013. – № 6. – С. 29-35.
9. Horsfall D.W., Zitron Z., de Korte J. The treatment of ultrafine coal, especially by froth flotation // Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy. 1986. Vol. 86. № 10. P. 401-407.
10. Reddick J.F., Von Blottnitz H., Kothuis B. Cleaner production in the South African coal mining and processing industry: a case study investigation // International Journal of Coal Preparation and Utilisation. 2008. Vol. 28. P. 224-236.

УДК 621.311.22:681.323:389.14

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

¹Жетесова Г.С., ¹Жунусова А.Ш., ¹Жаркевич О.М., ²Таттимбетова Г.Б.

¹РГП на ПХВ «Карагандинский государственный технический университет», Караганда,
e-mail: zharkevich82@mail.ru;

²РГКП «Регистр судоходства Казахстана», Астана, e-mail: tattimbetova@mail.ru

Для более эффективной и быстрой работы метрологических служб предприятий в целях обработки больших объемов метрологической информации на сегодняшний день возникает большая необходимость создания автоматизированных систем метрологического обеспечения. Описаны различные схемы моделирующего алгоритма, такие как обобщенная (укрупненная) схема моделирующего алгоритма, детальная схема моделирующего алгоритма, логическая схема моделирующего алгоритма. На основе данных метрологического обеспечения производства по блочному принципу построены моделирующие алгоритмы процессов функционирования фрагмента автоматизированной системы метрологического обеспечения. Представленные моделирующие алгоритмы являются основой для разработки программного обеспечения по учету данных средств измерений, испытательного оборудования, для автоматизации поверочной деятельности предприятия.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, автоматизированная система, алгоритмизация

ALGORITHMIZATION OF FUNCTIONING PROCESSES OF THE METROLOGICAL PROVISION AUTOMATIC SYSTEM

¹Zhetessova G.S., ¹Zhunusova A.S., ¹Zharkevich O.M., ²Tattimbetova G.B.

¹Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: zharkevich82@mail.ru;

²Shipping Register of Kazakhstan, Astana, e-mail: tattimbetova@mail.ru

For more effective and fast work of the enterprises metrological services for processing of large volumes of metrological information there is a big need of creation of the automatic systems of metrological provision today. There are described various schemes of the modeling algorithm, such as the generalized (integrated) scheme of the modeling algorithm, the detailed scheme of the modeling algorithm, the logical scheme of the modeling algorithm. On basis of metrological provision of production data on the block principle, there are constructed the modeling algorithms of functioning processes of fragment of the metrological provision automatic system. The presented modeling algorithms are a basis for development of the software according to the accounting of data measuring instruments, the test equipment, for automation of testing activity of the enterprise.

Keywords: metrological provision, automatic system, algorithmization

Удобной формой представления логической структуры моделей процессов функционирования систем и машинных программ является схема. На различных этапах моделирования составляются обобщенные и детальные логические схемы моделирующих алгоритмов, а также схемы программ.

Обобщенная (укрупненная) схема моделирующего алгоритма задает общий порядок действий при моделировании системы без каких-либо уточняющих деталей. Обобщенная схема показывает, что необходимо выполнить на очередном шаге моделирования, например обратиться к датчику случайных чисел.

Детальная схема моделирующего алгоритма содержит уточнения, отсутствующие в обобщенной схеме. Детальная схема показывает не только, что следует выполнить на очередном шаге моделирования системы, но и как это выполнить.

Логическая схема моделирующего алгоритма представляет собой логическую структуру модели процесса функциониро-

вания системы. Логическая схема указывает упорядоченную во времени последовательность логических операций, связанных с решением задачи моделирования.

Построение логической схемы модели для разработки автоматизированной системы метрологического обеспечения рекомендуется построить логическую модель по блочному принципу, т.е. в виде некоторой совокупности стандартных блоков. Построение модели системы из таких блоков обеспечивает необходимую гибкость в процессе ее эксплуатации, особенно на стадии машинной отладки. При построении блочной модели проводится разбиение процесса функционирования системы на отдельные достаточно автономные подпроцессы. Таким образом, модель функционально подразделяется на подмодели, каждая из которых в свою очередь может быть разбита на еще более мелкие элементы [1].

На рис. 1 представлена схема моделирующего алгоритма процесса функционирования фрагмента автоматизированной системы.

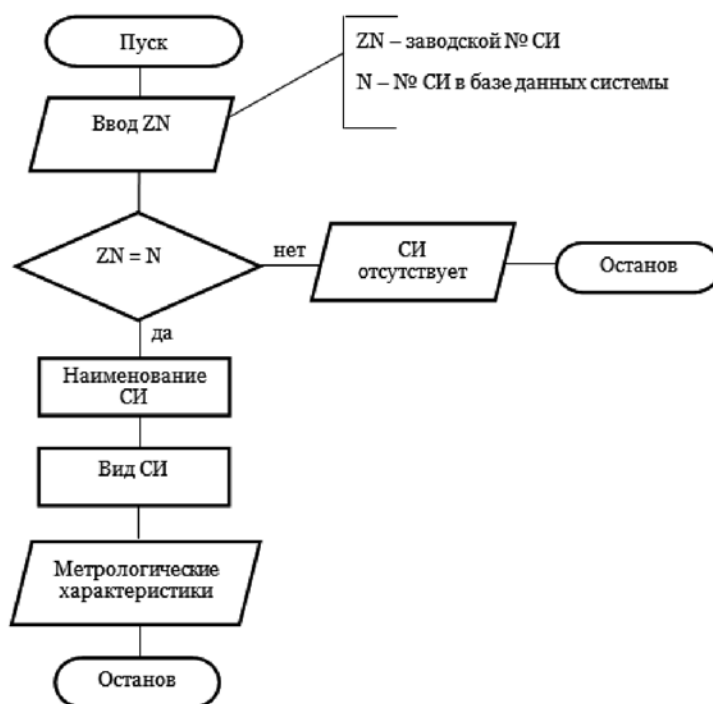


Рис. 1. Алгоритм процесса функционирования фрагмента системы

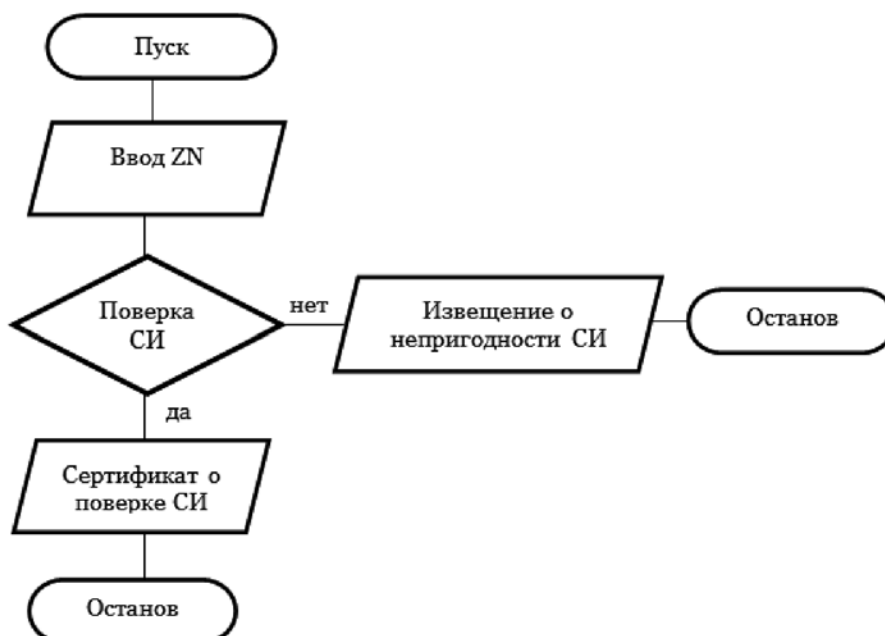


Рис. 2. Алгоритм процесса функционирования системы

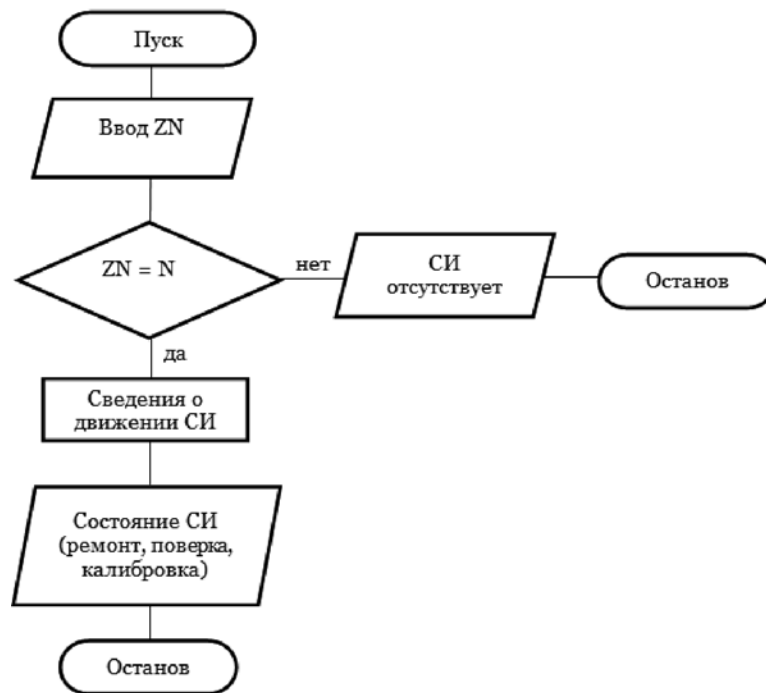


Рис. 3. Алгоритм процесса функционирования системы при условии $ZN=N$

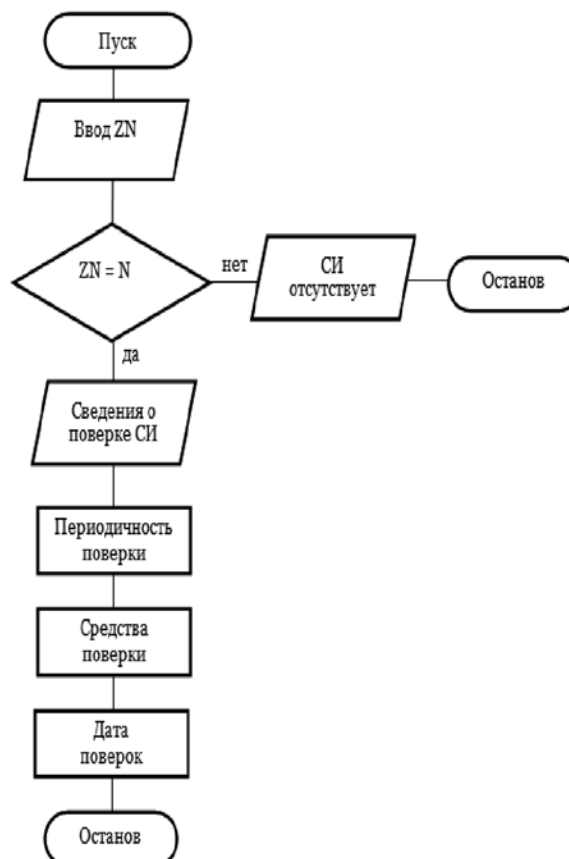


Рис. 4. Алгоритм процесса функционирования системы

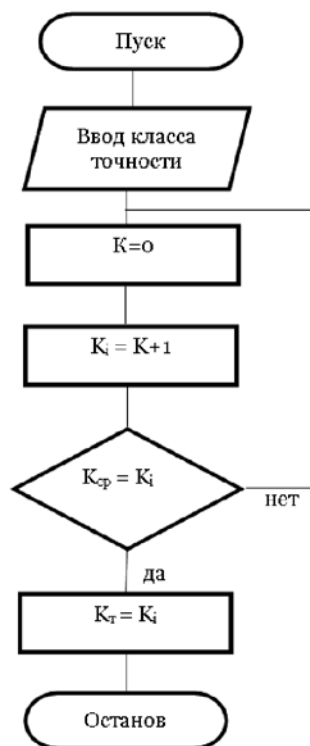


Рис. 5. Алгоритм процесса функционирования системы

На рис. 2, 3, 4, 5 представлен алгоритм процесса функционирования фрагмента системы при других заданных условиях.

В связи с тем, что модель представляет собой приближенное описание процесса функционирования реальной системы, то нельзя утверждать, что с ее помощью будут получены результаты, совпадающие с теми, что которые могли бы быть получены при проведении натурного эксперимента с реальной системой [2].

Выбор инструментальных средств для моделирования. для реализации модели системы целесообразно использовать вычислительную машину ЭВМ, а также разработать автоматизированную систему в BorlandDelphi –интегрированной среде разработки по для Microsoft Windows. Выбор ЭВМ должен обеспечивать следующие требования:

- наличие необходимых программных и технических средств;
- доступность выбранной ЭВМ разработчику модели;
- обеспечение всех этапов реализации модели;
- своевременное получение результатов [2].

Составление плана выполнения работ по программированию. Такой план поможет при программировании модели, учитывая оценки объема программы и трудозатрат на ее составление [3].

План выполнения работ по программированию автоматизированной системы метрологического обеспечения:

- язык программирования Delphi;
- тип ЭВМ – Microsoft Windows;
- объем необходимой оперативной памяти для по – 10-15 МБ (в зависимости от объема метрологической информации на предприятии);
- предполагаемые затраты времени на программирование и отладку программы на ЭВМ – от 30 до 60 дней.

Проведение программирования модели. При достаточно подробном алгоритме, который отражает все операции логической схемы модели, можно приступить к программированию модели. Если имеется адекватная схема программы, то программирование представляет собой работу только для программиста без участия и помощи со стороны разработчика модели [3].

На основе вышепредставленных моделирующих алгоритмов процесса функционирования системы необходима машинная реализация модели, т.е. необходимо разработать автоматизированную систему метрологического обеспечения.

Список литературы

1. Алгоритмы оптимизации проектных решений / Под ред. А.И. Половинкина. – М.: Энергия, 1976. – 310 с.
2. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем (2-е изд.). – М.: Высшая школа, 1998.
3. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.: ил.

УДК 620.191.33

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУРАХ CU-ПОЛИИМИД-AL

Исаева А.С., Рындин Е.А., Лысенко И.Е.

Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного федерального университета, Таганрог, e-mail: isaevaas@gmail.com

Рассматривается двумерная симметричная задача установления связи между напряженным состоянием в материале поверхности объекта контроля (алюминий), содержащем трещину, и напряженным состоянием в материале пленочного сенсора (фольгированный медью полиимид) при одноосном растяжении для различных значений глубины трещины. Задача решена в программном комплексе ANSYS с использованием встроенного сеточного генератора KSCON. Результаты моделирования предполагается использовать для разработки системы мониторинга трещин.

Ключевые слова: Напряженное состояние, одноосное растяжение, неразрушающий контроль, моделирование.

MODELLING OF THE STRESS STRAIN IN CU-POLYIMIDE-AL FILM STRUCTURE

Isaeva A.S., Ryndin E.A., Lysenko I.E.

Institute of Nanotechnology, Electronics and Electronic Equipment Engineering of Southern Federal University, Taganrog, e-mail: isaevaas@gmail.com

The two-dimensional symmetric problem of finding the dependency between stress strain state in object of control surface material (aluminum) that contain crack and stress strain state in film sensor material (polyimide foiled with copper) while structure undergo uniaxial tension was observed. The problem was solved for several values of crack depth using software ANSYS and keypoint specicator KSCON. The modelling results plan to use for crack monitoring system design.

Keywords: Stress strain state, uniaxial tension, nondestructive testing, modelling

Так называемые «умные материалы» и «умные (смарт) структуры» – интенсивно развивающееся перспективное направление. Анализ зарубежных публикаций показывает, что в авиационной индустрии, как одной из наиболее быстро развивающихся, подобные структуры уже применяются, совершенствуются и разрабатываются новые [1-3]. В настоящее время применение в авиации умных структур, как правило, связано с регистрацией и подавлением вибраций, а также мониторингом профиля конструкции.

Умная структура отличается от сенсора своим функциональным сходством с биологическим объектом: как правило, такие структуры не только собирают данные о физических параметрах, но и обрабатывают их и могут «реагировать» в зависимости от результатов обработки данных [4]. Биологическими прототипами элементов умной структуры, таким образом, являются чувствительные и двигательные нейроны (сбор и передача информации) с одной стороны, мозг и мышцы (обработка информации, ответная реакция) с другой.

Одной из особенностей применения смарт-структур в авиации является то, что структура собирает информацию в рабочем режиме объекта. Неразрушающий контроль объектов, испытывающих значительные механические нагрузки в рабочем режиме, имеет ряд особенностей, например, при вы-

воде устройства из эксплуатации на время контроля объект перестает быть нагруженным и поверхностные трещины закрываются (смыкаются их берега), что затрудняет обнаружение дефекта.

Одним из возможных способов регистрации и мониторинга поверхностных трещин является установка на контролируемой поверхности пленочных сенсоров, показания с которых могут сниматься в процессе эксплуатации объекта. Эти сенсоры могут быть частью умной структуры, поскольку последние должны быть распределенными, то есть имеющими достаточную площадь для сбора данных и ответной реакции.

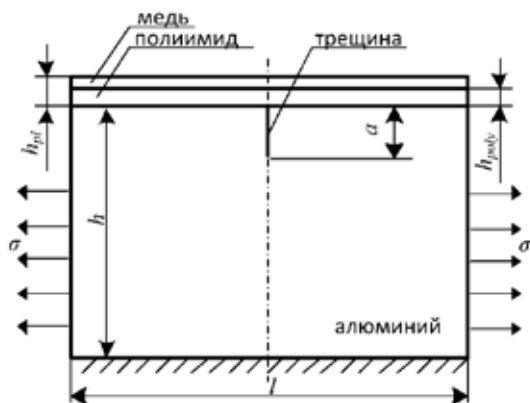
При разработке таких сенсоров мониторинга трещин важным этапом является установление зависимости напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкции объекта, в которой находится трещина, и НДС пленочного датчика.

В работе [5] предложена конструкция распределенного сенсора трещин, принцип работы которого заключается в регистрации изменения электрического сопротивления тонкопленочных проводников при их повреждении. Получение распределения напряжений в слоистой структуре пленочного сенсора и зависимости их максимальных значений от параметров трещины (ее глубины) и способа нагружения – необходимый этап разработки сенсора.

Рассмотрена двумерная модель образца (рис. 1, а) с поверхностной трещиной, представляющей собой разрез нулевой толщины, на который действует сила, растягивающая его в перпендикулярном трещине направлении. Эта задача относится к сингулярным краевым задачам. Точка вершины трещины является особой точкой – значения напряжений и деформаций в этой точке, полученные в результате решения уравнения упругости, стремятся к бесконечности. Данная задача решена в программном комплексе инженерного анализа ANSYS с применением сеточного генератора KSCON [6,7], позволяющего создать в вершине трещины слой сингулярных элементов и получить корректные значения для напряжений.

Поскольку образец является симметричным, рассмотрена $\frac{1}{2}$ его часть, а на границе симметрии заданы соответствующие условия. Конечно-элементная модель с заданными граничными условиями, представлена на рис. 1, б.

а



б

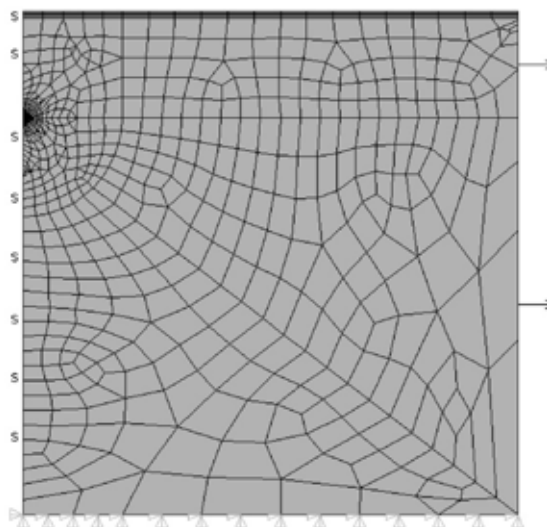


Рис. 1. Геометрическая (а) и конечно-элементная (б) модель образца с трещиной

Образец представляет собой слоистую структуру: на поверхность основания (алюминий) нанесена диэлектрическая пленка (полиимид) и проводящая пленка (медь). Адгезию материалов друг к другу считаем идеальной. Полиимид используется при решении данной задачи из-за способности сохранять свои механические, прочностные и диэлектрические свойства в широком диапазоне температур [8], а удобство его нанесения на поверхность объекта, на кото-

рый воздействуют растягивающие напряжения, делает его перспективным материалом для создания опытного образца.

Задача решена для следующих значений геометрических размеров модели и нагрузки: длина образца $l = 10$ мм, толщина слоя алюминия $h = 4$ мм, суммарная толщина пленок полиимида и меди $h_{pl} = 70$ мкм, толщина пленки полиимида $h_{poly} = 40$ мкм, воздействующее напряжение $\sigma = 1$ МПа. Расчеты проводились для трех значений глубины трещины a : 0.5 мм, 0.8 мм и 1 мм.

Распределения интенсивности напряжений (по Мизесу) в образце в окрестности вершины трещины для глубины трещины 0.5 мм представлены на рис. 2.

На рис. 2 видно, что полиимидная пленка, использованная в качестве диэлектрической изоляции пленочного сенсора, не испытывает значительных механических напряжений, в то время как в меди в некоторой окрестности над трещиной напряжения достигают значений порядка 4 МПа.

На рис. 3 представлены изолинии интенсивности напряжений в окрестности трещины для трех значений ее глубины.

Рис. 3 позволяет заключить, что характер распределения интенсивности напряжений в медной пленке и их максимальные значения в значительной мере определяются глубиной трещины. На рис. 3 можно видеть, что максимальные напряжения в медной пленке сосредоточены в области непосредственно над трещиной.

На рис. 2 можно также заметить, что значительные напряжения сосредоточены в алюминиевой пленке в области выхода трещины на поверхность. Авторы полагают, что данный эффект обусловлен

постановкой задачи и не является свойством конкретной конструкции. Подробно этот эффект рассмотрен в [9], где также даны рекомендации к решению подобных задач.

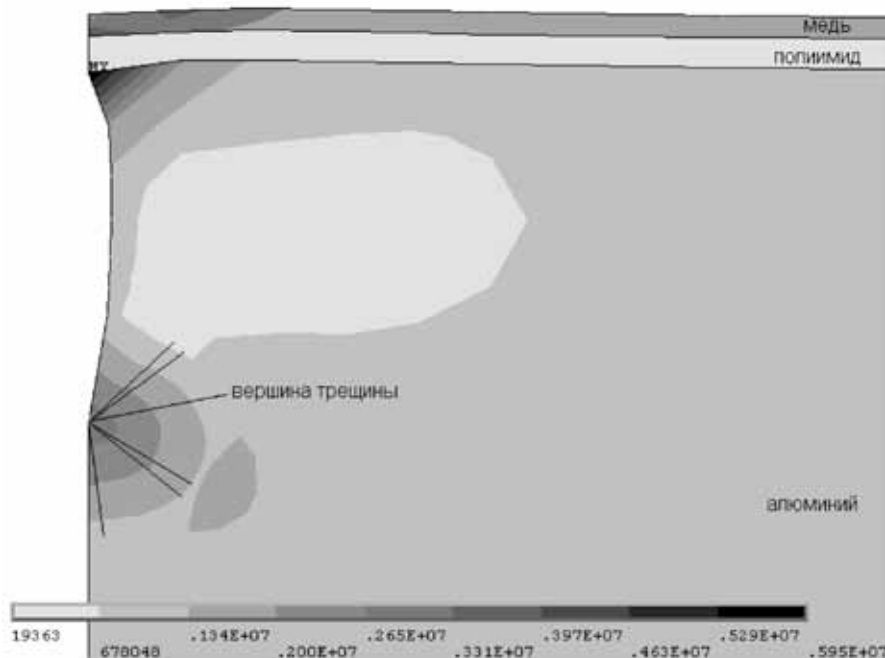


Рис. 2. Распределение интенсивности напряжений (по Мизесу) в образце в окрестности вершины трещины

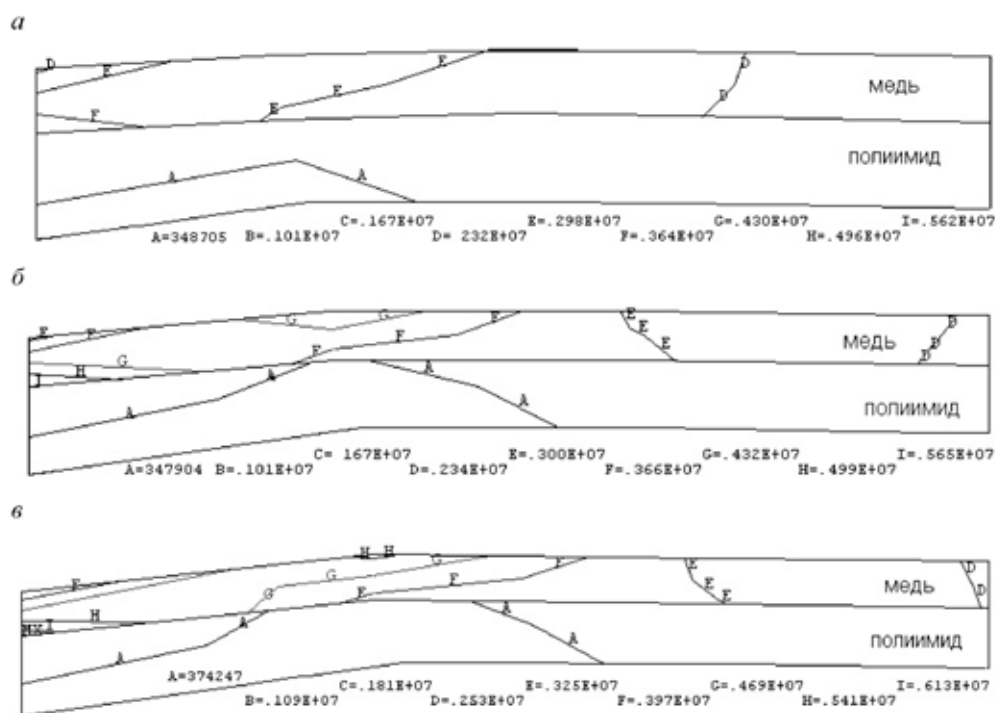


Рис. 3. Изолинии интенсивности напряжений (по Мизесу) в пленках полиимида и меди в окрестности вершины трещины для значений глубины трещины 0.5 мм (а), 0.8 мм (б) и 1 мм (в)

В целом результаты расчетов с использованием специальных средств моделирования трещин программного комплекса ANSYS показывают, что воздействие на алюминиевую пластину, содержащую трещину, механического нагружения, перпендикулярного трещине, т.е. раскрывающего ее, может вызвать в тонкопленочном сенсоре достаточные для регистрации напряжения. Данные нагружения, при неизменном значении величины механической нагрузки, зависят от глубины трещины и сочетания механических свойств пленок сенсора.

Важно отметить, что разрабатываемый сенсор может быть изготовлен по технологии электронной печати, то есть может быть включен как компонент умной структуры без усложнения технологии производства последней.

Результаты были получены с использованием оборудования Научно-образовательного центра «Лазерные технологии», Центра коллективного пользования и Научно-образовательного центра «Нанотехнологии» Института нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного федерального университета (Таганрог).

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки России (проекты №213.01–11/2014–12 в рамках базовой части государственного задания).

Список литературы

1. Akhras G., Dufault F. Smart structure application in aircraft // The Canadian air force journal. – 2008. – P. 31-38.
2. Gorinevsky D., Gordon G.A., Chang F. Design of Integrated SHM System for Commercial Aircraft Applications // 5th International Workshop on Structural Health Monitoring (Stanford, September 2005). – P. 1-8.
3. Staszewski W.J., Boller C., Tomlinson G.R. Health Monitoring of Aerospace Structures Smart Sensor Technologies and Signal Processing. – John Wiley & Sons Ltd, 2003. – P. 5-7.
4. Spillman W.B. Jr., Sirkis J.S., Gardiner P.T. Smart Materials and Structures: What are they? // Smart Materials and Structures. – 1996. – № 5. – P. 247-254.
5. Рындин Е.А., Исаева А.С. Распределенный сенсор трещин, способ регистрации их возникновения и определения локализации // Патент России № 2520948.2014. Бюлл. № 18.
6. ANSYS в руках инженера: Механика разрушения / Е.М. Морозов, А.Ю. Муйземнек, А.С. Шадский. – 2-е изд., испр. – М.: ЛЕНАНД, 2008. – 456 с.
7. ANSYS Help, ANSYS Release 7.0, ANSYS, Inc. and ANSYS Europe
8. Kapton summary of properties [Электронный ресурс] // сайт. – URL: <http://www.dupont.com/content/dam/assets/products-and-services/membranes-films/assets/DEC-Kapton-summary-of-properties.pdf> (дата обращения 31.03.2015).
9. Исаева А.С., Коноплев Б.Г., Рындин Е.А. Анализ двумерной симметричной задачи растяжения слоистой структуры Al-полиимид–Cu, содержащей трещину // Письма в ЖТФ. – 2015. – том 41. – вып. 12. – С. 74-79.

УДК 21Д1/45

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ДИСКОВЫХ ПИЛ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Исламкулов К.М.

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент,
e-mail: kairat058@mail.ru*

Проведен анализ существующих методов термообработки дисковых пил в России, США и ФРГ. Разработана новая технология повышения прочности и износостойкости джинных и лентерных зубчатых дисковых пил хлопкоочистительных машин. Выявлена роль наноструктуры на износостойкость вышеуказанных изделий. Проведен расчет напряжений, возникающие при термообработке дисковых пил.

Ключевые слова: прочность, износостойкость, наноструктура, термообработка

THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE HARDENING TECHNOLOGY OF CIRCULAR GINNING MACHINES SAWS

Islamkulov K.M.

*South Kazakhstan state university named after M. Auezova, Shymkent,
e-mail: kairat058@mail.ru*

The analysis of existing methods of heat treatment saws in Russia, the US and Germany was made. It was developed a new technology of increasing strength and wear resistance of gin and lettered gear ginning machines saws. The role of the nanostructure on the wear resistance of the above products was identified. The calculation of stresses arising during the heat treatment of circular saws was made.

Keywords: strength, wear resistance, nanostructure, heat treatment

На хлопкоочистительных заводах по переработке хлопка-сырца широко используется джинные и лентерные зубчатые дисковые пилы с наружным диаметром – 320 мм, внутренним – 61 мм и толщиной 0,95 мм. Ежегодный выпуск джинных и лентерных дисковых пил для хлопкоочистительных машин достигает несколько миллионов штук. для повышения долговечности, эти изделия подвергаются термической обработке.

При упрочнении дисковых пил применяют объемную и индукционную закалку (ТВЧ). для изготовления этих изделий используется углеродистые инструментальные стали У8Г с твердостью HRA 67-70. Несмотря на повышенную твердость, стойкость дисковых пил недостаточна. В связи с этим ежегодно на изготовление дисковых пил расходуются несколько сот тонн весьма дорогостоящей стали У8Г. Дальнейшее повышение износостойкости за счет использования стали более высокой твердости не представляется возможным из-за трудности механической обработки (вырубка дисков, насечка зубьев).

Выбор материала и технологии упрочнения для достижения требуемого уровня износостойкости, сохранение плоскостности дисковых пил при термообработке и снижение их стоимости является актуальной проблемой.

Цель: повышение износостойкости дисковых пил хлопкоочистительных машин.

Задачи: – анализ существующих методов термообработки дисковых пил России, США и ФРГ;

– разработка новой технологии упрочнения тонкостенных стальных изделий (дисковые пилы);

– выявление роли наноструктуры на износостойкость дисковых пил;

– расчет напряжений, возникающие при термообработке дисковых пил;

– исследование износостойкости предварительно упрочненных дисковых пил как по базовой, так и по новой технологий термообработки.

Материалы и методы исследования

Стали У8Г и 65Г. Металлографический и рентгеноструктурный анализ, методы испытания на износостойкость, использование ЭВМ для расчета напряжений, возникающие при термообработке тонкостенных стальных изделий.

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе эксплуатации дисковых пил на боковых поверхностях зубьев образуются следы «пропахивания» твердыми абразивными частицами, которые приводят к заплыванию кромок и вершины зубьев пилы. Наличие абразивных частиц связано с запы-

ленностью хлопка-сырца частицами песка (кварца) и глинозема (рис. 1).

Исследованы дисковые пилы различных производителей (Россия, США, ФРГ).

Структура пил американского производства представляет собой перлит, отличающийся степенью дисперсности частиц цементита, твердость HRC 22-24 (рис. 2а). При анализе состояния матрицы (основы) дисковой пилы было выявлено, что данные изделия подвергались холодной пластической деформации (наклеп) с повышенным уровнем плотности дислокаций.

Структура дисковой пилы производства ФРГ состоит из пластинчатого перлита с небольшим включением феррита. Такая структура формируется при нормализации с твердостью HRC 26-28. (рис. 2б).

Структура дисковых пил российского производства имеет троститно-сорбитную зернистую структуру, хотя имеются участки перлита пластинчатого характера, которые образуются при улучшении (закалка плюс высокотемпературный отпуск) (рис. 2в).

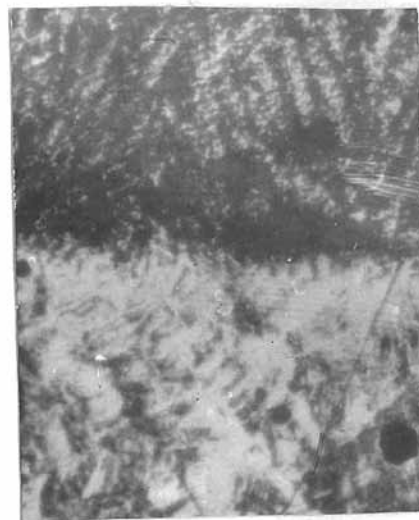
Перечисленные способы упрочнения не обеспечивают высокую абразивную износостойкость изделий из-за низкой плотности наноструктуры (дислокации).

Для изготовления дисковых пил взамен инструментальной стали У8Г можно использовать более дешевую сталь 65Г, упрочненную по известной (русской) и разработанной нами технологиям.

Новый способ упрочнения заключается в предварительном нагреве дисковых пил до 400-450°C с последующей 3-кратной электротермоциклической обработкой (ЭТЦО) в интервале температур 920-700°C, закалка и отпуск при 250-300°C в специально сконструированной оснастке [1,2]. Нагрев до 400-450°C проводился с целью уменьшения температурных напряжений при последующей ЭТЦО. Измельчение зерен аустенита и повышения плотности дислокации достигается в результате многократных фазовых превращений при трехкратной ЭТЦО. После закалки с последнего цикла нагрева ЭТЦО формируется мелкоигльчатый мартенсит с максимальной плотностью дислокации, который после отпуска 200-250°C переходит в структуру бейнит (твердость HRC 40-42) (рис. 2г).

Известно, что повышение дефектности (дислокации) кристаллической решетки металла приводит к увеличению износостойкости. Влияние тонкой структуры сплава (наноструктуры) на износостойкость стали столь значительно, что с увеличением плотности дислокаций увеличивается абразивная износостойкость поверхностей стальных изделий [3].

а



б

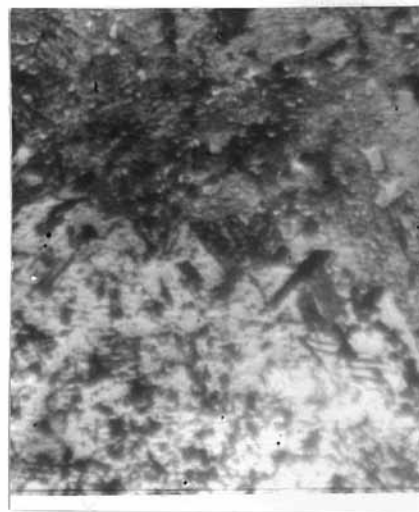


Рис. 1. Микроструктура стали У13: а – после закалки ТВЧ; б – после ЭТЦО+ИПО (X300)

Плотность дислокаций определялась рентгенографически по уширению линий интерференции рентгенограмм в зависимости от угла отражения (θ). для подсчета плотности дислокаций (ρ) использовали соотношение [4]:

$$\rho = \beta^2 / 2b^2 \times \text{ctg}^2 \theta,$$

где β – физическая ширина рентгеновской линий; b – вектор Бюргерса (для ОЦК $b=0.25$ мм); θ – угол отражения.

Дисковые пилы, прошедшие упрочнение как по базовой, так и по новой технологии, подвергались испытанию на износостойкость на специальной установке, имитирующий работу изделий в хлопкоочистительных машинах. Сущность испытания состоит в том, что пакет из дисковых пил насаживается на вал и погружается на $\frac{1}{4}$

диаметра пилы в песочную ванну. Скорость вращения вала 750 об/мин и соответствует скорости вращения дисковых пил в очистительной машине, время испытания – от 10 до 80 мин. Перед испытанием проводи-

лись замеры высоты зубьев пилы в четырех взаимно перпендикулярных направлениях по диаметру. по разнице высот зубьев пилы до и после испытания судили о величине износа. Результаты приведены в табл. 1.

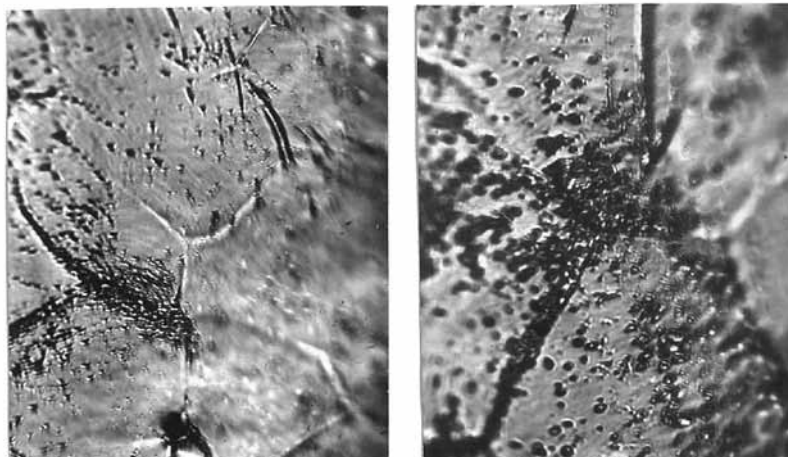


Рис. 2. Дислокационная структура стали У13 (выявленная методом ямок травления):
а – после ЭТЦО; б – после ЭТЦО+ИПО (X10000)

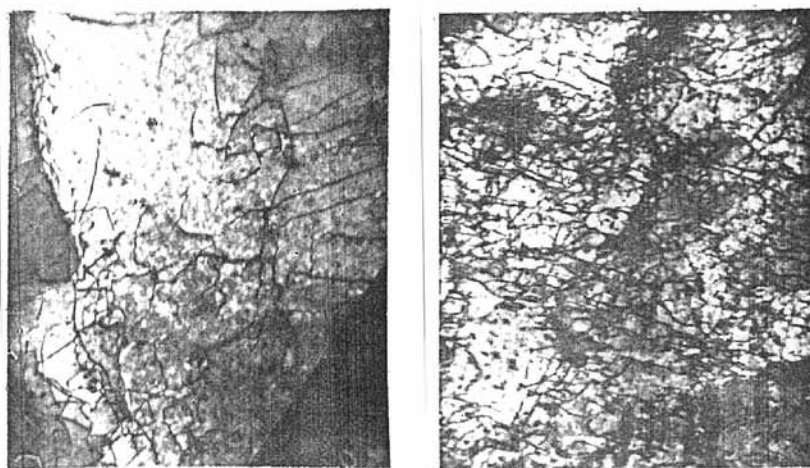


Рис. 3. Дислокационная структура стали У13 (электронная микроскопия):
а – после ЭТЦО; б – после ЭТЦО+ИПО (X40000)

Таблица 1

Плотность дислокаций, твердость, величина износа

№	Марка стали	Вид упрочнения	Плотность дислокации $\rho \cdot 10^{11} / \text{см}^2$	Твердость HRC	Износ, мм
1	Сталь У8Г	Базовая технология (закалка, высокий отпуск)	2,15	34-36	0,36
2	Сталь 65Г	Базовая технология (закалка, высокий отпуск)	2,10	32-34	0,40
3	Сталь У8Г	Новая технология (предварительный нагрев, ЭТЦО)	3,60	42-44	0,15
4	Сталь 65Г	Новая технология (предварительный нагрев, ЭТЦО)	3,55	40-42	0,20

Из табл. 1 следует, что стали У8Г и 65Г, прошедшие упрочнение по новой технологии (предварительный нагрев до 400-450°C и последующая ЭТЦО) обладают более высокой твердостью, плотностью дислокации и низкой величиной износа по сравнению с базовой технологией (закалка ТВЧ плюс высокотемпературный отпуск).

Расчет термических напряжений проводили по известным формулам для толстостенных цилиндров, имеющих различную температуру внутренней и наружной поверхности. Так как толщина (высота) цилиндра мала (0,95 мм) находили значения радиальных и окружных (тангенциальных) напряжений по уравнениям:

$$\sigma_r = \frac{E}{1-\mu} \cdot \left[-\frac{1}{r^2} \cdot \int_{r_1}^r \alpha \cdot T \cdot r \cdot dr + \frac{r^2 - r_1^2}{r^2(r_2^2 - r_1^2)} \cdot \int_{r_1}^{r_2} \alpha \cdot T \cdot r \cdot dr \right] \quad (1)$$

$$\sigma_\theta = \frac{E}{1-\mu} \cdot \left[\frac{1}{r^2} \cdot \int_{r_1}^r \alpha \cdot T \cdot r \cdot dr + \frac{r^2 + r_1^2}{r^2(r_2^2 - r_1^2)} \cdot \int_{r_1}^{r_2} \alpha \cdot T \cdot r \cdot dr - \alpha \cdot T \right]. \quad (2)$$

В этих выражениях:

E – модуль упругости; μ – коэффициент Пуассона; r_1 – внутренний радиус пилы (отверстия) – 30 мм; r_2 – внешний радиус пилы – 160 мм; α – температурный коэффициент линейного расширения; T – температура пилы в исследуемой точке радиуса; r – текущий радиус.

Необходимые данные для расчета о параметрах, свойствах сталей при различных температурах брали из справочника [5]. Так как ряд параметров и свойства сталей при изменении температуры изменяются весьма существенно, то выражения (1) и (2) переписали в виде:

$$\sigma_r = \frac{E\alpha}{1-\mu} \cdot \frac{-1}{r^2} \cdot \int_{r_1}^r T r dr + \frac{E\alpha}{1-\mu} \cdot \frac{r^2 - r_1^2}{r^2(r_2^2 - r_1^2)} \cdot \int_{r_1}^{r_2} T r dr, \quad (3)$$

$$\sigma_\theta = \frac{E\alpha}{1-\mu} \cdot \frac{1}{r^2} \cdot \int_{r_1}^r T r dr + \frac{E\alpha}{1-\mu} \cdot \frac{r^2 + r_1^2}{r^2(r_2^2 - r_1^2)} \cdot \int_{r_1}^{r_2} T r dr - \frac{E\alpha}{1-\mu} \cdot T. \quad (4)$$

Замеры температур по точкам радиуса пилы показали, что распределение температур можно представить в виде ломаной линии. В целом это соответствует принятой методике расчета, когда изменение температуры от более горячей приближенно считается линейным. Поэтому общий определенный интеграл в выражении (3), (4) рассчитывали как сумму частных, ограниченных определенным участком прямой изменения температуры в зависимости от радиуса пилы. на каждом температурном участке учитывались изменения модуля упругости и коэффициента линейного расширения. Структурные и температурные напряжения в периферийной зоне подсчитывали в соответствии с объемными изменениями, вызванными закалочным охлаждением [6].

Возникающие напряжения (эпюры напряжений) строили по данным расчета

на ЭВМ. Основная идея заключалась в том, чтобы обеспечить в процессе термообработки температурные условия (за пределами закаливаемой зоны), исключающие возникновение напряжений выше предела текучести.

Индукционный импульсный нагрев пил у впадины зуба до температуры 900°C, при линейном распределении температур по радиусу, означает, что общая зона нагрева пилы по радиусу достигает 8 мм от впадины зубьев. При этом на глубине до 2 мм нагрев идет выше A_3 (аустенитное состояние), а на глубине более 2 мм температура ниже точки фазового превращения. Распределение температур и возникающие внутренние напряжения, приведены в табл. 2, 3. Интеграл Trdr рассчитывается на ЭВМ, используя численные методы, в частности методы прямоугольников или трапеций [7].

Таблица 2

Радиальные напряжения в теле пилы при нагреве периферийной зоны током высокой частоты (ТВЧ)

Радиус от оси пилы к периферии, мм	Радиальные напряжения σ , МПа	Радиус от оси пилы к периферии, мм	Радиальные напряжения σ , МПа
30	0,00	105	101,23
35	29,2	110	102,21
40	48,21	115	102,9
45	61,35	120	103,48
50	70,65	125	103,97
55	77,51	130	104,46
60	82,81	135	104,95
65	86,82	140	105,35
70	90,06	145	105,64
75	92,70	150	105,94
80	94,86	152	106,13
85	96,62	154	94,57
90	98,09	156	69,48
95	99,37	158	45,66
100	100,45	160	0,00

Таблица 3

Тангенциальные напряжения в теле пилы при нагреве периферийной зоны
индукционным способом

Радиус от оси пилы к периферии, мм	Тангенциальные напряжения, σ МПа	Радиус от оси пилы к периферии, мм	Тангенциальные напряжения, σ МПа
30	220,79	105	119,36
35	191,49	110	118,58
40	172,48	115	117,89
45	159,44	120	117,30
50	150,13	125	116,71
55	143,18	130	116,22
60	137,98	135	115,83
65	133,86	140	115,44
70	130,63	145	115,05
75	128,09	150	114,75
80	125,93	152	144,66
85	124,16	154	-793,01
90	122,59	156	-1909,23
95	121,42	158	-1990,62
		160	-3776,92

В зоне нагрева окружные напряжения далеко превышают предел текучести стали как в области аустенитного состояния, так и в области температур ниже фазового превращения. В аустенитной области должна пройти релаксация напряжений, хотя как это будет показано ниже, очень быстрый импульсный нагрев за 0,8сек оставляет нерелаксированными напряжения 250-450 МПа. Если учесть, что при температуре 240-350°C предел текучести стали У8Г в состоянии поставки не превышает 1000 МПа, то выходит, что на глубине до 6 мм от впадин зубьев напряжения превышают предел текучести. Следовательно, будет протекать пластическая деформация и релаксация напряжений. После закалочного охлаждения сокращение объема происходит за счет мартенситного превращения. на других глубинах такой компенсации нет и при охлаждении коробления неизбежны. Эксперименты подтвердили расчеты – все пилы после такой термической обработки имели «тарельчатость» до 3-4 мм.

Последующая рихтовка пил также маловероятна, т.к. она возможна только при отпуске под напряжением закаленной стали при достаточно высокой температуре. В отпущенном или горячекатаном состоянии (т.е. в зонах глубже 2 мм от впадин зубьев) стали У8Г плохо поддаются рихтовке. В случае обработки дисковых пил по новой технологии напряжения не превышают предела текучести стали У8Г (1000МПа) и деформация (коробление) изделий незначительные и находятся в пределах допустимого.

Выводы

Исследованы принципы упрочнения дисковых пил различных стран производителей (России, США и ФРГ).

Приведены расчеты напряжений, возникающие при электротермической обработке дисковых пил.

Разработана новая технология повышения износостойкости и получение бездефектных дисковых пил хлопкоочистительных машин.

Износостойкость дисковых пил подвергнутых обработке по новой технологии в 2-3 раза выше износостойкости пил обработанных по базовой технологии

Для изготовления дисковых пил взамен инструментальной стали У8Г можно использовать более дешевую сталь 65Г, упрочненной по новой технологии.

Новый способ упрочнения дисковых пил не требует дорогостоящего специального оборудования и может быть легко осуществлен на ныне действующих индукционных установках (ТВЧ).

Список литературы

1. Исламкулов К.М., Колмыкпаев Б.Х. Способ термической обработки дисковых пил. Патент РК на изобретение № 18631, Бюлл. № 5. – 2010.
2. Исламкулов К.М., Колмыкпаев Б.Х. Устройство для индукционной закалки. Патент РК на изобретение № 18630, Бюлл. № 5, 2010.
3. Дьяченко С.С. Наследственность при фазовых превращениях: механизм явления и влияния на свойства // Ми ТОМ, 2000, № 4, С. 14-19.
4. Иванов А.Н., Климанек Л., Поляков А.М. Исследование субструктуры металлов рентгеновским методом // Ми ТОМ, 2000. – № 8. – С. 7-10.
5. Справочник по машиностроительным материалам. – М.: Mashkiz, 1979, том 1, 507 с.
6. Зенкин А.С., Арсеньев Б.М. Сборка неподвижных соединений термическими методами. – М., Машиностроение, 1987, 125 с.
7. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – М., Наука, 1973. – 712 с.

УДК 624

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ И РАЗМЕРНОСТЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ВРАЩЕНИЯ ФРЕЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА В СРЕДЕ ГЛИНИСТОГО ТИКСОТРОПНОГО РАСТВОРА

Кадыров А.С., Жунусбекова Ж.Ж., Смагина В.С., Жумабаев Б.С.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: verosm@mail.ru

Применяемый в области строительства способ устройства подземных сооружений называемый методом «стена в грунте» и применяемый для его реализации глинистый раствор, оказывает существенное влияние на конструкцию землеройного оборудования, применяемого для рытья траншей. В связи с этим для возможности применения рабочих органов фрезерных и буровых машин в среде глинистого раствора, проведено исследование параметров модели системы «рабочий орган – среда». Произведен анализ размерностей и уменьшение количества переменных для проведения экспериментов.

Ключевые слова: фрезерные машины, теория подобия, размерности, стена в грунте, глинистый раствор, классический эксперимент, многофакторный эксперимент

METHODS OF THE THEORY OF SIMILARITY AND DIMENSIONS IN MODELING THE PROCESS ROTATION TENON WORKING IN A MEDIUM BODY CLAY THIXOTROPIC SOLUTION

Kadyrov A.S., Zhunusbekova Z.Z., Smagina V.S., Zhumabaev B.S.

Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: verosm@mail.ru

Used in the construction of underground structures, a device called the method of «slurry wall» and used for its implementation mud, has a significant impact on the design of earth-moving equipment used for digging trenches. In this regard, the possibility of applying for the working bodies of milling and drilling machines in the environment of the mud, a study of the model parameters of the «working body – environment». The analysis of the dimensions and reducing the number of variables for the experiments.

Keywords: milling machine, similarity theory, dimension, slurry wall, clay mud, classical experiment multivariate experiment

Использование в строительстве новейшей техники и технологических методов позволит интенсифицировать и повысить надежность данного процесса.

Изобретение новой техники, методов ее применения и эксплуатации, а также ее усовершенствование, напрямую зависит от уровня теоретических и экспериментальных исследований и возможного периода внедрения их в производство.

Цель исследования. Сопротивление вращению фрезерного рабочего органа в среде глинистого раствора при разработке узких траншей устанавливается экспериментальным путем. Это объясняется присутствием глинистого раствора с тиксотропными свойствами. В связи с этим статья направлена на разработку уточненной методики экспериментального исследования нагружения фрезерного рабочего органа в среде глинистого тиксотропного раствора.

Материалы и методы исследования. Улучшение эргономических показателей и повышение конкурентоспособности заключается в совершенствовании машин путем улучшения их эксплуатационных свойств, ремонтпригодности и технического обслуживания. При этом решают следующие вопросы: создание конструкций, требующих значительно меньшего объема работ по тех-

ническому обслуживанию; использование оборудования с централизованной смазкой и управлением от бортовой ЭВМ; разработка конструкций, обеспечивающих легкий доступ к узлам; модульное, агрегатно-узловое конструирование машин; обеспечение группового сервиса путем сосредоточения оборудования и систем, требующих частого обслуживания в одном легкодоступном месте; использование узлов встроенными диагностическими системами [1, 2].

Повышение функциональных свойств машин и совершенствование РО связано с усовершенствованием методов воздействия на грунт и новых способов разработки грунта с применением дополнительных физических эффектов и химических соединений, являющихся результатом исследований в области фундаментальных наук.

Большое значение приобретает применение новых эффектов для интенсификации процессов копания путем снижения сил трения грунта об инструмент. Другой важный вопрос – это исследования по использованию достижений газо- и гидродинамики для интенсификации разрушения и перемещения материала, горных пород и грунтов. В нашем случае, обусловлено применением глинистого тиксотропного раствора.

В мировой практике известны многочисленные примеры успешного применения способа «стена в грунте» при возведении массивных зданий и подземных сооружений в непосредственной близости от существующих зданий, эксплуатация которых не прерывалась при выполнении строительных работ.

Суть метода «стена в грунте» заключается в создании глубокой узкой траншеи с вертикальными гранями, которая впоследствии заполняется материалом с нужными свойствами, получая стену в грунте. Главная задача при этом – обеспечение устойчивости граней траншеи при ее выемке и заполнении. Она решается использованием глинистого раствора, заполняющего траншею в течение всего процесса возведения стены. Бурение скважин с промывкой глинистым раствором, обеспечивающим устойчивость стенок скважин практически в любых породах [4].

Глинистый раствор оказывает существенное влияние на конструкцию землеройного оборудования, применяемого для рытья траншей. Оно должно в ряде случаев работать в растворе с повышенным содержанием измельченного грунта так, чтобы этот грунт не налипал на захватный или режущий элемент рабочего органа. Траншеекопатель должен обеспечить разработку и удаление грунта из траншеи и иметь возможность перемещаться в плане в соответствии с ее конфигурацией. Этим требованиям в большей или меньшей степени удовлетворяет оборудование, используемое в зарубежной и отечественной практике строительства [4].

Актуальным является универсальность, достигаемая путем возможности применения на базовой землеройной машине большого спектра рабочих органов.

Данная проблема неразрывно связана с необходимостью создания определенных методик, позволяющих исследовать параметры землеройных машин и их рабочих органов, создавать модели и проводить эксперименты в короткие сроки. Исследования должны охватывать спектр основных направлений развития, таких как совершенствование эффективности и функциональности рабочих органов, повышение надежности и конкурентоспособности проектируемого объекта, возможности его использование в стесненных условиях при минимальных финансовых и временных затратах.

При исследовании рабочего процесса строительства способом «стена в грунте», описание модели «рабочий орган – среда», значительно отличается от стандартной модели процесса резания грунта рабочим органом. Исследования о резании грунтов, проводимые такими учеными как: О.Д. Али-

мов, А.И. Барон, В.И. Воздвиженский, В.Л. Кутузов, И.А. Остроушко, А.П. Суханов, Е.П. Терехин, В.В. Харченко и другие, не учитывали особенности влияния на грунт и рабочий орган землеройной машины глинистого тиксотропного раствора.

Благодаря исследованиям профессора Кадырова А.С., недостатки этих теорий были устранены, путем разработки методики исследования рабочего процесса фрезерных и буровых машин в среде глинистого раствора [5]. Проведенные им теоретические и экспериментальные исследования позволяют представить процесс разработки грунта при строительстве способом «стена в грунте» в полном объеме.

В исследованиях Кадырова А. С. учтены такие немаловажные факторы как: удельные силы сопротивления подачи и вращению долота установленные для грунтов I–IV категории, влияние глинистого раствора на грунт, глубина забоя, характер движения РО, скорость фильтрации раствора в грунт [5].

На основании теоретических исследований, для получения эмпирических данных, Кадыровым А.С. был разработан стенд СМФ – 2 и проведен эксперимент, определяющий опытные зависимости вращения фрезерного рабочего органа в глинистом тиксотропном растворе. Основными параметрами физической модели «рабочий орган – среда» были следующие величины: диаметр фрезерного рабочего органа D м, длина L м, число резцов i , шероховатость Δh , кинематическая вязкость раствора η по Стоксу и предельного касательного напряжения сдвигу τ_0 Н/м², угловая скорость вращения рабочего органа ω [5].

В результате эксперимента были получены зависимости крутящего момента от объема рабочего органа – рис. 2, диаметра фрез – рис. 3, гамовского и псевдоламинарного режимов движения глинистого раствора – рис. 5 [5].

Эксперимент планировался классическим планом, соответственно один из параметров варьировался, а значения других оставались средними [5].

Учитывая большое количество изменяемых параметров, классический план эксперимента становится довольно сложным и громоздким при его реализации. Появляется необходимость длительных вариаций параметров и усложняется обработка экспериментальных данных. В данном случае, для разработки уточненной методики проведения экспериментального исследования, возможно применение методов теории подобия и размерностей. Применение теории подобия и размерностей позволит уменьшить количество переменных в эксперименте и значительно его упростить.

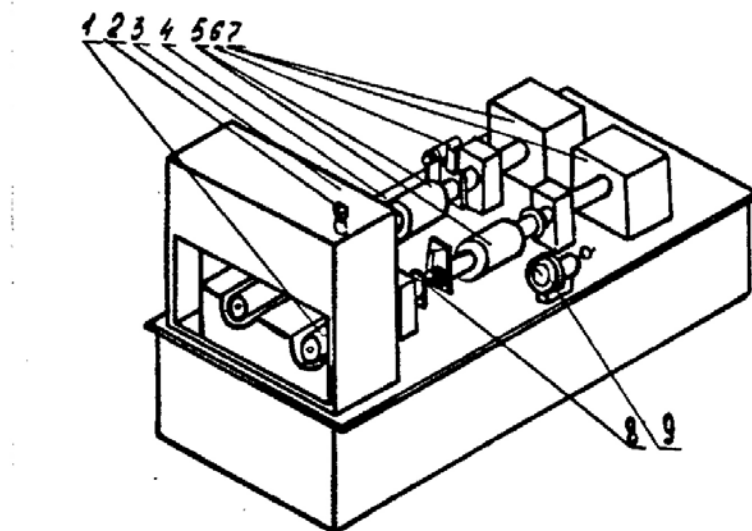


Рис. 1. Схема станда СМФ – 2:

1 – выход на испытываемый рабочий орган; 2 – тензометрический датчик давления; 3 – герметичная камера, наполняемая раствором; 4 – основание станда; 5 – токосъемные устройства; 6 – магнитоэлектрические датчики частоты вращения; 7 – привод вращения постоянного тока; 8 – измерительные валы; 9 – тахометр

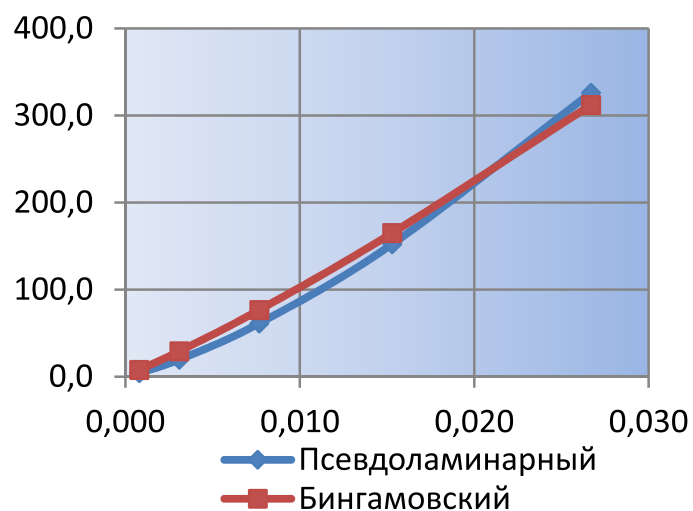


Рис. 2. Зависимость крутящего момента от объема рабочего органа

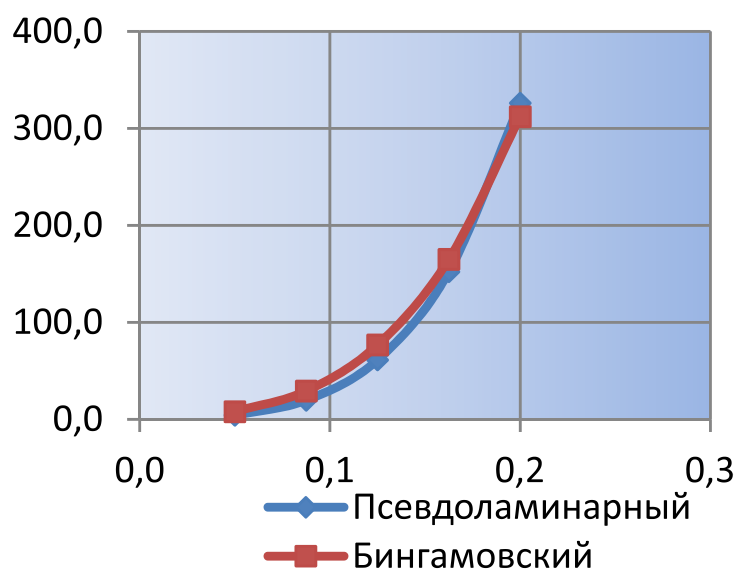


Рис. 3. Зависимость крутящего момента от диаметра рабочего органа

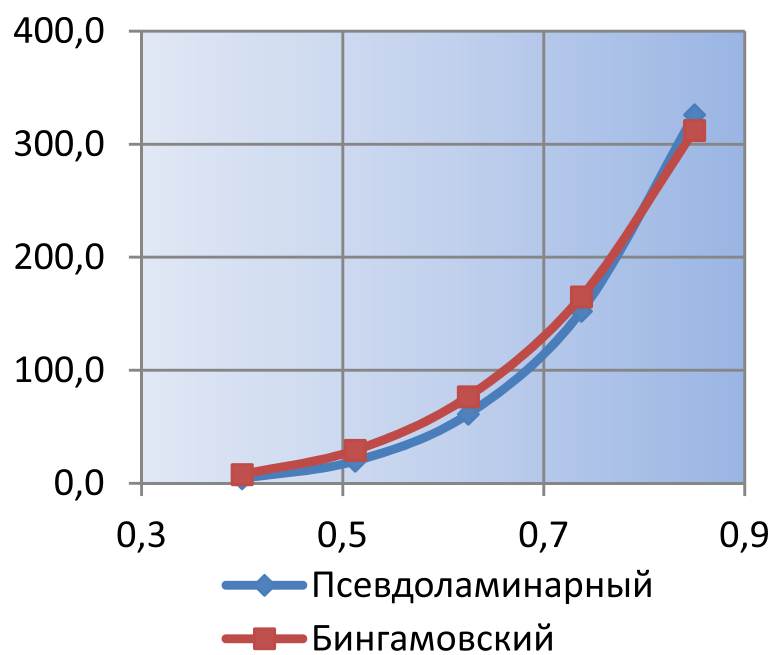


Рис. 4. Зависимость крутящего момента от длины рабочего органа

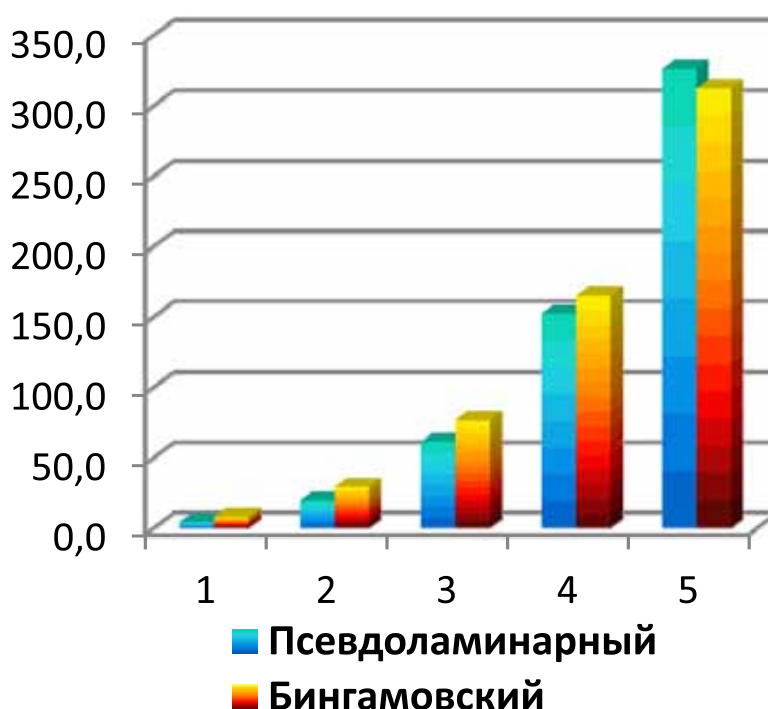


Рис. 5. Сопоставление Бингамовского и псевдоламинарного режимов движения глинистого раствора

В данном вопросе, при проектировании моделирования, уместно применять теорию подобия и размерностей. Теория подобия и размерностей представляет интерес и является основным направлением в изучении таких ученых как Баловнев В.И., Семенов Л.И., Веников В.А.

Для полноценного описания нагружения рабочего органа землеройной машины, необходимо сначала разбить его на множество элементарных составных частей и определить их нагружение в отдельности, учитывая кинематические и динамические характеристики движе-

ния и геометрические параметры рабочего органа.

Для определения параметров влияющих на вращение фрезы в глинистом тиксотропном растворе используем теорему Букингема для решения размерных систем. Исследуя размерности переменных, характеризующих исследуемую систему «рабочий орган – среда», зависимости выражаем через основные величины системы СИ: массу M , времени t и длину L . В таблице приведены величины и их формулы, описывающие процесс вращения фрезерного РО в глинистом тиксотропном растворе.

Допустим теперь, что между этими величинами существует следующее соотношение:

$$F(D^a, L^b, \rho^c, \mu^d, \Delta h^e, \omega^f, \tau^g, P^h, g^e) = F_c, \quad (1)$$

где F_c – сила сопротивления движению фрезерного рабочего органа в среде глинистого тиксотропного раствора.

Вместо символов подставляются размерности из таблицы:

$$F[L^a, L^b, (M \cdot L^{-3})^c, (M \cdot L^{-1} \cdot t^{-1})^d, L^e, (t^{-1})^f, (M \cdot L^{-1} \cdot t^{-2})^g, (M \cdot L^{-1} \cdot t^{-2})^h, (L \cdot t^{-2})^e] = F_c. \quad (2)$$

Переменные описывающие процесс вращения фрезерного РО
в глинистом тиксотропном растворе

№ п/п	Название переменной	Обозначение	Формула размерности	Единица измерения
1	Диаметр РО	D	L	м
2	Длина РО	L	L	м
3	Плотность глинистого раствора	ρ	$M \cdot L^{-3}$	$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
4	Вязкость глинистого раствора	μ	$M \cdot L^{-1} \cdot t^{-1}$	$\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}^2} = \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$
5	Шероховатость РО	Δh	L	м
6	Угловая скорость вращения РО	ω	t^{-1}	$\frac{1}{\text{с}}$
7	Касательное напряжение сдвига грунта	τ	$M \cdot L^{-1} \cdot t^{-2}$	$\frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}^2}$
8	Давление глинистого раствора на РО	P	$M \cdot L^{-1} \cdot t^{-2}$	$\frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}^2}$
9	Ускорение свободного падения	Δg	$L \cdot t^{-2}$	$\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Чтобы данное уравнение было однородным относительно размерностей, должны выполняться следующие соотношения между показателями степени:

для M : $1 = \gamma + \varphi + f + n$;

для L : $1 = \alpha + \beta - 3\gamma - \varphi + i - f - n + e$;

для t : $-2 = -\varphi - k - 2f - 2n - 2e$;

Имеем три уравнения с 9 неизвестными. Упростим их, исключив α , k и γ . Тогда:

$$\gamma = 1 - \varphi - f - n;$$

$$\alpha = 4 - \beta - 2\varphi - 2f - 2n - i - e;$$

$$k = 2 - \varphi - 2f - 2n - 2e.$$

Подставляя эти соотношения для показателей степени в формулу (2), получаем

$$F(D^{4-\beta-2\varphi-2f-2n-i-e}, L^\beta, \rho^{1-\varphi-f-n}, \mu^\varphi, \Delta h^i, \omega^{2-\varphi-2f-2n-2e}, \tau^f, P^n, g^e) = F_c. \quad (3)$$

Объединяя члены с одинаковыми показателями степени, легко составить безразмерные комбинации

$$F\left[\left(\frac{L}{D}\right)^\beta, \left(\frac{\mu}{D^2 \rho \omega}\right)^\varphi, \left(\frac{\Delta h}{D}\right)^i, \left(\frac{\tau}{D^2 \rho \omega^2}\right)^f, \left(\frac{P}{D^2 \rho \omega^2}\right)^n, \left(\frac{g}{D \omega^2}\right)^e\right] = F_c \quad (4)$$

Девять первоначальных переменных задачи дают шесть безразмерных комбинаций.

Проанализировав, можно сделать следующие выводы:

Во-первых, безразмерные комбинации

$$\left(\frac{\tau}{D^2 \rho \omega^2}\right) \text{ и } \left(\frac{P}{D^2 \rho \omega^2}\right)$$

и их зависимости будут иметь одинаковый характер и могут быть заменены друг другом. Поэтому для эксперимента, в качестве критерия возможно принять только

$$\left(\frac{\tau}{D^2 \rho \omega^2} \right).$$

Во-вторых, важным параметром модели вращения фрезерного рабочего органа в среде глинсиготного тиксотропного раствора является вязкость среды. Поэтому следующей безразмерной комбинацией необходимо

принять $\left(\frac{\mu}{D^2 \rho \omega} \right).$

В-третьих, для соблюдения геометрического подобия и возможности конструирования модели, необходимо принять безразмерную комбинацию $\left(\frac{L}{D} \right).$

При этом безразмерные комбинации, включающие в себя значение шероховатости фрезы Δh , ускорения свободного падения g оставим постоянным.

Таким образом, имея первоначально девять переменных, произведя анализ размерностей, можно сократить их количество до трех безразмерных комбинаций, являю-

щихся критериями подобия. В случае применения теории подобия и размерностей, становится доступным применение факторных экспериментов, в данном случае эксперимента с матрицей плана 2^3 .

Выводы

Таким образом, совершенно очевидно, что анализ размерностей позволяет упростить эксперимент, за счет уменьшения числа переменных, снизить время на его проведение и обработку экспериментальных данных. В данном случае становится возможным проведение эксперимента плана 2^3 .

Список литературы

1. Колесников В.С., Стрельникова В.В. Возведение подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология и средства механизации: Учебное пособие. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 1999. – 144 с.
2. Зубков В.М., Перлей Е.М., Раюк В.Ф., Феоктистова Н.В. Подземные сооружения, возводимые способом «стена в грунте». – Стройиздат: Ленинград, 1977. – 200 с.
3. Васильев СВ., Веригин Н.Н., Разумов Г.А., Шержуков В.С. Фильтрация из водохранилищ и прудов. – М.: Колос, 1975. – 185 с.
4. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения Под общей редакцией д-ра техн. наук, проф. Е.А. Сорочана и канд. Энергия, 1971., -200с.
5. Кадыров А.С. Теория и расчет фрезерных и бурильных рабочих органов землеройных машин, применяемых при строительстве способом «стена в грунте»: дис. ... д-ра техн. наук. – М.: МИСИ им. Куйбышева, 1989.

ПРИБОР ЦВЕТОТЕРАПИИ**Лаврентьев Б.Ф., Роженцов В.В.***ГОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола,
e-mail: LavrentevBF@volgatech.net*

Разработан опытный экземпляр прибора цветотерапии с расширенными функциональными возможностями. В приборе используются полноцветные световые излучатели (светодиоды трех основных цветов – красный, зеленый и синий), что позволяет использовать полную цветовую гамму излучения. Предусмотрена импульсная модуляция световых сигналов в диапазоне от 0 до 20 Гц. Сила света световых сигналов регулируется в диапазоне от 0,1 до 3 мкд. С помощью пульта управления задается один из 7 цветов радуги (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий или фиолетовый) или любой из полной цветовой гаммы, частота импульсной модуляции, длительность импульса, сила света и длительность сеанса цветотерапии. Светоизлучающий экран прибора может быть выполнен плоским (в форме прямоугольника, квадрата или круга) или сферическим.

Ключевые слова: цветотерапия, приборы**DEVICE COLOR THERAPY****Lavrentev B.F., Rozhentsov V.V.***Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: LavrentevBF@volgatech.net*

Device color therapy. Lavrentev B.F., Rozhentsov V.V. Developed prototype device color therapy with enhanced functionality. The instrument uses full-color light emitters (LEDs three primary colors – red, green and blue) that allows the use of full-color radiation. Provides pulse width modulation of light signals in the range from 0 to 20 Hz. The light intensity of the light signals can be adjusted from 0.1 to 3 mcd. Using the remote control is given one of the seven colors of the rainbow (red, orange, yellow, green, cyan, blue or purple), or any of the full-color, frequency pulse width modulation, pulse duration, intensity and duration of a session of color therapy. The light emitting display device can be formed flat (in the form of a rectangle, a square or a circle) or spherical.

Keywords: color therapy, devices

Недостаточная эффективность фармакотерапии на клинически выраженной стадии различных болезней настоятельно диктует необходимость поиска новых технологий, относящихся к области восстановительной медицины. К наиболее безопасным и эффективным методам немедикаментозной терапии относятся методы фотолазерной медицины, которые успешно используются в клинической практике [2]. Многочисленные исследования показали, что световое излучение разного спектра регулирует углеводный, белковый, жировой, водно-солевой и минеральный обмены веществ, клеточный метаболизм, сложные адаптационные процессы [3].

Новый этап развития аппаратной фототерапии связан с использованием светодиодов. Вначале в клиническую практику были внедрены светодиоды монохроматического излучения в красной части спектра (630–660 нм), позднее – в ближнем инфракрасном диапазоне (860–890 нм) [2]. Обзор использования цветов разного для спектра для лечения различных заболеваний приведен в работе [1].

В последнее время применяется метод импульсной цветотерапии, заключающийся в воздействии светом различных цветов, подаваемым с различной частотой и длительностью импульса. Метод обладает всеми преимуществами физиотерапевтических

методов лечения: не обладает побочными эффектами, оказывает положительный эффект на весь организм в целом, мягко влияет на отдельные органы и системы [5].

Цель работы – разработка прибора цветотерапии с расширенными функциональными возможностями.

Прибор цветотерапии

В настоящее время ряд зарубежных и отечественных фирм выпускают специализированные приборы для цветотерапии. Среди них наиболее известны зеленая, красная и синяя светодиодные лампы «НЕВОТОН» монохромного излучения, приборы Bremed BioSun BD7000 (фирма Bremed, Италия) и Биоптрон (Россия) с комплектом сменных цветных фильтров, аппарат Вега-Люкс 790А (фирма «Vega», ФРГ), российские аппараты серий «АС», «АЦЛ», «АЦТ», «АПЭК», «ИРИС», «Геска», «ПОЛИЦВЕТ», «Меллон», аппараты цветотерапии «Ультрамарин», «Дюна-Т» и другие с источниками света различных длин волн постоянного или импульсного излучения.

На основе анализа известных приборов цветотерапии и собственного опыта по разработке приборов медицинского назначения разработан опытный экземпляр прибора цветотерапии с расширенными функциональными возможностями.

В приборе используются полноцветные световые излучатели (светодиоды) 3 основных цветов (красный, зеленый и синий), что позволяет использовать полную цветовую гамму излучения. Предусмотрена импульсная модуляция световых сигналов в диапазоне от 0 до 20 Гц. Сила света световых сигналов регулируется в диапазоне от 0,1 до 3 мкд. Структурная схема прибора представлена на рисунке.

В египетских храмах археологи обнаружили помещения, конструкция которых заставляла преломлять солнечные лучи в тот или иной цвет спектра. Врачи древнего Египта, словно окунали больного в потоки целительных лучей. В средние века в Европе цветные камни были заменены светофильтрами из цветного стекла. В конце прошлого века появились довольно мощные искусственные источники света, что позво-

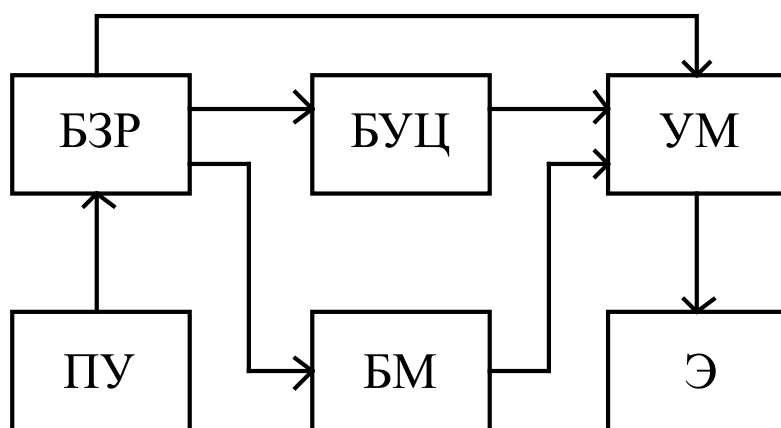


Схема структурная прибора цветотерапии:

БЗР – блок задания режима, ПУ – пульт управления, БУЦ – блок управления цветом, БМ – блок модуляции, УМ – усилитель мощности, Э – светоизлучающий экран

С помощью пульта управления ПУ задается один из 7 цветов радуги (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий или фиолетовый) или любой из полной цветовой гаммы, частота импульсной модуляции, длительность импульса, сила света и длительность сеанса цветотерапии.

Блок задания режима БЗР в соответствии с заданными параметрами сеанса цветотерапии формирует коды цвета, частоты импульсной модуляции, длительности импульса и силы света. Блок управления цветом БУЦ формирует цвет излучения, блок модуляции БМ – частоту модуляции и длительность световых сигналов, усилитель мощности УМ – сигналы, управляющие силой света излучателей.

Светоизлучающий экран Э прибора может быть выполнен плоским (в форме прямоугольника, квадрата или круга) или сферическим.

Обсуждение. В древние времена цветом лечили в Египте, Китае, Индии, Персии. Первоначально использовали солнечный свет, который пропускали через цветные драгоценные и полудрагоценные минералы.

лило проводить процедуры независимо от естественной освещенности в любое время суток. Современные технологии позволяют значительно расширить возможности цветотерапии [4].

В основе современной цветотерапии лежит трактат Гете «Учение о цвете». Согласно его учению, все цвета являются производными от трех основных цветов – красного, желтого и синего. При смешивании равных частей двух основных цветов получаются цвета первого ряда – оранжевый, зеленый и фиолетовый. Из этих шести цветов состоит круг – с правой стороны находятся теплые цвета (красный, оранжевый и желтый), а с левой – холодные (зеленый, синий и фиолетовый). Цвета, расположенные напротив друг друга, называются взаимодополняющими. Каждый цвет оказывает определенное воздействие на организм человека, на его психоэмоциональное и физиологическое состояние [6].

Красный цвет:

– наделяет чувством безопасности, уверенностью в завтрашнем дне, помогает проще справиться с неприятностями, акти-

визирует жизненную силу организма, пробуждает отвагу, волю к жизни и оптимизм, формирует лидера;

- положительно влияет на негативные психические состояния: апатия, депрессия, страх, неуверенность в себе;

- стимулирует нервную систему, высвобождает адреналин, улучшает кровообращение, повышает количество красных телец в крови, увеличивает сексуальность и сексуальное влечение, повышает физическую силу и работоспособность.

Оранжевый цвет:

- очищает от неприятных ощущений, помогает принять негативные события в жизни, помогает простить другого человека, отпустить неразрешимую ситуацию;

- помогает при негативных психических состояниях: апатия, скука, тоска;

- способствует пищеварению и усвоению полезных веществ в пище (например, усвоение витамина С).

Желтый цвет:

- приводит чувства в движение, освобождает от негатива, который подрывает уверенность в своих силах, стимулирует умственную активность;

- помогает легче воспринимать новые идеи и принимать различные точки зрения, способствует лучшей самоорганизации и концентрации мысли, улучшает память, у детей повышает познавательный интерес;

- хорошо лечит пищеварительную систему, обеспечивает ее работу, воздействует на течение желчи, которая играет роль в поглощении и переваривании жиров.

Зеленый цвет:

- действует успокаивающе, гармонизирует внутреннее состояние, но может производить и угнетающее впечатление;

- помогает при негативных психических состояниях: неуравновешенность, злоба, грубость, скованность в эмоциях и чувствах;

- способствует предотвращению сердечных приступов, возникающих прежде всего из-за скопившихся эмоциональных проблем, невозможности изменить что-либо в своей жизни, недовольства своей профессией.

Синий цвет:

- развивает психические способности, интуицию, очищает мышление, освобождает от тревог и страхов;

- помогает при негативных психических состояниях: одержимость, паранойя, истерия;

- удовлетворяет потребность человека в покое, особенно заболевании или переутомлении.

Фиолетовый цвет:

- объединяет тело и мышление, материальные потребности с потребностями души;

- помогает при негативных психических состояниях: невроз, потеря веры, отчаяние, потеря самоуважения;

- помогает держать все свои чувства под строгим контролем.

Для уточнения воздействия цвета на основе биолокационных и биорезонансных технологий предложена биокрибернетическая модель тела человека, в которой все системы, органы и ткани удалось объединить в 13 классификационных групп, для каждой из которых соответствует своя резонансная частота цветового спектра [1]:

- для кожи и ее производных (волосы, ногти, молочные железы, клетчатка) 760 нм (темно-красный цвет);

- для костей, суставов, связок, дисков и позвонков 686 нм (красный цвет);

- для сосудов (артерии и вены), сердца, мышц (поперечнополосатых и гладких) 656 нм (оранжево-красный цвет);

- для таких органов тела человека, как кровь, селезенка (красная пульпа), красный костный мозг (как орган кроветворения) 589 нм (оранжевый цвет);

- для толстой кишки с ее отделами (слепая, восходящая, нисходящая, поперечно-ободочные, прямая) и желудка, если он содержит много мышечных элементов, 585 нм («золотой» цвет);

- для тонкой кишки, включая 12-ти перстную, тощую и подвздошные отделы, поджелудочную железу (ее экзокринную часть), слюнные железы и пищевод 580 нм (желтый цвет);

- для органов половой системы (матка, яичники у женщин, яички у мужчин и простата, семенные пузырьки) 565 нм (желто-зеленый цвет);

- для печени и желчного пузыря 527 нм (зеленый цвет);

- для почек, мочевого пузыря, мочеточников частота 517 нм (голубовато-зеленый цвет);

- для органов иммунной защиты (вилочковая железа, селезенка, лимфоузлы), слизистой полости носа и бронхов 486 нм (голубой цвет);

- для органов нейро-эндокринной регуляции (щитовидной железы, надпочечников, половых желез, гипофиза, гипоталамуса, эпифиза) 430 нм (синий цвет);

- для вегетативной (симпатической, парасимпатической) и периферической нервной систем, проприо-рецепторам и физиологическим анализаторам (глаз, ухо, вестибулярный аппарат) 397 нм (фиолетовый цвет);

- для проблем с мозгом и психикой 380 нм (темно-фиолетовый цвет).

Разработанный прибор может сформировать световое излучение любой частоты цветового спектра для воздействия на необходимые системы, органы или ткани организма человека.

Заключение

Каждый цвет оказывает определенное воздействие на организм человека, на его психоэмоциональное и физиологическое состояние. Разработанный опытный экземпляр прибора цветотерапии расширяет возможности врачей, работающих в области цветотерапии, при лечении и реабилитации больных различного профиля и позволяет оперативно изменять в ходе сеанса цвет излучения, частоту импульсной модуляции, длительность импульса и силу света.

Список литературы

1. Бут Ю.С., Бут О.Ю. Теоретическое обоснование режимов звуко и цветотерапии // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – №1. – С. 48.
2. Кочетков А.В., Турова Е.А., Искандарян А.Г. Фото-матричная терапия больных диабетической нейропатией // Клиническая неврология. – 2009. – № 1. – С. 31-35.
3. Курашвили В.А. Исцеление цветом: хромотерапия // Вестник восстановительной медицины. – 2003. – № 4. – С. 50-53.
4. Приборы для цветотерапии. – URL: <http://www.homed.ru/node/1172> (дата обращения: 14.04.2015).
5. Точилина О.В., Андреева И.Н. Особенности действия цветотерапии, иглорефлексотерапии и их комбинированного применения на психоэмоциональное состояние больных с гипоталамическим синдромом пубертатного периода // Астраханский медицинский журнал. – 2012. – Т. 7. – № 2. – С. 146-150.
6. Цветотерапия. – URL: http://mir-zdorovya.com/?page_id=1864 (дата обращения: 14.04.2015).

УДК 621.165:621.175

ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ТРУБОК КОНДЕНСАТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН. ЗАБЫТЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Миндрин В.И., Пачурин Г.В., Кузьмин Н.А.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,
Нижний Новгород, e-mail: PachurinGV@mail.ru

Целью эксперимента являлось определение эффективности гидропневматического способа очистки трубок конденсаторов турбин турбулизированным водно-воздушным потоком от илистых слабосцеplенных и механических отложений и возможность применения ГПСОТ на ходу турбины без изменения эксплуатационного режима работы. В статье приведены основные результаты натурных испытаний гидропневматического способа и использования его в производственных условиях для очистки трубок конденсаторов паровых турбин Т-100-130 и ПТ-60-130 на ТЭУ Горьковского автозавода. Предложенный способ прост в осуществлении, выполняется оперативным путем без изменения эксплуатационного режима работы турбоагрегата. Не требует дополнительных затрат на механическую чистку или реализацию других применяемых на электрических станциях способов, например, химической или шариковой очистки трубок теплообменных аппаратов. Авторы статьи надеются, что предлагаемый материал послужит некоторому оживлению процессов познания и исследований вопросов надежности и экономичности паротурбинных агрегатов и окажет содействие практическому использованию сжатого воздуха для интенсификации теплообмена в аппаратах энергетической отрасли в период восстановления и модернизации промышленности России.

Ключевые слова: конденсаторы паровых турбин, очистка трубок конденсаторов турбин, механические отложения, теплообменные аппараты, сжатый воздух

METHOD HYDROPNEUMATIC TUBE CLEANING STEAM TURBINE CONDENSER. FORGOTTEN EXPERIMENT

Mindrin V.I., Pachurin G.V., Kuzmin N.A.

Nizhny Novgorod State Technical Universit after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,
e-mail: PachurinGV@mail.ru

The purpose of the experiment were to determine the effectiveness of the purification process hydropneumatic tubes turbine condensers turbulize water and air flow from the muddy slabostseplennyh and mechanical deposits and the possibility of using on the go GPSOT turbine without changing the operating mode. The paper presents the main results of the field tests hydropneumatic method and its use in production environments for cleaning condenser tubes of steam turbine T-100-130 and PT-60-130 TEU on Gorky Automobile Plant. The proposed method is simple to implement, performed a surgical procedure without changing the operating mode of the turbine unit. No additional cost for mechanical cleaning or implementation of other used at power plants methods, such as chemical or pipe ball cleaning of heat exchangers. The authors hope that this material will serve as a certain revival of the processes of learning and research issues of reliability and efficiency of steam turbine units and assist the practical use of compressed air for the enhancement of heat transfer in the apparatus of the energy sector in the period of reconstruction and modernization of the industry in Russia.

Keywords: steam turbine condenser cleaning condenser tubes turbines, mechanical deposition, heat exchangers, compressed air

Повышению надежности и безопасности машин и агрегатов в различных условиях эксплуатации посвящены работы многих исследователей [6,8]. Улучшение экономичности эксплуатации производственного энергооборудования и, в частности, паротурбинных агрегатов представляет собой важную задачу современной науки и производства [4,5,7]. Одним из ее направлений является решение вопросов интенсификации теплообмена в теплоэнергетических аппаратах.

В 70-е годы прошлого столетия в планах важнейших работ по развитию теплоэлектроэнергетики, кроме ввода мощных энергоблоков на электростанциях страны, значились работы по сокращению удельных и годовых расходов топлива, в том числе путем повышения эффективности процес-

сов теплообмена в конденсаторах паровых турбин.

В связи с этим на теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) Горьковского автозавода в период расширения станции с вводом энергоблоков мощностью 60 и 100 МВт в феврале 1974 г. был проведен натурный эксперимент в производственных условиях на паровой турбине П-12-29 ст. №2 ^{х)} В последствии турбоагрегаты ПТ-12-29 были заменены на более совершенное энергооборудование.

Материалы и методы исследования

Целью эксперимента являлось определение эффективности гидропневматического способа очистки трубок (ГПСОТ) конденсаторов турбин турбулизированным водно-воздушным потоком от илистых слабосцеplенных и механических отложений и возможность применения ГПСОТ на ходу турбины без изменения эксплуатационного режима работы. Сущ-

ность эксперимента заключалась в подаче сжатого воздуха в поток циркуляционной воды, поступающей в трубки конденсатора для охлаждения отработанного пара в турбине.

Обычно очистка внутренней поверхности трубок в конденсаторах турбин ТЭЦ ГАЗ проводилась ремонтным персоналом механическими ершами – шомполом, что вызывало необходимость отключения и вывода в ремонт секции конденсатора с разгрузкой турбины и снижением электрической мощности. Трубки конденсаторов, особенно трубки второго хода, заносились илистыми и песчаными отложениями толщиной от 0,5 до 2 и более мм. Занос трубок отложением приводил к ухудшению теплообмена, снижению вакуума в конденсаторе и располагаемого теплоперепада в части низкого давления (ЧНД) турбины. В результате чего уменьшается мощность турбины и выработка электрической энергии на станции.

В проводимом эксперименте подвод сжатого воздуха в конденсатор (рис. 1) осуществлялся во входную 3 и поворотную 4 камеры конденсатора из магистрали сжатого воздуха 10 с давлением 0,6 МПа посредством трубопровода 11 Ду50 с регулирующими вентиляторами Ду30 в количестве

$$G_s = 0,44 \frac{\text{м}^3}{\text{с}},$$

что составляет 25 % от объемного расхода циркуляционной воды в количестве равном

$$W = 1,75 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

(см. приведенные расчеты).

Регулирование расходом циркуляционной воды в конденсатор турбины осуществлялось из проточной системы охлаждения прикрытием задвижки 8 на входе воды в конденсатор при полностью открытой задвижке 9 на входе воды. Температура воды в напорных циркуляционных трубопроводах в период испытания была равной $t_g = -12^\circ\text{C}$.

Для поддержания сифона и создания разряжения в сбросном трубопроводе 7 с целью надежного отсоса отработанного воздуха из выходной камеры 5 в работу был включен эжектор циркуляционной системы 14.

Подача сжатого воздуха в секцию конденсатора осуществлялась в течение 4-х часов при этом поддерживались постоянными и контролировались следующие эксилитационные параметры на турбине:

- расход острого пара в турбину $G_o = 130 \text{ т/ч}$ (36,1 кг/с);
- давление острого пара $P_o = 29 \text{ атм}$ (0,3 МПа);
- температура острого пара $t_o = 400^\circ\text{C}$ (673 К);
- расход пара в производственный отбор ($P_{om} = 0,65 \text{ МПа}$) $G_{om} = 110 \text{ т/ч}$ (30,5 кг/с);
- расход пара в конденсатор $G_k = 20 \text{ т/ч}$ (5,5 кг/с);
- электрическая мощность турбогенератора перед началом эксперимента $N_{эл} = 11,2 \text{ МВт}$ (11200 кВт);
- уровень вакуума в конденсаторе перед началом эксперимента $H = 732 \text{ мм рт.ст.}$

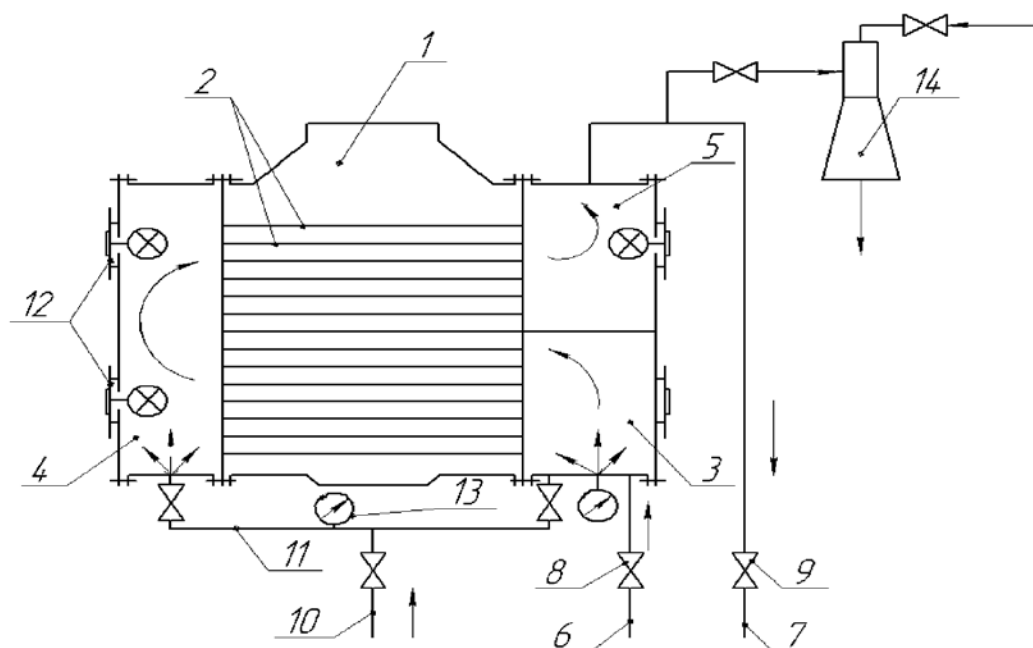


Рис. 1. Конденсатор паровой турбины:

1 – паровое пространство конденсатора; 2 – турбинная система конденсатора; 3 – входная камера; 4 – поворотная камера; 5 – выходная камера; 6 – напорный трубопровод охлаждающей воды; 7 – сбросной трубопровод; 8 – задвижка на входе воды; 9 – задвижка на выходе воды; 10 – магистраль сжатого воздуха; 11 – трубопровод подвода сжатого воздуха; 12 – смотровые люка с электрической подсветкой; 13 – манометры; 14 – эжектор циркуляционной системы

В ходе эксперимента электрическая мощность контролировалась по ваттметру – штатному прибору на щите управления турбоагрегатом и контрольному прибору на главном щите ТЭЦ.

Уровень вакуума в конденсаторе отслеживается по шкале ртутного прибора и фиксировался на диаграмме самописного прибора N3003122 завода «Тизприбор». Фрагмент записи диаграммы занесен на (рис. 2).

Для осуществления визуального контроля процесса чистки трубок водо-воздушным потоком в водяных камерах конденсатора были смонтированы прозрачные смотровые люки с электрической подсветкой.

Подача сжатого воздуха во входную камеру левой секции конденсатора турбины П-12-29 ст. №2 осуществлялась в течении 4-х часов и сопровождалось:

- повышением вакуума H в конденсаторе 4 снижением температуры отработанного пара t_k в паровом пространстве конденсатора 1;
- постепенным увеличением электрической мощности на зажимах турбогенератора, $N_{эл}$.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты измерений параметров H и $N_{эл}$ занесены на (рис. 2), из которого можно видеть:

- подача сжатого воздуха вызвала повышение вакуума в конденсаторе

на 20 мм.рт. ст. (с 732 мм. рт. ст. т. А до 752 мм. рт. ст. т. С см. рис. 2), что привело к понижению давления в конденсаторе с 3,73 кПа до 1,067 кПа [10];

– увеличение электрической мощности турбогенератора составила 300 кВт (с $N_{эл} = 11200$ кВт т. F до 11500 кВт т. N) (см. рис. 2);

– наиболее интенсивный рост параметров H и $N_{эл}$ наблюдался в начальный период подачи воздуха в течение первого часа.

Таким образом, повышение вакуума (или снижение абсолютного давления в паровом пространстве конденсатора) и увеличение электрической мощности произошло в результате очистки внутренних поверхностей трубок в конденсаторе турбулизированным водо-воздушным потоком от органических отложений и механических взвесей придонного песка.

Интенсификация теплообмена в конденсаторе привела к увеличению располагаемого теплорепасада в части низкого давления турбины на величину $\Delta H_o = 66$ кДж / кг (см. рис. 3) и подъему электрической мощности турбогенератора на 300 кВт (см. расчет).

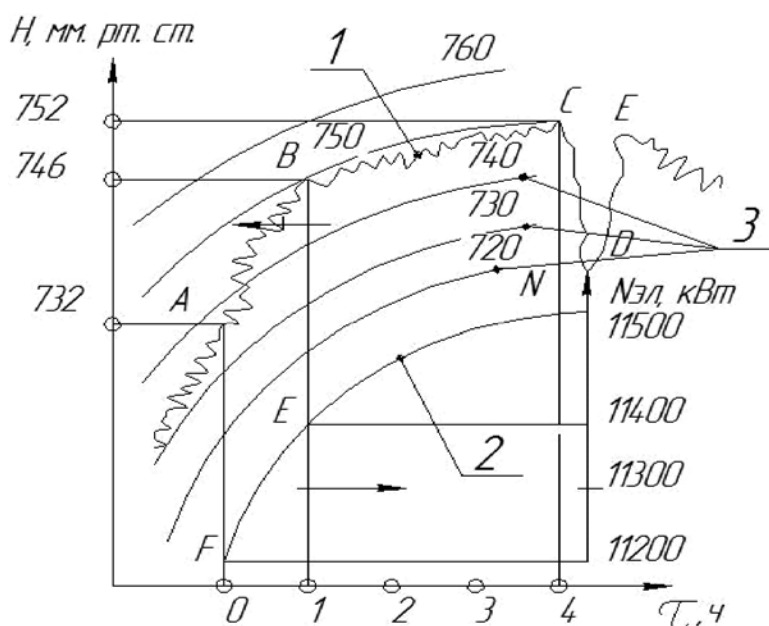


Рис. 2. Фрагмент диаграмм самописного прибора-вакуумметра турбины П-12-29 ТЭЦ ГАЗ: 1 – увеличение вакуума в конденсаторе при подаче сжатого воздуха; 2 – увеличение мощности турбогенератора; 3 – вакууметрические линии; H – уровень вакуума в конденсаторе; τ – время подачи сжатого воздуха в конденсатор

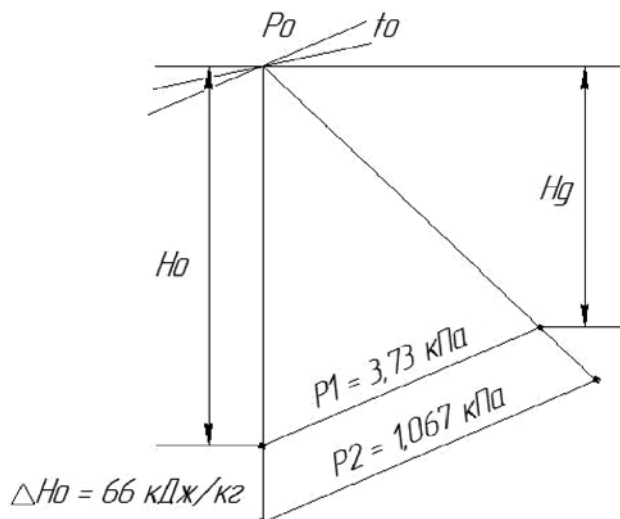


Рис. 3. Расширение пара в ЧНД турбины:

H_0 – располагаемый теплотерепад в части низкого давления турбины П-12-29, кДж/кг;
 H – действительный теплотерепад, кДж/кг; $\Delta H_0 = 66$ кДж/кг – увеличение располагаемого теплотерепада; $P_1 = 3,73$ кПа – давление в конденсаторе до подачи сжатого воздуха; $P_2 = 1,067$ кПа – давление в конденсаторе после подачи сжатого воздуха

Процесс очистки и вынос отложений из трубок сопровождался сильным помутнением водо-воздушной смеси и наблюдался через прозрачные смотровые люки.

Резкое падение вакуума до $H=720$ мм рт. ст. (т. Д на рис. 2) объясняется выводом в ремонт секции конденсатора, которая подверглась испытанию, для осмотра состояния трубок после их очистки гидропневматическим способом. Осмотр показал практическое отсутствие отложений и механических взвесей придонного песка из реки Оки в трубках. Небольшие слизистые отложения толщиной до 0,1...0,2 мм оставались в трубках с выходных сторон первого и второго ходов секции конденсатора.

После осмотра трубок и водяных камер и включения секции конденсатора в работу произошел подъем вакуума до величины 750 мм рт.ст., длительное время оставался неизменным.

Для количественной оценки эффективности гидропневматического способа потребовалось выполнение следующих расчетов.

Расход циркуляционной воды, поступающей в секции конденсатора для охлаждения трубок $\varnothing 22 \times 1$, выполненных из сплава ЛО-70, определен по известной формуле [1]

$$W = VF \cdot 3600 \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (1)$$

где V – скорость циркуляционной воды в открытой задвижке напорного привода, м/с; F – площадь сечения в задвижке D_y 800, м²

Скорость циркуляционной воды найдена из условия перепада давления в задвижке равным $\Delta p = 0,3 \cdot 10^5$ Па

$$V = \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}, \text{ м/с} \quad (2)$$

где $\rho = 1000$ кг/м³ – плотность воды.

Отсюда:

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,3 \cdot 10^5}{1000}} = 7,45 \text{ м/с.}$$

Площадь сечения F в задвижке открытой на 30% составила величину равную $F = 0,235$ м².

Тогда

$$W = 7,45 \cdot 0,235 \cdot 3600 = 6302 \text{ м}^3/\text{ч} (1,75 \text{ м}^3/\text{с})$$

Расход сжатого воздуха G_s , подаваемого в поток циркуляционной воды через постоянно открытый вентиль D_y 30 мм, определен из условия неразрывности потока $G_s = CF \cdot 3600$ м³/ч, где C – скорость истечения сжатого воздуха в адиабатном процессе расширения найдена по формуле из [1]:

$$C = \sqrt{2 \frac{K}{K+1} P_1 V_1 \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} \right]}, \text{ м/с} \quad (3)$$

где $K=1,4$ – показатель адиабаты; $P_1 = 6 \cdot 10^5$ Па – давление сжатого воздуха

в магистрали ТЭЦ; $P_2 = 0,2 \cdot 10^5$ Па – давление в водяном пространстве конденсатора; V_1 – удельный объем сжатого воздуха при $P_1 = 6 \cdot 10^5$ Па, и температуре $T_1 = 313$ К ($t = 40^\circ\text{C}$), определенный из уровня Клапейрона:

$$V_1 = \frac{RT_1}{P_1}, \text{ м}^3/\text{кг} \quad (4)$$

Здесь $R = 287$ кДж/кг·К – газовая постоянная для воздуха [9].

$$V_1 = \frac{287 \cdot 313}{6 \cdot 10^5} = 0,15, \text{ м}^3/\text{кг}.$$

Подставляем найденные величины в формулу (3), получим:

$$C = \sqrt{2 \frac{1,4}{1,4-1} 6 \cdot 10^5 \cdot 0,15 \left[1 - \left(\frac{0,2 \cdot 10^5}{6 \cdot 10^5} \right)^{0,28} \right]} = 622,4 \text{ м/с}.$$

Площадь сечения в открытом вентиле D_y 30 мм равна величине $F = 706 \cdot 10^{-6}$, м².

Расход сжатого воздуха в проведенном опыте был равен:

$$G_g = 622,4 \cdot 706 \cdot 10^{-6} \cdot 3600 = 1582 \text{ м}^3/\text{ч} \\ (0,44 \text{ м}^3/\text{с}).$$

Из полученных результатов следует: очистка трубок в конденсаторе турбины П-12-29 осуществлялась подачей сжатого воздуха в количестве $G_g = 0,44$ м³/с, что составляло 25% от объемного расхода циркуляционной воды в секции конденсатора в количестве $W = 1,75$ м³/с.

Таким образом, результатом опытной проверки эффективности гидропневматического способа очистки трубок конденсатора турбины П-12-29 явилось повышение вакуума в конденсаторе и увеличение электрической мощности турбогенератора. Величина подъема мощности <<nindr40.wmf>> по ваттметру на 300 кВт подтвердилась расчетом [10]:

$$\Delta N = G_k \Delta H_o \eta_{oi} \eta_m, \text{ кВт}, \quad (5)$$

где $G = 5,5$ кг/с – расход пара в конденсатор; $\Delta H_o = h_1 - h_2$, кДж/кг – увеличение располагаемого теплоразпада в ЧНД турбины (см. рис. 3); $h_1 = 2572$ кДж/кг – энтальпия отработанного пара при $H_1 = 732$ мм.рт. ст. ($P_1 = 3,73$ кПа), [10]; $h_2 = 2514$ кДж/кг – энтальпия отработанного пара при $H_2 = 752$ мм.рт. ст. ($P_2 = 1,067$ кПа); $\eta_{oi} = \frac{H_g}{H_o} = 0,85$ – относительно – внутренней КПД ЧНД турбины, (см. рис. 3);

$\eta_m = 0,95$ – механический КПД турбины и генератора.

Подстановка внутренних величин дает:

$$\Delta N_{эл} = 5,5 (2572 - 2514) 0,85 \cdot 0,95 = 296 \text{ кВт}.$$

Результат расчета сравним с величиной прироста мощности $\Delta N_{эл} = 300$ кВт, полученный в опыте (не совпадение $\delta = 12\%$).

Возможность подъема мощности на турбине означает возможность создания экономии электрической энергии на станции $W_{эл}$. В данном примере экономия $W_{эл}$ составляла величину:

$$W_{эл} = \Delta N \tau K, \text{ кВт} \cdot \text{ч}, \quad (6)$$

где $\tau = 8500$ ч – время работы турбины в течение года; $K = 0,5$ – коэффициент исполь-

зования технического решения ГПОСТ; $\Delta N_{эл} = 295$ кВт – подъем электрической мощности при использовании ГПОСТ

$$W_{эл} = 295 \cdot 8500 \cdot 0,5 = 1253750 \text{ кВт} \cdot \text{ч в год}.$$

В последующие годы на ТЭЦ ГАЗ проводились подобные испытания, и осуществлялось практическое применение гидропневматического способа очистки трубок в конденсаторах КГ2-6200-1 и 50-КПС-4 паровых турбин Т-100-130 и ПТ-60-130.

Кроме результатов, подтверждающих эффективность процесса чистки трубок описываемым методом, были получены дополнительные данные о применимости способа и продолжительности процесса очистки в течение 20-30 минут с использованием перфорированных и раздающих устройств, а так же о коррозионной стойкости материалов трубок, трубных насадок и камер конденсаторов при омывании их водо-воздушной смесью. Во всех опытах эффективность очистки достигалась от илистых органических отложений и донного песка и з реки Оки, при следующем химическом составе: $\text{SiO}_3 - 35,9\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 15,6\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 3,5\%$; $\text{CuO} - 11,4\%$; $\text{SO}_3 - 1,7\%$; $\text{Ca} + \text{Mg} 1,6\%$; органические соединения $\uparrow \text{O} - 35,4\%$.

Выводы

Таким образом, итоги накопленного опыта, полученного при натурных испытаниях и практическом использовании гидропневматического способа очистки трубок в конденсаторах турбин малой и средней

мощности, привели к следующим выводам и практическим рекомендациям.

1. Во всех случаях эффективность использования гидропневматического способа очистки трубок (ГПСОТ) в конденсаторах турбин достигалась подачей сжатого воздуха в количестве 15-20% от объемного расхода циркуляционной воды, поступающего на охлаждение в конденсатор;

2. Качество очистки трубок турбулизированным водо-воздушным потоком повышается при использовании раздающих устройств, способствующих формированию воздушных пузырьков и равномерному их распределению по трубкам. Как показали эксперименты, наиболее эффективным оказалось устройство раздачи воздуха спирального типа с перфорирующими отверстиями диаметром 4 мм и шагом 60 мм [2,3];

3. Описанный способ прост в осуществлении, выполняется оперативным путем без изменения эксплуатационного режима работы турбоагрегата. Не требует дополнительных затрат на механическую чистку или реализацию других применяемых на электрических станциях способов, например, химической или шариковой очистки трубок теплообменных аппаратов;

4. Возможность и целесообразность применения ГПСОТ в конденсаторах турбин средней и высокой мощности с проточной или замкнутой системой охлаждения могут быть определены после тщательного анализа трассировки водо-воздушного потока в циркуляционной системе с выходом воздуха в атмосферу, а также после оценки коррозионной стойкости материалов трубок, трубных досок и водяных камер конденсаторов при омывании их водо-воздушной смесью;

5. На электростанциях при наличии компрессорного оборудования с вы-

работкой сжатого воздуха в количестве $G_k = 20000 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($6 \text{ м}^3/\text{с}$) возможно чередование способов ГПСОТ и процесса термической сушки отложений на отключенной секции конденсатора подачей сжатого воздуха с $t = 40 - 60^\circ\text{C}$ в водяные камеры с выходом воздуха в атмосферу через открытые смотровые люки.

Список литературы

1. Кириллин А.Д., Сычев В.В., Шейдлин А.Е. Техническая термодинамика – М.: Наука, 1979. – 512 с.
2. Миндрин В.И. Гидропневматический способ очистки трубок конденсатора турбины Т-100-130 / Информационный листок №258-85: НГТУ – Н. Новгород, 1985.
3. Миндрин В.И. Система очистки внутренних поверхностей теплообменных аппаратов // Авторское свидетельство № 1726972, 1991. Бюл. № 14.
4. Миндрин В.И., Пачурин Г.В., Иняев В.А. Производственная безопасность: комплекс учебно-методических материалов. – Нижний Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2008. – 148 с.
5. Миндрин В.И., Пачурин Г.В., Ребрушкин М.Н. Вихревая труба в системе консервации и расхолаживания паровых турбин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; – URL: www.science-education.ru/116-12487 (дата обращения: 11.04.2015).
6. Пачурин Г.В., Галкин В.В., Власов В.А., Меженнин Н.А. Усталостное разрушение при разных температурах и долговечность штампованных металлоизделий: монография / Г.В. Пачурин [и др.]; под общей ред. Г.В. Пачурина. – Н. Новгород: НГТУ, 2010. – 169 с.
7. Пачурин Г.В., Миндрин В.И. Безопасность технологических процессов и оборудования. Монография. – Издатель LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Germany. 2013. – 149 с. (№ ISBN: 978-3-659-41086-4).
8. Пачурин Г.В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов: Учебное пособие. – 2-е изд., доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 160 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
9. Теплотехнический справочник, т. 1; Под ред. В.Н. Юренина и П.Д. Лебедева – М.: Энергия, 1975. 744 с.
10. Трухний А.Д. Стационарные паровые турбины – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.

УДК 621.791.754

СНИЖЕНИЕ СВАРОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ

Солодский С.А., Луговцова Н.Ю., Борисов И.С.

*Юргинский технологический институт, филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет», Юрга, e-mail: serdgio80@inbox.ru*

Проведен анализ современных направлений снижения вредных выбросов с использованием одного из современных процессов сварки нестационарной, импульсной дугой, которые отличаются тем, что производят мало выбросов. В данной работе представлены исследования по выделению вредных выбросов с использованием разработанной автоматизированной сварочной системы для сварки в CO_2 с импульсной подачей сварочной проволоки и модуляцией сварочного тока, которые позволяют управлять переносом электродного металла и регулировать тепловложение в сварное соединение. При помощи исследования процесса импульсно-дуговой сварки установлены зависимости количества вредных выбросов от режимов сварки. Анализ кинограмм процесса сварки в совокупности с данными выбросов на различных режимах позволил сформулировать гипотезу, что наибольший процент выбросов происходит в момент повторного зажигания дуги после короткого замыкания дугового промежутка и основной процент выбросов выделяется из присадочного материала. В связи с этим, концентрация вредных химических веществ в сварочном аэрозоле будет определяться химическим составом сварочной проволоки.

Ключевые слова: импульсно-дуговая механизированная сварка плавлением, перенос электродного металла, вредные выбросы при сварке

REDUCTION IN WELDING FUMES METAL ARC WELDING

Solodsky S.A., Lugovtsova N.Y., Borisov I.S.

*Yurga Institute of Technology, branch of National Research Tomsk Polytechnic University, Yurga,
e-mail: serdgio80@inbox.ru*

The analysis of modern trends to reduce emissions by using one of the modern welding processes non-stationary, pulsed arc, which differ in that they produce little emissions. This paper presents a study on the evolution of harmful emissions from the developed automated welding system for welding in CO_2 pulsed feeding welding wire and welding current modulation, which allow you to control the transfer of electrode metal and adjust the heat input in the weld joint. By studying the process of pulsed arc welding set according to the amount of harmful emissions from the welding conditions. Analysis kinograms welding process together with data on the emissions of different modes allowed to formulate the hypothesis that the largest percentage of emissions occur at the time of re-ignition after a short circuit arc gap and a major percentage of emissions are allocated from the filler material. In this connection, the concentration of harmful chemicals in the welding fumes will determine the chemical composition of the welding wire.

Keywords: pulsed-arc mechanized fusion welding, electrode metal transfer, emissions during welding

Дуговая сварка в среде защитных газов имеет огромное значение при производстве металлоконструкций. Как известно [1], электродуговые сварочные процессы отличаются интенсивными тепловыделениями (лучистыми и конвективными), пылевыведениями, приводящими к большой запыленности производственных помещений, токсичной мелкодисперсной пылью, и газовой выделением, действующими отрицательно на организм работающих.

Высокая температура сварочной дуги способствует интенсивному окислению и испарению металла, флюса, защитного газа, легирующих элементов. Окисляясь кислородом воздуха, эти пары образуют мелкодисперсную пыль, а возникающие при сварке и тепловой резке конвективные потоки уносят газы и пыль вверх, приводя к большой запыленности и загазованности производственных помещений. Сварочная пыль – мелкодисперсная, скорость витания ее частиц – не более 0,08 м/с, оседает она

незначительно, поэтому распределение ее по высоте помещения в большинстве случаев равномерно, что чрезвычайно затрудняет борьбу с ней.

Основными компонентами пыли при сварке и резке сталей являются окислы железа, марганца и кремния (около 41, 18 и 6% соответственно). В пыли могут содержаться другие соединения легирующих элементов. Токсичные включения, входящие в состав сварочного аэрозоля, и вредные газы при их попадании в организм человека через дыхательные пути могут оказывать на него неблагоприятное воздействие и вызывать ряд профзаболеваний. Мелкие частицы пыли (от 2 до 5 мкм), проникающие глубоко в дыхательные пути, представляют наибольшую опасность для здоровья, пылинки размером до 10 мкм и более задерживаются в бронхах, также вызывая их заболевания.

К наиболее вредным пылевым выделениям относятся окислы марганца, вызывающие органические заболевания нервной си-

стемы, легких, печени и крови; соединения кремния, вызывающие в результате вдыхания их силикоз; соединения хрома, способные накапливаться в организме, вызывая головные боли, заболевания пищеварительных органов, малокровие; окись титана, вызывающая заболевания легких. Кроме того, на организм неблагоприятно воздействуют соединения алюминия, вольфрама, железа, ванадия, цинка, меди, никеля и других элементов.

Биологические свойства электросварочной пыли полно и хорошо описаны в работе [2], в которой анализируются три основных гигиенических показателя вредности пыли: растворимость, задержка при дыхании легочной тканью и фагоцитоз. Многие из исследований (например, растворимость электросварочной пыли в организме) представляют большую практическую ценность при оценке агрессивности сварочного аэрозоля.

Вредные газообразные вещества, попадая в организм через дыхательные пути и пищеварительный тракт, вызывают иногда тяжелые поражения всего организма. К наиболее вредным газам, выделяющимся при сварке и резке, относятся окислы азота (особенно двуокись азота), вызывающие заболевания легких и органов кровообращения; окись углерода (удушающий газ) – бесцветный газ, имеет кисловатый вкус и запах; будучи тяжелее воздуха в 1,5 раза, уходит вниз из зоны дыхания, однако, накапливаясь в помещении, вытесняет кислород и при концентрации свыше 1% приводит к раздражению дыхательных путей, вызывает потерю сознания, одышку, судороги и поражение нервной системы; озон, запах которого в больших концентрациях напоминает запах хлора, образуется при сварке в инертных газах, быстро вызывает раздражение глаз, сухость во рту и боли в груди; фтористый водород – бесцветный газ с резким запахом, действует на дыхательные пути и даже в небольших концентрациях вызывает раздражение слизистых оболочек.

Практика показывает, что вентиляция (вытяжные устройства, аспирационные горелки, защитные дыхательные маски) в совокупности с комплексом мероприятий технологического и организационного характера позволяет снизить концентрации вредных веществ до предельно допустимых и способствует значительному оздоровлению условий труда работающих в сварочных цехах. Между тем, несмотря на значительное развитие современных технологий, процесс сварки с точки зрения сокращения выделения вредных выбросов дыма, в настоящее время не усовершенствован.

Материалы и методы исследования

Одним из современных направлений снижения выбросов является исследование широко развивающихся и внедряющихся в производство процессов сварки нестационарной, импульсной дугой, которые отличаются тем, что производят мало выбросов [3].

В данной работе представлены исследования по выделению вредных выбросов с использованием разработанной автоматизированной сварочной системы для сварки в CO_2 с импульсной подачей сварочной проволоки (ИПСП) и модуляцией сварочного тока, которая позволяет управлять переносом электродного металла и регулировать тепловложение в сварное соединение. Управление процессом ИПСП за счет обратной связи по току дуги позволяет стабилизировать процесс сварки и регулировать глубину проплавления основного металла [4]. Широкий диапазон частотных характеристик процесса и силы импульсного тока позволяют провести исследование снижения вредных выбросов сварочного аэрозоля. Сварку выполняли проволокой Св-08ГСМТ на образцах из стали 10ХСНД, тип соединения С2 и Т2, а также на образцах толщиной 1 мм в вертикальном положении. В качестве источника питания использовался выпрямитель ВС – 600. Процесс сварки шел короткой дугой с замыканиями дугового промежутка [5]. Исследования проводились по влиянию двух параметров сварочного процесса на выброс дыма – тока дуги, А и частоты импульсов, результаты которых представлены на рис. 1 и 2.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ кинограмм процесса сварки (рис. 3) в совокупности с данными выбросов на различных режимах позволяет сформулировать гипотезу, что наибольший процент выбросов происходит в момент повторного зажигания дуги после короткого замыкания дугового промежутка. Эти выводы подтверждают результаты замеров выбросов.

В частности на низких частотах (40–70 Гц) импульсов, когда размер капли относительно высок, по сравнению с более мелкокапельным переносом на высоких (70–110 Гц) выбросы наиболее велики. Время перехода капли электродного металла выше, соответственно растет ток короткого замыкания, приводящий к высокому перегреву электродного металла [6]. Снижение выбросов при увеличении тока импульса так же увеличивает скорость перехода капли электродного металла в сварочную ванну, что снижает время нагрева и соответственно интенсивного испарения, что приводит к снижению выбросов сварочного аэрозоля. Увеличение глубины проплавления с ростом тока, к увеличению количества выбросов не приводит, что позволяет утверждать, что основные выбросы выделяются из прищадочного материала.

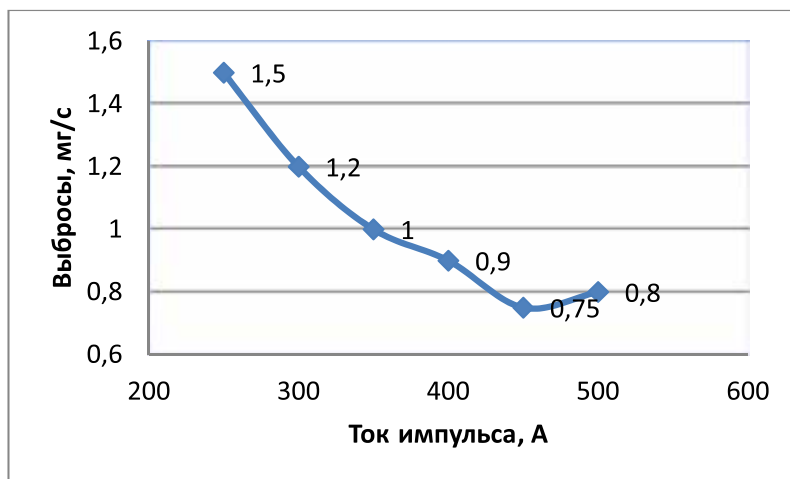


Рис. 1. Зависимость выбросов дыма от тока импульса

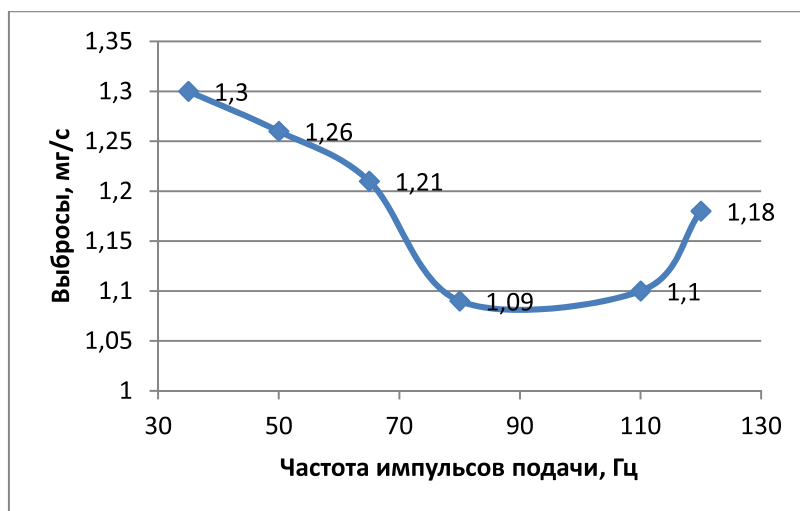


Рис. 2. Зависимость выбросов дыма от частоты импульсов

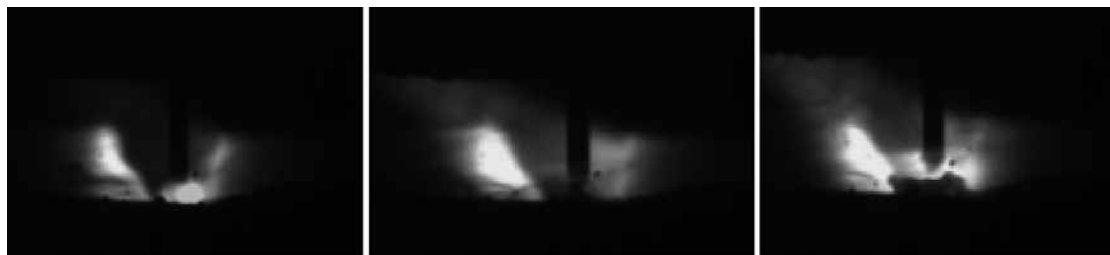


Рис. 3. Кинограммы процесса сварки

Список литературы

1. Писаренко В.Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве. – М.: Машиностроение, 1981. – 121 с.
2. Мигай К.В. Гигиена и безопасность труда при электросварочных работах в судостроении. – Л.: Медицина, 1975. – 74 с.
3. С. Розе. Концепции возникновения и сокращения выбросов дыма, выделяющегося при сварке металлов в среде защитного газа с учетом новых вариантов процесса // Сварка и контроль – 2013. Материалы международной научно-технической конференции, посвященной 125-летию изобретения Н.Г.Славяновым электродуговой сварки плавящимся

электродом. – Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2013.

4. Брунов О.Г., Федько В.Т., Солодский С.А. Перенос электродного металла при сварке с импульсной подачей сварочной проволоки // Сварочное производство. – 2006. – № 8.

5. Брунов О.Г., Солодский С.А. Физико-математическое моделирование перехода капли электродного металла в сварочную ванну // Сварочное производство. – 2008. – № 4. – С. 16-19.

6. Солодский С.А. Разработка автоматизированной системы для сварки в CO₂ с импульсной подачей сварочной проволоки и модуляцией сварочного тока; дис. канд. техн. Наук / Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск, 2010.

УДК 378.04

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Шекербекова Ш.Т., Несипкалиев У.

*Казахский Национальный педагогический университет им. Абая, Алматы,
e-mail: sh_shirin@mail.ru*

Рассматриваются перспективы использования облачных технологий в образовательном процессе. Раскрывается определение cloud computing, описываются типы облачных сервисов и модели облаков. Представляются основные способы применения cloud computing в процессе обучения. Рассматриваются возможности применения облачных технологий в образовательном процессе.

Ключевые слова: cloud computing, облачные технологий, информационные технологий, образовательный процесс, Microsoft Office 365, Windows Azure

FEATURES IMPLEMENTATION AND USE OF CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Shekerbekova S.T., Nusipkaliev W.

Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, e-mail: sh_shirin@mail.ru

The perspectives of the use of cloud technology in the educational process. Expands the definition of cloud computing, describes the types of cloud services and cloud models. Presents the main applications of cloud computing in the learning process. Consider the use of cloud technology in the educational process.

Keywords: cloud computing, cloud computing, information technology, educational process, Microsoft Office 365, Windows Azure

Информационные технологий в сфере образование в современном мире является необходимым условием поступательного развития общества. Информатизация и совершенствование технологий обучения занимает одно из главных место среди многочисленных новых направлений развития образования. Актуальность применения новых информационных технологий в образовании состоит в том, что они не только выполняют функции инструментария, используемого для решения отдельных педагогических задач, но и придают качественно новые возможности обучения, формирования навыков самостоятельной учебной деятельности, стимулируют развитие дидактики и методики, способствуют созданию новых форм обучения и образования. С развитием компьютерных средств и внедрением их в образовательный процесс у его участников появляются новые возможности, реализуются новые подходы.

Целями данного исследования являются:

1. Изучение основной информации об «Облачных» технологиях, об разновидностях и областях применения этих технологий;
2. Применение «облачные» технологии в образовании;
3. Рассмотреть возможности применения облачных продуктов от Microsoft для образовательных учреждений.

Технологии, основанные на облачных вычисления является одним из востребован-

ных и активно развивающихся направлений современным информационным мире. Под технологией облачных вычислений (cloud computing) понимается инновационная технология, которая позволяет объединять ИТ-ресурсы различных аппаратных платформ в единое целое и предоставлять пользователю доступ к ним через локальную сеть или глобальную сеть Интернет. Облачные сервисы от различных провайдеров предлагают пользователям через сеть Интернет доступ к своим ресурсам посредством бесплатных или условно бесплатных облачных приложений, аппаратные и программные требования которых не предполагают наличия у пользователя высокопроизводительных и ресурсопотребляемых компьютеров [1].

На данный момент есть три базовых моделей для построения облака: программное обеспечение (ПО) как сервис (SaaS), платформу как сервис (PaaS), инфраструктуру как сервис (IaaS). Проанализируем эти модели облаков для выявления возможности применение их в образовательном процессе.

Software as a Service (SaaS) – «ПО как услуга», модель предоставления облачных сервисов, при которой пользователь использует приложения поставщика, запущенные в облачной инфраструктуре, которые доступны клиенту с помощью web-интерфейса или интерфейса программы.

Platform as a Service (PaaS) – «платформа как услуга», модель предоставления облачных сервисов, при которой пользова-

тель получает доступ к использованию программной платформы: операционных систем (ОС), СУБД, прикладного ПО, средств разработки и тестирования ПО. Фактически пользователь получает в аренду компьютерную платформу с установленной ОС и специализированными средствами для разработки, размещения и управления веб-приложениями.

Infrastructure as a Service (IaaS) – «инфраструктура как услуга», модель предоставление облачных сервисов, при которой пользователь получает возможность управлять средствами обработки и хранения, а также и другими фундаментальными вычислительными ресурсами (виртуальными серверами и сетевой инфраструктурой), на которых он самостоятельно может устанавливать ОС и прикладные программы.

В настоящее время в практике используется четыре модели развертывания облачных систем:

Частное облако (англ. private cloud) – инфраструктура, предназначенная для использования одной организацией, включающей несколько подразделений. Частное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации как самой организации, так и третьей стороны.

Публичное облако (англ. public cloud) – инфраструктура, предназначенная для свободного использования широкой публикой. Публичное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации коммерческих, научных и правительственных организаций (или какой-либо их комбинации).

Гибридное облако (англ. hybrid cloud) – это комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, публичных), остающихся уникальными объектами, но связанных между собой стандартизованными или частными технологиями передачи данных и приложений (например, кратковременное использование ресурсов публичных облаков для балансировки нагрузки между облаками).

Общественное облако (англ. community cloud) – вид инфраструктуры, предназначенный для использования конкретным сообществом потребителей из организаций, имеющих общие задачи и может находиться в кооперативной собственности, управлении и эксплуатации одной или более из организаций сообщества или третьей стороны (или какой-либо их комбинации).

К использованию облачных технологий перешли многие зарубежные образовательные учреждения. В США активное применение облачных технологий наблюдается в ВУЗах. Так в университете Хофстра (Hofstra

University) используют облачные сервисы, предоставляемые Google Apps. Не отстают и Европейские университеты, так в Литве Каунасский Технологический Университет в течение пяти последних лет использует облачные сервисы, предоставляемые Microsoft Live@edu. Сегодня облачные технологий только начинает внедряться в образовательную сферу стран СНГ, однако уже сейчас есть учреждения, которые активно используют эти технологии. К примеру, Московский финансово-юридический университет перешел к использованию технологии Office 365. По данным Microsoft Office 365 также внедрились РЭУ им. Плеханова и РУДН. В Украине Сумской государственный и Донецкий национальный университеты, первыми среди украинских вузов внедрились облачный офисный пакет Microsoft Office 365 для организации совместной работы преподавателей и студентов, а также расширения возможностей дистанционного образования.

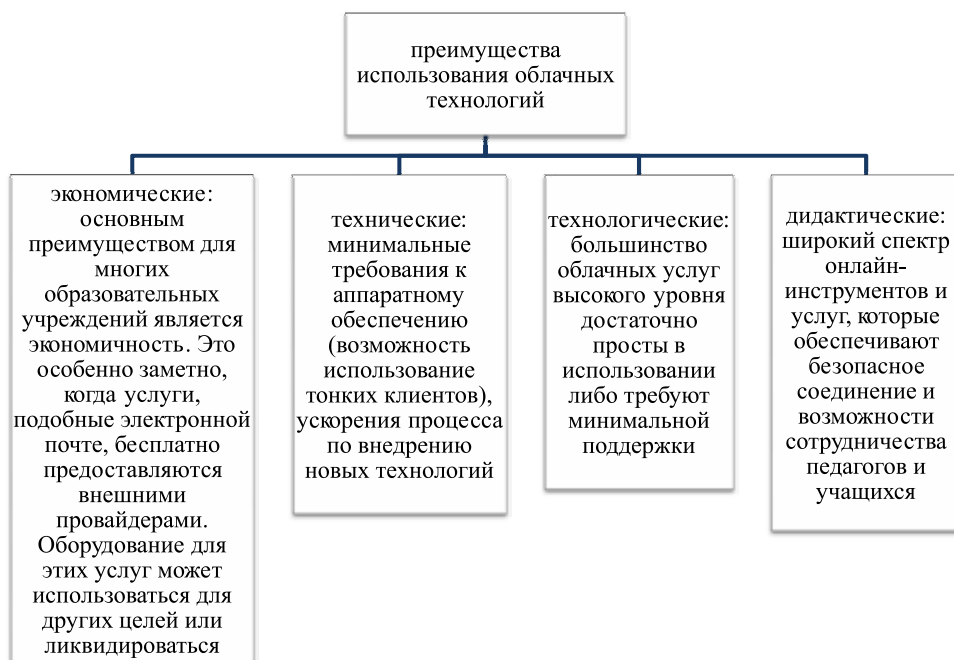
Проанализировав все модели облаков и опыт применения их в зарубежных странах и странами СНГ, мы пришли к выводу, что чаще всего образовательные учреждения используют модель облака «ПО как сервис» (SaaS). Преимуществом использования данной модели можно отнести следующие факторы: не требует от образовательного учреждения создания собственного центра обработки данных и его обслуживания, позволяет сократить финансовых и организационных затрат, а также дает возможность устанавливать собственные приложения на платформе провайдера.

Проведенный анализ позволил выделить следующие преимущества использования облачных технологий в образовательном процессе (таблица).

На основе рассмотренных сервисов сформулируем дидактические возможности облачных технологий, подтверждающие целесообразность их применения в образовательном процессе:

- организация совместной работы для большого коллектива преподавателей и учащихся;
- возможность как для учеников, так и для учителей совместно использовать и редактировать документы различных видов;
- быстрое включение создаваемых продуктов в образовательный процесс из-за отсутствия территориальной привязки пользователя сервиса к месту его предоставления;
- организация интерактивных занятий и коллективного преподавания;
- выполнение учащимися самостоятельных работ, в том числе коллективных проектов, в условиях отсутствия ограничений на «размер аудитории» и «время проведения занятий»;

Преимущества использования облачных технологий



• взаимодействие и проведение совместной работы с сверстниками независимо от их местонахождения; • создание веб-ориентированных лабораторий в конкретных предметных областях (механизмы добавления новых ресурсов, интерактивный доступ к инструментам моделирования, информационные ресурсы; поддержка пользователей и др.);

- организация разных форм контроля;
- перемещение в облако используемых систем управления обучением (LMS);
- новые возможности для исследователей по организации доступа, разработке и распространению прикладных моделей.

Таким образом, главным дидактическим преимуществом использования облачных технологий в образовательном процессе является организация совместной работы учащихся и преподавателя.

Можно выделить некоторые недостатки облачных технологий, которые носят в основном технический и технологический характер и не влияют на их дидактические возможности и преимущества. К таким недостаткам можно отнести ограничений функционалы свойство по сравнению с локальными аналогами, отсутствие отечественных провайдеров облачных сервисов (Amazon, Goggle, Salesforce и др.), отсутствие отечественных и международных стандартов, а также отсутствие законодательной базы применения облачных технологий.

Однако сегодня недостаточно проработаны методические и технологические аспекты применения облачных технологий в обра-

зовательном процессе. В образовательный процесс, в том числе и в процесс обучения информатике, использование облачных технологий приходит с задержкой и еще не нашло широкого применения. Несмотря на ряд очевидных достоинств, их распространению препятствует ряд объективных факторов. Традиционно большинство отечественных образовательных учреждений с недоверием относятся к аренде виртуальных мощностей, предпочитая работать с конкретным, желательно собственным, оборудованием, по и данными, которые хранятся локально.

Внедрение облачных технологий в процесс обучения в высшей и средней школе обеспечит:

- эффективное использование учебных площадей (отпадает необходимость выделять отдельные и специально оборудованные помещения под традиционные компьютерные классы);
- кардинальное сокращение затрат, необходимых на создание и поддержание компьютерных классов;
- качественно иной уровень получения современных знаний – учащиеся получают возможность находиться в процессе обучения в любое время и в любом месте, где есть Интернет;
- более эффективный интерактивный обучающий процесс;
- возможность быстро создавать, адаптировать и тиражировать образовательные сервисы в ходе учебного процесса;
- возможность для учащихся осуществлять обратную связь с преподавателем

путем оценки и комментирования предлагаемых им образовательных сервисов;

- гарантия лицензионной чистоты используемого в процессе обучения ПО;
- сокращение затрат на лицензионное ПО путем создания функционально эквивалентных образовательных сервисов на базе ПО с открытым кодом;
- минимизацию количества необходимых лицензий за счет их централизованного использования;
- централизованное администрирование программных и информационных ресурсов, используемых в учебном процессе.

В настоящее время наиболее распространенными системами сервисов на основе технологии облачных вычислений, применяемыми в образовательном процессе, являются Microsoft Live@edu и Google Apps Education Edition. Они представляют собой web-приложения на основе облачных технологий, предоставляющие учащимся и преподавателям учебных заведений инструменты, использование которых призвано повысить эффективность общения и совместной работы [2].

Еще одним вариантом использования облачных сервисов, является перемещение в облако систем управления обучением (Learning Management Systems). Передача поддержки таких систем, внешним провайдерам имеет смысл для образовательных учреждений, которые не могут позволить себе покупку и поддержку дорогостоящего оборудования и ПО.

Если рассмотреть облачные технологии от компании Microsoft для образовательных учреждений то это Microsoft Office 365, объединяющий в себе набор веб-сервисов, который распространяется на основе подписки по схеме «ПО + услуги». Набор предоставляет доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте, функционалу для общения и управления документами. Microsoft Office 365 для образовательных учреждений позволяет пользоваться всеми возможностями «облачных» служб, повышает работоспособность учащихся и сотрудников, а также экономить время и деньги. Базовый функционал Microsoft Office 365, включают в себя облачные версии Lync Online с возможностью организации видеоконференций, SharePoint Online, Office Web Apps и Exchange Online, будет предоставляться бесплатно. Office 365 для образовательных учреждений сочетает возможности знакомых приложений Office для настольных систем с интернет-версиями нового поколения служб Microsoft для связи и совместной работы. Office 365 очень простой

в использовании и администрировании, обладает устойчивой системой безопасности и уровнем надежности.

Windows Azure еще один облачный сервис предлагаемой компании Microsoft которого можно применить в образовательном процессе. Windows Azure – это облачный аналог ОС Windows Server. Однако, если Windows Server вы покупаете и устанавливаете на серверах в вашем локальном датацентре, то платформа Windows Azure размещена в ЦОДах Microsoft и доступна удаленно в качестве платформы для разработки и выполнения приложений. С помощью платформы «Windows Azure in education» преподаватели получают возможность включить в свой учебный процесс одну из наиболее инновационных и быстро развивающихся технологий, как в теоретическую, так и в его практическую часть.

Возможны три основных направления использования платформы Azure для решения задач ВУЗах:

1. Обучение

- использование Windows Azure для расчета практических задач, возникающих в ходе обучения;

- использования облачных технологий Windows Azure в дипломных и курсовых работах;

- производить объемные и сложные расчеты, требующие больших вычислительных ресурсов;

- использование виртуальных машин на базе Linux или Windows в облаке

2. Научно-исследовательские работы (НИР)

- обработка больших массивов данных для НИР;

- возможность переноса собственного кластера серверов в облако;

- моделирование научных экспериментов;

- использование инновационных технологий для НИР.

3. Информационно-обучающие порталы

- совместная работа над учебными проектами;

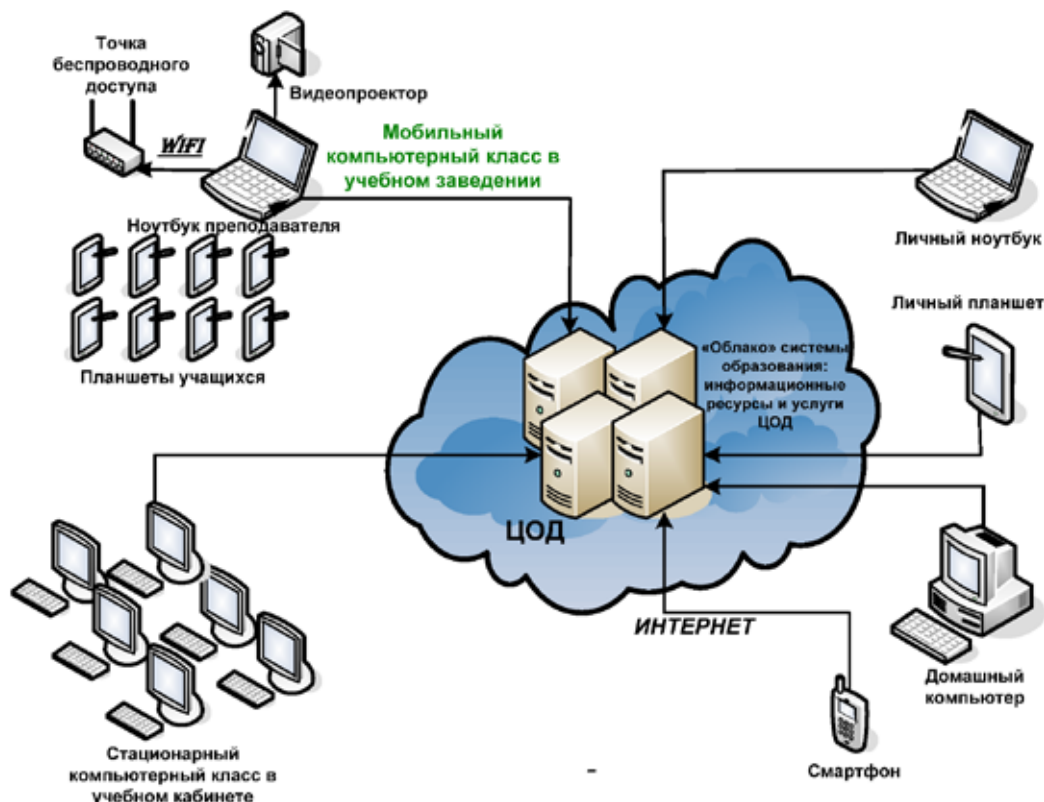
- личный кабинет студента/сотрудника/преподавателя;

- дистанционное обучение;

- создавать новые или расширять существующие приложения

- проводить учебные мероприятия и вебинары.

Совокупность сервисов, предоставляемых образовательным «облаком» конкретному пользователю, формируют его персональную информационно-образовательную среду. Доступ к этой среде осуществляется повсеместно (рисунки).



Совокупность сервисов, предоставляемых образовательным «облаком»

Облачные технологии представляет собой новый способ организации учебного процесса и предлагает альтернативу традиционным методам организации учебного процесса, создает возможность для персонального обучения, коллективного преподавания и интерактивных занятий. Основным преимуществом использование облачных технологий в образовании, это не только снижение затраты на приобретение необходимого ПО, эффективность и повышение

качество образовательного процесса, но и подготовит учеников и студентов к жизни в современном информационном обществе.

Список литературы

1. Misevicien R., Budnikas G., Ambrazien D. Application of Cloud Computing at KTU: Informatics in Education, 2011, Vol. 10, No. 2. – URL: http://www.mii.lt/informatics_in_education/pdf/INFE194.pdf.
2. Сейдаметова З.С., Сейтвелиева С.Н. Облачные сервисы в образовании // Информационные технологии в образовании. – 2011. – № 9. – С.105-111.

УДК 615.035.4

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ C_2H_4 В ДИАПАЗОНЕ 2700-2950 CM^{-1}

Аслаповская Ю.С., Распопова Н.И.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,
e-mail: aslapovskaya@tpu.ru*

В статье приведены результаты исследования колебательно-вращательного спектра молекулы этилена в диапазоне от 2700-2950 cm^{-1} . Спектры, полученные на спектрометре Bruker IFS 120 HR с высокой точностью $\sim 1 \cdot 10^{-4} cm^{-1}$, были проанализированы с использованием модели колебательно-вращательного гамильтониана, который учитывает наличие резонансных взаимодействий типа Кориолиса между состояниями.

Ключевые слова: колебательно-вращательная спектроскопия, неприводимые представления, спектроскопические параметры

STUDY HIGH-RESOLUTION SPECTRA OF C_2H_4 IN THE REGION OF 2700-2950 CM^{-1}

Aslapovskaya Y.S., Raspopova N.I.

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, e-mail: tpu@tpu.ru

High accurate, $\sim 1 \cdot 10^{-4} cm^{-1}$, ro-vibrational spectra of the C_2H_4 molecule in the region of 2700-2950 cm^{-1} were recorded with Bruker IFS 120 HR Fourier transform interferometers and analyzed in the Hamiltonian model which takes into account Coriolis resonance interactions between all four bands.

Keywords: ro-vibrational spectroscopy, irreducible representations, spectroscopic parameters

Колебательно-вращательная спектроскопия – один из важнейших разделов молекулярной спектроскопии высокого разрешения. Колебательно-вращательные спектры высокого разрешения на данный момент являются одним из наиболее полных и надежных источников информации о характере внутримолекулярных взаимодействий, состояниях и свойствах молекул. Определяемые из эксперимента параметры спектральных линий несут информацию о таких важных параметрах молекул как структурные постоянные, внутримолекулярное силовое поле, межмолекулярный потенциал, электрический и магнитный моменты и др.

В настоящее время в связи с использованием в экспериментах лазерных и Фурье – спектрометров, появилась возможность получать весьма точную спектроскопическую информацию, что позволяет более детально изучать происходящие в молекуле физические процессы. Знание спектроскопической информации имеет фундаментальное значение для решения широкого круга задач: астрофизики, атмосферной оптики, биофизики, биохимии, и других научно-технических проблем. Следовательно, возникает задача, связанная с наиболее точным анализом спектров молекул.

В данной работе приводятся некоторые результаты исследования спектра молекулы этилена.

Этилен – самое производимое органическое соединение в мире. Он является базовым продуктом в промышленной химии. Этилен выделяется в атмосферу химической

и нефтехимической промышленностью. Таким образом, выбросы этилена в атмосферу влияют на генерацию озона и формирование глобального климата. Он обладает свойствами фитогормонов – замедляет рост, ускоряет старение клеток и созревание плодов. Этилен один из важнейших объектов исследования в астрофизике, физике и химии планет солнечной системы (он был найден в атмосферах планет Юпитера, Сатурна, Титана, а также в межзвездном пространстве). Этилен применяют как исходный материал для производства ацетальдегида и синтетического этилового спирта. При больших концентрациях, этилен оказывает на человека наркотическое действие.

Таким образом, на протяжении многих лет молекула этилена является объектом обширного как экспериментального, так и теоретического исследования [1-6]. В соответствии с вышесказанным, целью настоящей работы является: анализ тонкой структуры спектров молекулы этилена, в частности, в диапазоне от 2700-2950 cm^{-1} . Настоящее исследование является частью спектроскопического исследования молекулы этилена в области 600-10000 cm^{-1} .

Модель, используемая для анализа

Известно, что в молекуле этилена имеющей симметрию D_{2h} , могут быть разрешены переходы из основного колебательного состояния на возбужденные колебательные состояния, обладающие одним из трех типов симметрии B_u , B_g или B_u . Переходы на верхние колебательные состояния типа

Аи, запрещенные по симметрии и могут появиться в спектре только из-за наличия резонансных взаимодействий типа Ферми или Кориолиса. Область сильных резонансов остается одной из главных проблем в описании молекулярных спектров, колебательно-вращательный анализ в которой дает худшие статистические показатели по сравнению с нерезонансными областями или областями слабых резонансов. Ферми-

тип резонансов связывает колебательные уровни одинаковой симметрии, Кориолисов тип резонансов связывает вращательные подуровни колебательных уровней разных типов симметрии.

Исходя из вышесказанного, диагональные блоки гамильтониана, описывающие вращательную структуру невозмущенных колебательных состояний, взяты в нашем исследовании в виде оператора Уотсона [1]:

$$\begin{aligned} H^{vv} = & E^v + \left[A^v - \frac{1}{2}(B^v + C^v) \right] J_z^2 + \frac{1}{2}(B^v + C^v) J^2 + \frac{1}{2}(B^v + C^v) J_{xy}^2 \\ & - \Delta_K^v J_z^4 - \Delta_{JK}^v J_z^2 J^2 - \Delta_K^v J^2 - \delta_K^v [J_z^2, J_{xy}^2]_+ - 2\delta_J^v J^2 J_{xy}^2 \\ & + H_K^v J_z^6 + H_{KJ}^v J_z^4 J^2 + H_{JK}^v J_z^2 J^4 + H_J^v J^6 \\ & + \left[h_K^v J_z^4 + h_{JK}^v J_z^2 J^2 + h_J^v J^4, J_{xy}^2 \right]_+ + L_K^v J_z^8 + L_{KKJ}^v J_z^6 J^2 + L_{JK}^v J_z^4 J^4 \\ & + L_{JJK}^v J_z^2 J^6 + L_J^v J_z^8 + \left[J_K^v J_z^6 + J_{KJ}^v J_z^4 J^2 + J_{JK}^v J_z^2 J^4 + J_J^v J^6, J_{xy}^2 \right]_+ \\ & + P_K^v J_z^{10} + P_{KKJ}^v J_z^8 J^2 + P_{KJ}^v J_z^6 J^4 + P_{JK}^v J_z^4 J^6 + \\ & + S_K^v J_z^{12} + S_{KKJ}^v J_z^{10} J^2 + \dots, \end{aligned}$$

где $J_{xy}^2 = J_x^2 - J_y^2$, $[A, B]_+ = AB + BA$.

Оператор для резонанса Ферми имеет вид:

$$\begin{aligned} H_{vv} = & {}^{vv}F_0 + {}^{vv}F_k J_z^2 + {}^{vv}F_J J^2 + {}^{vv}F_{KK} J_z^4 + {}^{vv}F_{KJ} J_z^2 J^2 + {}^{vv}F_{JJ} J^4 + \dots \\ & + {}^{vv}F_{xy} (J_x^2 - J_y^2) + {}^{vv}F_{Kxy} [J_z^2, (J_x^2 - J_y^2)] + {}^{vv}F_{Jxy} J^2 (J_x^2 - J_y^2) + \dots \end{aligned}$$

Три оператора взаимодействий типа Кориолиса можно представить в виде [8]:

$$\begin{aligned} H_{vv} = & iJ_y H_{vv}^{(1)} + H_{vv}^{(1)} iJ_y + \{J_x, J_z\}_+ H_{vv}^{(2)} + H_{vv}^{(2)} \{J_x, J_z\}_+ + \\ & + \{iJ_y (J_x^2 - J_y^2)\}_+ H_{vv}^{(3)} + H_{vv}^{(3)} \{iJ_y (J_x^2 - J_y^2)\}_+ + \dots \\ H_{vv} = & iJ_x H_{vv}^{(1)} + H_{vv}^{(1)} iJ_x + \{J_y, J_z\}_+ H_{vv}^{(2)} + H_{vv}^{(2)} \{J_y, J_z\}_+ + \\ & + \{iJ_x (J_x^2 - J_y^2)\}_+ H_{vv}^{(3)} + H_{vv}^{(3)} \{iJ_x (J_x^2 - J_y^2)\}_+ + \dots \\ H_{vv} = & iJ_z H_{vv}^{(1)} + \{J_x, J_y\}_+ H_{vv}^{(2)} + H_{vv}^{(2)} \{J_x, J_y\}_+ + \\ & + \{iJ_z (J_x^2 - J_y^2)\}_+ H_{vv}^{(3)} + H_{vv}^{(3)} \{iJ_z (J_x^2 - J_y^2)\}_+ + \dots \end{aligned}$$

где $H_{vv}^{(i)}$, $i = 1, 2, 3, \dots$, и имеет вид:

$$\begin{aligned} H_{vv}^{(i)} = & \frac{1}{2} {}^{vv}C_K^i J_z^2 + \frac{1}{2} {}^{vv}C_J^i J^2 + {}^{vv}C_{KK}^i J_z^4 + {}^{vv}C_{KJ}^i J_z^2 J^2 + \\ & + \frac{1}{2} {}^{vv}C_{JJ}^i J^4 + {}^{vv}C_{KKK}^i J_z^6 + {}^{vv}C_{KKJ}^i J_z^4 J^2 \end{aligned}$$

$$+ {}^{vv}C_{KJJ}^i J_z^2 J^4 + \frac{1}{2} {}^{vv}C_{JJJ}^i J^6 + \dots$$

Таблица 1

Типы симметрии и характеры неприводимых представлений Молекулы C_2H_4

	E	$\sigma_{x'y'}$	$\sigma_{x'z'}$	$\sigma_{y'z'}$	I	$C_2(z')$	$C_2(y')$	$C_2(x')$	
A_g	1	1	1	1	1	1	1	1	q_1, q_2, q_3
A_u	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	q_4
B_{1g}	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	q_5, q_6
B_{1u}	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	q_7
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	q_8
B_{2u}	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	q_9, q_{10}
B_{3g}	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	
B_{3u}	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	q_{11}, q_{12}

Из табл. 1 видно, что переходы из основного в верхние состояния симметрии A_g , B_{1g} , B_{2g} или B_{3g} полностью запрещены, по причине отсутствия взаимодействия между состояниями u и g. Из табл. 1 видно также:

- $B_{1u} \leftarrow A_g$ это есть полосы c-типа с правилами отбора $\Delta J=0, \pm 1$; K_a = нечетные; K_c = четные.

- $B_{2u} \leftarrow A_g$ это есть полосы b-типа с правилами отбора $\Delta J=0, \pm 1$; K_a = четные; K_c = четные.

- $B_{3u} \leftarrow A_g$ это есть полосы a-типа с правилами отбора $\Delta J=0, \pm 1$; K_a = четные; K_c = нечетные.

В исследуемом нами спектральном диапазоне от 2700 – 2900 cm^{-1} (см. рис. 1), находятся полосы: $3\nu_7$, $\nu_7+2\nu_8$, $2\nu_4+\nu_{10}$. Из выше

сказанного следует, что $3\nu_7$, $\nu_7+2\nu_8$ являются полосами c – типа, а $2\nu_4+\nu_{10}$ – b типа.

Наличие резонансных взаимодействий между всеми тремя состояниями значительно усложняет процесс интерпретации.

Экспериментальная часть работы была выполнена в лаборатории инфракрасных излучений университета Оулу (Финляндия) с использованием спектрометра высокого разрешения Bruker IFS-120 HR при комнатной температуре и различных давлениях. В качестве иллюстрации на рисунке представлен экспериментально зарегистрированный спектр молекулы C_2H_4 в области 2600-2900 cm^{-1} при низком давлении порядка 0,15 Торр.

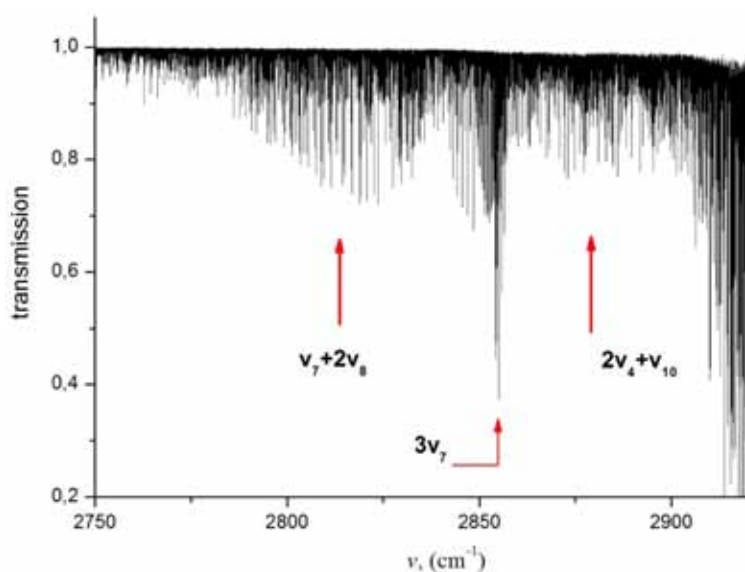


Рис. 1. Спектр высокого разрешения молекулы C_2H_4 при давлении 0,15 Торр

Таблица 2

Спектроскопические параметры состояния $3\nu_7$ молекулы C_2H_4 (в cm^{-1}).

Параметр	$3\nu_7$
E_0	2852.716
A	5.423513
B	0.9848178
C	0.8327169
$\Delta_K \times 10^3$	0.9780955
$\Delta_{JK} \times 10^3$	0.2030275
$\Delta_J \times 10^4$	0.02625803
$\delta_K \times 10^4$	0.2959243
$\delta_J \times 10^6$	0.5949215
$H_K \times 10^6$	-1.444047
$H_{JK} \times 10^6$	-0.17997217
$h_K \times 10^4$	-0.2350638
$h_J \times 10^8$	-0.05901560

В ходе настоящего исследования, был выполнен анализ тонкой структуры впервые зарегистрированных полос: $3\nu_7$, $\nu_7+2\nu_8$ и $2\nu_4+\nu_{10}$ спектра молекулы C_2H_4 . Для полосы $3\nu_7$ проинтерпретировано 535 переходов с максимальными значениями квантовых чисел $J_{\text{макс}}=22$ и $K_a^{\text{макс}}=7$, а также, определены спектроскопические параметры (см. Таб.1). Полученные параметры описывают экспериментальные данные со среднеквадратичным отклонением $0,0002\text{ cm}^{-1}$. Как следствие сильного резонансного взаимодействия в спектре были обнаружены линии двух темных полос $\nu_7+2\nu_8$ и $2\nu_4+\nu_{10}$.

Список литературы

1. Watson, J.K.G. Determination of centrifugal coefficients of asymmetric – top molecules // J. Chem. Phys., 1967. Т. 46. С.1935-1949.
2. Georges R. The vibrational energy pattern in ethylene ($^{12}C_2H_4$) / R. Georges, M. Bach and M. Herman // J. Molecular, 1991. Т. 97 № 1/2. С. 279-292.
3. Ulenikov O.N. High resolution spectroscopic study of C_2H_4 : Re-analysis of the ground state and ν_4 , ν_7 , ν_{10} , and

ν_{12} vibrational bands / O.N. Ulenikov, O.V. Gromova, Yu. S. Aslapovskaya, V.-M. Horneman // J. QSRT – 2013. – Т. 118, – С. 14 – 25.

4. Аслаповская Ю.С. Новый колебательно – вращательный анализ основного состояния молекулы этилена / Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 11-1 (30). – С. 4-5.

5. Fomchenko A.L. On the determination of the spectroscopic parameters of axially symmetric XYZ_3 (C_3v) / Fomchenko A.L., Litvinovskaya A.G., Bolotova I.B., Raspopova N.I., Aslapovskaya Yu.S., end other // Russian Physics Journal, 2013, Vol. 56, №7, p. 837 – 844

6. Ulenikov O.N. High resolution study of $^{64}GeH_4$ ($M=76,74$) in the dyad region / Ulenikov O.N., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Raspopova N.I., Sennikov P.G., Koshelev M.A., Velmuzhova I.A., Velmuzhov A.P., Dulanov A.D. // Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 2014. Т. 144. p. 11-26.

7. Bekhtereva E.S. Calculation of the vibrational-rotational energy structure of molecules with tetrahedral symmetry of the type XY_4 / Bekhtereva E.S., Gromova O.V., Raspopova N.I., Bolotova I.B., Krivchikova Yu.V., Berezkin K.B. // Russian Physics Journal, 2014. Vol. 57, №7, p. 969-972

8. Распопова Н.И. Исследование тетраэдрических расщеплений в состояниях E типа полиады $N=2,5$ молекул типа XY_4 (симметрией T_d) // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 11-1 (30). – С. 46-48.

УДК 530.145

АНАЛИЗ КОЛЕБАТЕЛЬНО-ВРАЩАТЕЛЬНОГО СПЕКТРА ПОЛОСЫ N_7 МОЛЕКУЛЫ C_2D_4

¹Фомченко А.Л., ¹Чжан Ф., ²Литвиновская А.Г., ²Замотаева В.А., ²Кривчикова Ю.В.

¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,
e-mail: tpu@tpu.ru;

²ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск,
e-mail: rector@tsu.ru

Объектом исследования в данной работе является молекула C_2D_4 , исследование свойств которой важно для многочисленных задач физики молекул. Был проведен анализ спектра высокого разрешения дважды дейтерированной модификации молекулы этилена в диапазоне 620 – 850 cm^{-1} . Экспериментальные спектры высокого разрешения фундаментальной полосы ν_7 были зарегистрированы в Техническом университете Брауншвейга, Германия, на Фурье спектрометре Bruker-120 HR при температуре 300 К с разрешением 0,002 cm^{-1} при разных давлениях 0,08 мбар и 1,5 мбар и эффективной длине пути поглощения 4 метра. В результате анализа, который проводился методом комбинационных разностей, в работе было проинтерпретировано более 4000 линий поглощения полосы ν_7 , из которых были определены более 800 колебательно-вращательных энергий состояния ($v_7=1$).

Ключевые слова: молекулярная спектроскопия, молекула этилена, колебательно-вращательный гамильтониан, симметрия молекул

RO-VIBRATION ANALYSIS OF FINE STRUCTURE OF THE N_7 BAND OF C_2D_4 MOLECULE

¹Fomchenko A.L., ¹Zhang F., ²Litvinovskaya A.G., ²Zamotaeva V.A., ²Krivchikova Y.V.

¹National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: tpu@tpu.ru;

²National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: rector@tsu.ru

The object of study in this paper is C_2D_4 molecule. Study of properties of this molecule is very important for many problems of molecular physics. We present here the result of high accurate ro-vibrational analysis of the deuterated ethylene molecule in the region of 620–850 cm^{-1} . The infrared spectra of the ν_7 fundamental band of the C_2D_4 molecule were recorded in Technical University of Braunschweig, Germany, in Fourier Transform spectrometer Bruker-120 HR at temperature 300K, resolution of 0,002 cm^{-1} , pressures of 0.08 and 1.5 mbar using 4 m path length. More than 4000 absorption lines have been assigned for the ν_7 band and more than 800 ro-vibrational energy levels have been determined.

Keywords: molecular spectroscopy, ethylene molecule, ro-vibration Hamiltonian, symmetry of molecule

Высокий уровень развития колебательно-вращательной спектроскопии молекул позволяет адекватно описывать полученную экспериментальную информацию и предсказывать свойства спектров молекул в других, отличных от исходных, спектральных диапазонах. Колебательно-вращательные спектры высокого разрешения дают наиболее полную и надежную информацию о характере внутримолекулярных взаимодействий, состояниях и свойствах молекул. Анализ спектров позволяет определить систему уровней энергии молекулы и найти спектроскопические постоянные. Зная уровни энергии, можно определить точные значения межатомных расстояний, частот колебаний и силовых постоянных, энергий диссоциации и других величин, характеризующих свойства многоатомных молекул.

Идентификация спектра объясняет происхождение каждой линии спектра, то есть, указывает между какими состояниями происходит переход, соответствующий данной линии. Таким образом, регистрируя

и анализируя спектры молекул, можно получить информацию об ее энергетических уровнях. Положение уровней, в свою очередь, определяется физическими свойствами молекул. Таким образом, целью данной работы являлся анализ полосы ν_7 молекулы C_2D_4 и определение спектроскопических постоянных гамильтониана, описывающего вращательную структуру исследуемой полосы.

Знание спектроскопических свойств молекулы этилена является важным для многочисленных задач физической химии (кинетики химических реакций, определения внутримолекулярных потенциальных функций различных органических молекул), астрофизики (он был найден в атмосферах планет-гигантов), атмосферной оптики (он участвует в процессах генерации озона) и многих других областей науки. В частности, этилен играет важную роль в промышленности, а также является фитогормоном. Этилен – самое производимое органическое соединение в мире.

Общая характеристика молекулы C_2D_4

В данной работе проводится исследование колебательно-вращательного спектра молекулы C_2D_4 в спектральном диапазоне от 620–850 cm^{-1} .

Этилен – это бесцветный горючий газ со слабым запахом, который является простейшим алкеном (олефином). Содержит двойную связь и поэтому относится к ненасыщенным соединениям (рис. 1).

Молекула C_2D_4 является молекулой типа асимметричного волчка, группа симметрии данной молекулы изоморфна точечной группе симметрии D_{2h} [2]. Эта группа имеет восемь неприводимых представлений, характеры которых представлены в табл. 1 [2].

В данной молекуле возможны переходы только трех типов: с основного колебательного состояния (симметрия A_g) на колебательные состояния симметрий B_{1u} , B_{2u} или B_{3u} . Переходы в верхние колебательные состояния A_u -типа запрещены симметрией и могут проявляться в спектре только из-за резонансов типа Ферми и Кориолиса [1, 4].

Выделяют следующие типы полос:

$B_{1u} \leftarrow A_g$ это полосы с-типа с правилами отбора $\Delta J=0, \pm 1$, K_a – нечетные, K_c – четные

$B_{2u} \leftarrow A_g$ это полосы b-типа с правилами отбора $\Delta J=0, \pm 1$, K_a – нечетные, K_c – нечетные

$B_{3u} \leftarrow A_g$ это полосы a-типа с правилами отбора $\Delta J=0, \pm 1$, K_a – четные, K_c – нечетные.

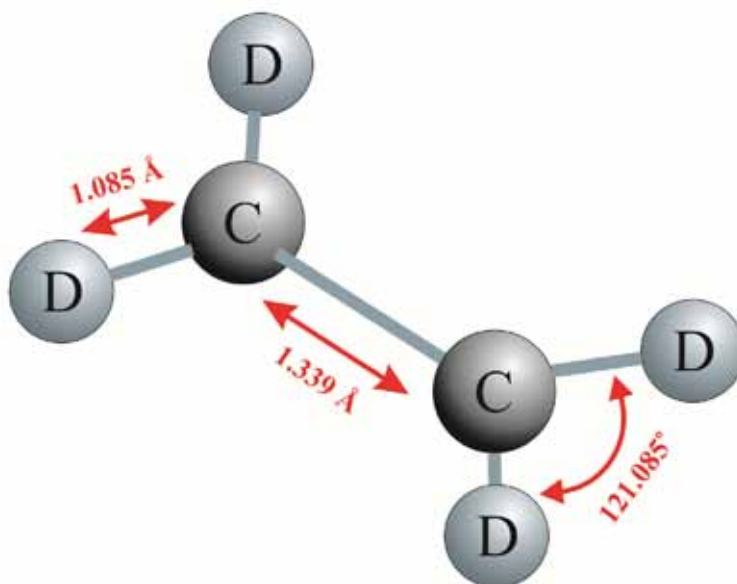


Рис. 1. Равновесная конфигурация молекулы C_2D_4

Таблица 1

Типы симметрии и характеры неприводимых представлений молекулы C_2D_4 .

	E	$\sigma_{x'y'}$	$\sigma_{x'z'}$	$\sigma_{y'z'}$	i	$C_2(z')$	$C_2(y')$	$C_2(x')$	
A_g	1	1	1	1	1	1	1	1	q_1, q_2, q_3
A_u	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	q_4
B_{1g}	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	q_5, q_6
B_{1u}	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	q_7
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	q_8
B_{2u}	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	q_9, q_{10}
B_{3g}	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	
B_{3u}	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	q_{11}, q_{12}

Из вышесказанного следует, что исследуемая полоса ν_7 является полосой с-типа.

Для анализа экспериментальных данных была использована модель колебательно-вращательного эффективного гамильтониана, полученная на основе использования свойств симметрии. Данная модель гамильтониана учитывает наличие резонансных взаимодействий и имеет следующий вид [3]:

$$H^{\text{vib.-rot.}} = \sum_{\nu, \tilde{\nu}} |\nu\rangle \langle \tilde{\nu}| H^{\nu\tilde{\nu}} \quad (1)$$

где суммирование ведется по всем колебательным состояниям.

Одной из проблем в описании молекулярных спектров остается область сильных резонансов, колебательно-вращательный анализ которых дает статистические показатели хуже по сравнению с нерезонансными областями или областями слабых резонансов. Ферми тип резонансов связывает колебательные уровни одного типа симметрии, Кориолисов тип резонансов связывает вращательные подуровни колебательных уровней разных типов симметрии.

Исходя из вышесказанного, диагональные блоки в гамильтониане (1), описывающие вращательную структуру невозмущенных колебательных состояний, имеют вид оператора Уотсона [5]:

$$\begin{aligned} H^{\nu\nu} = & E^{\nu} + [A^{\nu} - \frac{1}{2}(B^{\nu} + C^{\nu})]J_z^2 + \frac{1}{2}(B^{\nu} + C^{\nu})J^2 + \frac{1}{2}(B^{\nu} + C^{\nu})J_{xy}^2 \\ & - \Delta_K^{\nu}J_z^4 - \Delta_{JK}^{\nu}J_z^2J^2 - \Delta_K^{\nu}J^2 - \delta_K^{\nu}[J_z^2, J_{xy}^2]_+ - 2\delta_J^{\nu}J^2J_{xy}^2 \\ & + H_K^{\nu}J_z^6 + H_{KJ}^{\nu}J_z^4J^2 + H_{JK}^{\nu}J_z^2J^4 + H_J^{\nu}J^6 \\ & + [h_K^{\nu}J_z^4 + h_{JK}^{\nu}J_z^2J^2 + h_J^{\nu}J^4, J_{xy}^2]_+ + L_K^{\nu}J_z^8 + L_{KKJ}^{\nu}J_z^6J^2 + L_{JK}^{\nu}J_z^4J^4 \\ & + L_{JJK}^{\nu}J_z^2J^6 + L_J^{\nu}J_z^8 + [J_K^{\nu}J_z^6 + J_{KJ}^{\nu}J_z^4J^2 + J_{JK}^{\nu}J_z^2J^4 + J_J^{\nu}J^6, J_{xy}^2]_+ \\ & + P_K^{\nu}J_z^{10} + P_{KKJ}^{\nu}J_z^8J^2 + P_{KJ}^{\nu}J_z^6J^4 + P_{JK}^{\nu}J_z^4J^6 + S_K^{\nu}J_z^{12} + S_{KKJ}^{\nu}J_z^{10}J^2 + \dots, \end{aligned} \quad (2)$$

где $J_{xy}^2 = J_x^2 - J_y^2$, $[A, B]_+ = AB + BA$ и J_a – компоненты углового момента в системе координат связанной с молекулой; $A^{\nu}, B^{\nu}, C^{\nu}$ – эффективные вращательные постоянные, связанные с колебательными состояниями (ν); E – центр полосы; $\Delta_K^{\nu}, \Delta_{JK}^{\nu}, \Delta_J^{\nu}, \dots$ – параметры центробежного искажения различного порядка.

Можно показать, что оператор типа резонанса Ферми имеет вид:

$$\begin{aligned} H_{\nu\tilde{\nu}} = & {}^{\nu\tilde{\nu}}F_0 + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_KJ_z^2 + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_JJ + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_{KK}J_z^4 + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_{KJ}J_z^2J^2 + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_{JJ}J^4 + \dots \\ & + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_{xy}(J_x^2 - J_y^2) + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_{Kxy}[J_z^2, (J_x^2 - J_y^2)]_+ + {}^{\nu\tilde{\nu}}F_{Jxy}J^2(J_x^2 - J_y^2) + \dots \end{aligned} \quad (3)$$

Три оператора взаимодействия типа Кориолиса:

$$\begin{aligned} H_{\nu\tilde{\nu}} = & iJ_yH_{\nu\tilde{\nu}}^{(1)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(1)}iJ_y + \{J_x, J_z\}_+ H_{\nu\tilde{\nu}}^{(2)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(2)}\{J_x, J_z\}_+ \\ & + \{iJ_y, (J_x^2 - J_y^2)\}_+ H_{\nu\tilde{\nu}}^{(3)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(3)}\{iJ_y, (J_x^2 - J_y^2)\}_+ + \dots \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} H_{\nu\tilde{\nu}} = & iJ_xH_{\nu\tilde{\nu}}^{(1)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(1)}iJ_x + \{J_y, J_z\}_+ H_{\nu\tilde{\nu}}^{(2)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(2)}\{J_y, J_z\}_+ \\ & + \{iJ_x, (J_x^2 - J_y^2)\}_+ H_{\nu\tilde{\nu}}^{(3)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(3)}\{iJ_x, (J_x^2 - J_y^2)\}_+ + \dots \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} H_{\nu\tilde{\nu}} = & iJ_zH_{\nu\tilde{\nu}}^{(1)} + \{J_x, J_y\}_+ H_{\nu\tilde{\nu}}^{(2)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(2)}\{J_x, J_y\}_+ \\ & + \{iJ_z, (J_x^2 - J_y^2)\}_+ H_{\nu\tilde{\nu}}^{(3)} + H_{\nu\tilde{\nu}}^{(3)}\{iJ_z, (J_x^2 - J_y^2)\}_+ + \dots \end{aligned} \quad (6)$$

где $H_{v\bar{v}}^{(i)}$, $i = 1, 2, 3...$, и имеет вид:

$$H_{v\bar{v}}^{(i)} = \frac{1}{2} v\bar{v} C_K^i J_z^2 + \frac{1}{2} v\bar{v} C_J^i J^2 + v\bar{v} C_{KK}^i J_z^4 + v\bar{v} C_{KJ}^i J_z^2 J^2 + \frac{1}{2} v\bar{v} C_{JJ}^i J^4 + v\bar{v} C_{KKK}^i J_z^6 + \\ + v\bar{v} C_{KKJ}^i J_z^4 J^2 + v\bar{v} C_{KJJ}^i J_z^2 J^4 + \frac{1}{2} C_{JJJ}^i J^6 + \dots \quad (7)$$

Спектр высокого разрешения молекулы C_2D_4 в диапазоне 620 – 850 cm^{-1}

В данном исследовании на основе модели, описанной выше, был выполнен колебательно-вращательный анализ в спектральном диапазоне 620–850 cm^{-1} , где расположена полоса v_7 . Экспериментальные спектры высокого разрешения были зарегистрированы в Техническом университете Брауншвейга, Германия, на Фурье спектрометре Bruker-120 HR при температуре 300 К с разрешением 0,002 cm^{-1} при разных давлениях 0,08 мбар и 1,5 мбар и эффективной длине пути поглощения 4 метра. В силу чрезвычайной слабости исследуемой полосы поглощения, спектр регистрировался в течение 54 часов. Полученный в результате экспериментальной регистрации спектр полосы v_7 показан на рис. 2.

Исследуемое колебательное состояние v_7 имеет симметрию V_{1u} . Правила отбора определяются следующим образом: $\Delta J = 0, \pm 1$; $\Delta K_a = \pm 1$; $\Delta K_c = 0$. Как показал анализ, при рассмотрении данного состояния можно пренебречь резонансными взаимодействиями.

В результате анализа спектра, который проводился методом комбинационных разностей, традиционно используемым в колебательно-вращательной спектроскопии, нами было проинтерпретировано более 4000 линий поглощения полосы v_7 , из которых были определены более 800 колебательно-вращательных энергий состояния ($v_7=1$). В качестве иллюстрации в табл. 2 приведена небольшая часть полученных результатов.

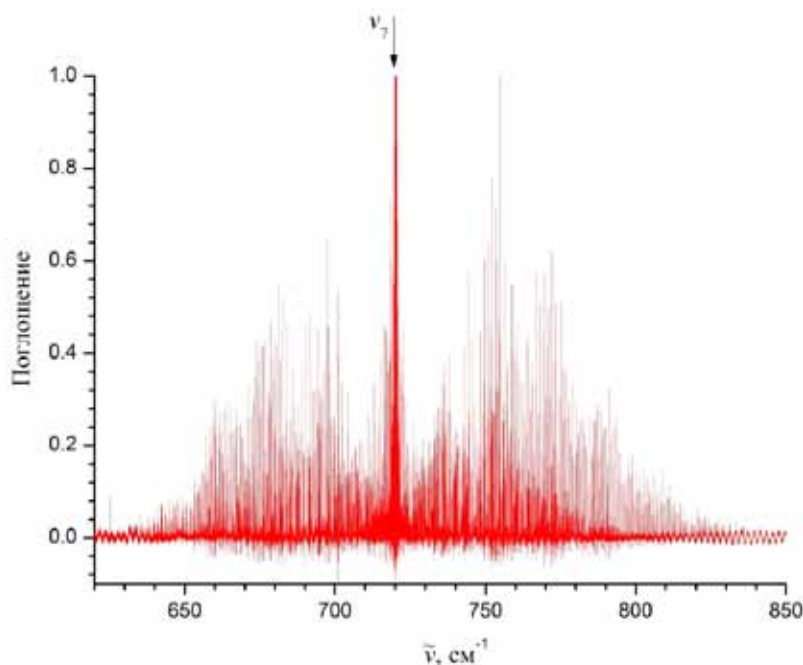


Рис. 2. Экспериментально зарегистрированный спектр молекулы C_2D_4 в диапазоне 620–850 cm^{-1}

Таблица 2

Фрагмент списка величин энергетических уровней, определённых в результате исследования спектра поглощения ν_7 молекулы C_2D_4 (в cm^{-1})

J	K_a	K_c	E	N	$\Delta \times 10^{-4}$	J	K_a	K_c	E	N	$\Delta \times 10^{-4}$
1	0	1	721,0661	2	4	3	1	3	728,86416	2	1
1	1	1	722,80036	2	3	3	1	2	729,8624	3	2
1	1	0	722,97365	2	2	3	2	2	734,84251	3	1
2	0	2	723,64719	2	1	3	2	1	734,89858	3	0
2	1	2	725,2325	2	6	3	3	1	743,96469	3	1
2	1	1	725,73228	3	0	3	3	0	743,96514	2	2
2	2	1	730,95515	3	1	4	0	4	732,5628	2	1
2	2	0	730,96622	2	2	4	1	4	733,69344	2	2
3	0	3	727,4898	3	1	4	1	3	735,35497	3	1

Таблица 3

Вращательные и центробежные параметры полосы ν_7 молекулы C_2D_4 (в cm^{-1})

Параметр	ν_7
E_0	719.77091(2)
A	2.435775(5)
B	0.735219(2)
C	0.564495(8)
$\Delta_K \times 10^4$	0.2155(3)
$\Delta_{JK} \times 10^5$	0.2841(7)
$\Delta_J \times 10^6$	0.7900(2)
$\delta_K \times 10^5$	0.3516(4)
$\delta_J \times 10^6$	0.1992(2)
$H_K \times 10^9$	0.92(3)
$H_J \times 10^{10}$	-0.15(7)

На основе приведенных выше значений энергий была решена обратная спектроскопическая задача, позволившая получить набор параметров, приведенных в табл. 3. Полученные параметры позволяют воспроизводить экспериментальную информацию с точностью, сопоставимой с экспериментальной.

Список литературы

1. Герцберг Г. Колебательные и вращательные спектры многоатомных молекул // М.: Изд-во иностранной литературы. – 1949. – С. 647.

2. Макушкин Ю.С., Улеников О.Н., Чеглоков А.Е. Симметрия и ее применения к задачам колебательно-вращательной спектроскопии молекул // Томск: Изд-во Том. Ун-та. – 1990. – Ч. 1 – С. 248.

3. Макушкин Ю.С., Улеников О.Н., Чеглоков А.Е. Симметрия и ее применения к задачам колебательно-вращательной спектроскопии молекул // Томск: Изд-во Том. Ун-та. – 1990. – Ч. 2 – С. 234.

4. Ulenikov O.N., Gromova O.V., Aslapovskaya Y.S., Horneman V.-M. High resolution spectroscopic study of C_2H_4 : Re-analysis of the ground state and ν_4 , ν_7 , ν_{10} , and ν_{12} vibrational bands // J. QSRT 2013. Vol. 118, P. 14 – 25.

5. Watson J.K.G. Simplification of the molecular vibration-rotation Hamiltonian // Mol. Phys. 1968. Vol. 15. P. 479-490.

УДК 612.062

ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ВНУТРИУТРОБНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ

¹Воропаева Я.В., ²Чибисов С.М., ²Меладзе З.А., ²Ходорович Н.А., ²Харлицкая Е.В.

¹Научно-исследовательский клинический институт педиатрии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, e-mail: yana.voropaeva@gmail.com;

²ФГАОУ ВО «Российский университет Дружбы народов», Москва, e-mail: kalcna@mail.ru

До настоящего времени нет единого мнения об этиологии и патогенезе состояния, проявляющегося стойким увеличением вилочковой железы. С целью проверки гипотезы о чувствительности вилочковой железы в период эмбриофетогенеза к гелиогеомагнитным колебаниям (магнитным бурям), проведено ретроспективное многолетнее контролируемое исследование по базе компьютерного мониторинга диспансеризации детей декретированных возрастов, в ходе которого выявлено, что у детей со стойким увеличением вилочковой железы и у здоровых детей в период онтогенеза (эмбриофетогенеза) геомагнитная обстановка достоверно различна. Предположено, что низкий уровень геомагнитной активности в течение периода окончательного формирования всех зон тимуса; эмиграции Т-лимфоцитов, заселения ими периферических лимфоидных органов, а также в период активного роста паренхимы тимуса, может являться фактором риска развития стойкой гиперплазии вилочковой железы. Полученные данные не противоречат идее, что для развивающихся структур необходим некий оптимальный уровень космофизического воздействия.

Ключевые слова: дети, вилочковая железа, тимус, тимомегалия, солнечная активность, гелиогеомагнитная активность, гелиогеомагнитные индексы, критические периоды эмбриогенеза, внутриутробное развитие, пренатальное развитие, гестационные периоды

INFLUENCE OF SPACE WEATHER ON PRE-NATAL FORMATION OF THYMUS GLAND

¹Voropaeva Y.V., ²Chibisov S.M., ²Meladze S.A., ²Khodorovich N.A., ²Kharlitskaya E.V.

¹Department of Pediatrics of Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov (RNRMU), Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Moscow, e-mail: yana.voropaeva@gmail.com;

²People's Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: kalcna@mail.ru

So far, there is no consensus about the etiology and pathogenesis of condition manifested by a persistent increase of the thymus gland. In order to test the hypothesis of the thymus gland sensitivity during embryofetogenesis period to heliogeomagnetic fluctuations (magnetic storms), a retrospective long-term controlled study was conducted on the basis of computer monitoring of clinical examination of children of decree ages. During the study it was revealed that for children with a persistent increase in the thymus gland and for healthy children the geomagnetic situation during ontogenesis (embryofetogenesis) is authentically different. It is suggested that low level of geomagnetic activity during the period of final formation of all thymus zones; of T-lymphocytes emigration and their settlement in peripheral lymphoid organs, as well as during the period of the thymus parenchyma active growth, may be a risk factor for persistent hyperplasia of the thymus gland. These data do not contradict the idea that for developing structures some optimum level of cosmophysical impact is needed.

Keywords: children, thymus gland, thymus, thymomegaly, solar activity, heliogeomagnetic activity, heliogeomagnetic indices, critical periods of embryofetogenesis, natal development, prenatal development, gestational periods

Вилочковая железа (тимус) является важным органом, связующим три регуляторные системы организма: иммунную, нервную и эндокринную. Увеличение тимуса (тимомегалия (ТМ) или стойкое увеличение вилочковой железы (СУВЖ), код Е32.0 по МКБ-10) может быть одним из проявлений синдрома нарушения функционирования этих трех систем [8]. До сих пор нет единого мнения, не только о том, как называть это состояние, проявляющееся стойким увеличением вилочковой железы [3,8] но и о его этиологии и патогенезе. В качестве этиологических факторов рассматривают различные отрицательные воздействия, влияющие на систему мать-плацента-плод и приводящие к нарушению формирования органов иммунной и нейроэндокринной

систем плода и действующие как в период позднего эмбриогенеза, так и фетогенеза. В качестве возможных факторов риска среди прочих упоминают наследственные, тератогенные и мутагенные воздействия, в том числе – факторы физической и химической природы, (производственные вредности), радиацию и другие излучения. Одним из глобальных агентов, обладающих мощным биотропным действием, с которым связывают возможные риски для здоровья, является воздействие электромагнитного излучения, в частности -возмущения геомагнитного поля Земли (ГМПЗ) – геомагнитные бури. Частое сочетание тимомегалии с врожденными пороками и другими мультифакториальными заболеваниями [3,8], в рамках идеи критических периодов [5] и концепции

воздействия сверхмалых доз [1], позволяет предположить чувствительность вилочковой железы к колебаниям ГМПЗ, в периоды закладки, формирования, дифференциации и роста.

Материалы и методы исследования

Проведено обсервационное ретроспективное контролируемое исследование. Выборка – независимая, простая случайная. Данные получены из базы компьютерного мониторинга диспансеризации детей декретированных возрастов (1, 3, 6, 7, 10, 12, 14-17 лет) (ДДДВ), на основе многоуровневой системы регистров [6], сформированной в ходе диспансерных профилактических осмотров в 2002 г., 2005-2012 гг. Данные аккумулировались в Центре мониторинга диспансеризации детского населения МНИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития России с 2002 г. Гелиогеомагнитные индексы получены в Мировом центре данных по солнечно-земной физике <http://www.wdcb.ru/stp/index.ru.html>.

Вычисление и обработка проводились с помощью программного обеспечения MS SQL, MS Excel, SPSS 10.0 для Windows.

Из базы данных ДДДВ путем отбора с помощью SQL-запросов сформирована группа исследования (группа А), состоящая из 4999 детей с диагнозом «гиперплазия вилочковой железы» (код Е32.0 по МКБ-10) и две группы контроля: дети, имеющие отклонения в состоянии здоровья (группа В – 4996 человек) и здоровые дети (группа С – 4996 человек). Количество детей в группах В и С определялось количеством детей в группе А. Поскольку среди детей со стойким увеличением вилочковой железы преобладают дети до 3х лет [3], то контрольные группы формировались с условием, чтобы туда попали дети в возрасте от 0 лет до трех лет жизни включительно. Для группы С отбор велся с применением условия «здоров по итогам диспансеризации», для группы В – «болен по итогам диспансеризации». Кроме того, при формировании этой группы обязательным условием было отсутствие в карте диспансеризации кода «Е32.0» – гиперплазия вилочковой железы. В SQL-запросе использовался генератор случайных чисел (random), т.е. из всей базы выбирались случайным образом дети, чьи данные соответствовали перечисленным критериям.

Для каждого ребенка во всех трех группах была вычислена предполагаемая дата зачатия, сформирована таблица с датой на каждый день внутриутробного развития вплоть до даты рождения ребенка, которая стала основой для таблицы значений планетарных индексов Ар на каждый день внутриутробного развития для каждого ребенка во всех исследуемых группах.

В качестве показателя состояния ГМПЗ был выбран планетарный индекс Ар, как наиболее адекватный в условиях средних широт. День внутриутробного(в/у) развития, в который значение планетарного индекса было в одном из интервалов, соответствующем качественному состоянию ГМПЗ (спокойное, слабо возмущенное, возмущенное, магнитная буря, большая магнитная буря), определен как геомагнитное событие.

Цель исследования: сравнить частоты геомагнитных событий на каждую из 40 недель внутриутробного развития в группе А и двух контрольных группах (В и С). Частоты событий подсчитывались, исходя из состояния магнитного поля: т.е. у какого количества

детей на определенный день внутриутробного развития приходилось одно из пяти состояний ГМПЗ. Ежедневные частоты суммировались в недельные. Таким образом, для каждой группы исследования были сформированы таблицы частот геомагнитных событий для пяти состояний ГМПЗ: спокойное, слабо возмущенное, возмущенное, магнитная буря, большая магнитная буря. Вычислены соотношения количества дней со значениями Ар в заданном интервале к количеству детей в группе. Проведено сравнение полученных частот в группе исследования и группах сравнения на каждой неделе в/у развития (всего 40 недель). Для всех групп найдены ожидаемые (теоретические) частоты, проведено их сравнение с фактическими(эмпирическими) частотами, при помощи непараметрического критерия хи-квадрат Пирсона. Различия между группами считались статистически значимыми, если достигнутый уровень значимости был равен или меньше 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате сравнения частот событий в группе исследования с частотами в группах контроля отражены выявлено, что в группе А в период эмбриогенеза в интервалах значений Ар, соответствующих «магнитной буре» и «большой магнитной буре» не выявлено достоверно большей, чем в других группах, частоты геомагнитных событий. При этом в данной группе достоверно чаще регистрируется геомагнитные события в интервалах значений Ар, соответствующих «спокойному магнитному полю» на 12-14, 16, 18-24 неделях в/у развития. В группе В достоверно чаще, на 1-8, 10, 12-26, 29, 30, 40 неделях в/у развития, значение Ар попадает в интервалы, соответствующие «возмущенному магнитному полю».

Таким образом, гипотеза о чувствительности вилочковой железы к колебаниям ГМПЗ (магнитным бурям), в периоды закладки, морфогенеза, дифференциации и роста оказалась не состоятельной. Однако обнаружено, что в конце периода вставания мезенхимы, образования соединительнотканых септ, появления интердигтирующих клеток; возникновения тимических телец (12 неделя), в течение всего периода окончательного формирования всех зон тимуса; эмиграции Т-лимфоцитов и заселения ими периферических лимфоидных органов (14-17 недели), а также в период активного роста паренхимы тимуса (19-24 недели) в группе детей со стойким увеличением вилочковой железы состояние ГМПЗ чаще характеризуется как «спокойное». Подобные результаты, свидетельствующие, что не только высокие показатели солнечной (и геомагнитной) активности, но и снижение геомагнитной активности ниже средних значений могут быть повреждающими факторами, были получены ранее другими

исследователями: в литературе есть неоднократные упоминания об отрицательном влиянии электромагнитного экранирования на течение беременности и эмбрионального развития у подопытных животных [7]. Отмечено наличие особенностей в психоэмоциональном статусе у детей, во время антенатального развития которых отмечался спокойный геомагнитный фон [9]. Также уже высказывалась гипотеза, что для развивающихся структур необходим некий оптимальный уровень космофизического воздействия [2,4,9], что соотносится с концепцией стрессорных влияний среды, согласно которой физиологический стресс является обязательным условием роста и развития, особенно для растущего организма, а постоянные конфликты между организмом и средой поддерживают в рабочем состоянии биологические механизмы защиты от вредных воздействий [10].

Таким образом, можно предположить, что низкий уровень геомагнитной активности в течение всего периода окончательного формирования всех зон тимуса; эмиграции Т-лимфоцитов и заселения ими периферических лимфоидных органов (14-17 недели) и в период активного роста паренхимы тимуса (19-24 недели), является фактором риска для развития стойкой гиперплазии вилочковой железы.

Выводы:

По результатам обсервационного ретроспективного многолетнего контролируемого исследования по базе компьютерного мониторинга диспансеризации детей декретированных возрастов, в период онтогенеза (фетогенеза) у детей со стойким увеличением вилочковой железы и у здоровых детей геомагнитная обстановка достоверно различна:

1. В группе детей с большим тимусом достоверно чаще регистрируется геомагнитные события в интервалах значений Ар, соответствующих «спокойному магнитному полю» на 7, 10, 14-16, 18-23, 39 неделях в/у развития.

2. В группе здоровых детей достоверно чаще на 1-8, 10, 12-26, 29, 30, 40 неделях в/у развития значения Ар соответствуют «возмущенному магнитному полю».

3. Низкий уровень геомагнитной активности в течении всего периода окончательного формирования всех зон тимуса; эмиграции Т-лимфоцитов, заселения ими периферических лимфоидных органов (14-17 недели), а также в период активного роста паренхимы тимуса (19-24 недели), может быть фактором риска развития стойкой гиперплазии вилочковой железы в антенатальном периоде.

Список литературы

1. Бурлакова Е.Б., Конрадов А.А., Мальцева Е.Л. Действие сверхмалых доз биологически активных веществ и низкоинтенсивных физических факторов // Химическая физика. – 2003. – Т. 22. – № 2. – С.21-40.
2. Воропаева Я.В., Кузьменко Л.Г. Геофизиологические воздействия как возможные факторы влияния на формирование тимуса в период эмбриофетогенеза. V Российский конгресс «Современные технологии в педиатрии и детской хирургии», материалы конгресса. – М., 2006; 297.
3. Воропаева Я.В., Кузьменко Л.Г. Распространенность болезней вилочковой железы у детей в Российской Федерации. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2012; 57: 2: 99-103.
4. Воропаева Я.В., Кузьменко Л.Г., Чибисов С.М с соавт. Период эмбриофетогенеза человека: влияние внешних факторов, таких как гелиогеомагнитная обстановка, на формирование тимуса. Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке 2011; 13: 1: 50-51.
5. Динерман А.А. Роль загрязнителя окружающей среды в нарушении эмбрионального развития. – М., 1980. – С.1 6-20.
6. Кобринский Б.А. Автоматизированные регистры медицинского назначения: теория и практика применения. – М., 2011. – С.73-74.
7. Королев В.А., Захарова М.В., Ярмолюк Н.С. Особенности репродуктивного процесса у крыс в условиях электромагнитного экранирования. Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Биология, химия». Том 22 (61). – 2009. – №3. – С.68-74.
8. Кузьменко Л.Г. Концептуальный взгляд на генез врожденной тимомегалии. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2012; 91: 3: 37-43.
9. Хорсева Н.И. Экологическое значение естественных электромагнитных полей в период внутриутробного развития человека: Дис. ... канд. биол. наук, 2004.
10. Чибисов С.М., Катинас Г.С., Рагульская М.В. Биоритмы и Космос: мониторинг космобиосферных связей. – М.: Монография, 2013 – 442 с.

УДК 618.29-007.2:159.922:612.821.3

ПОГРАНИЧНЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛЯЦИИ ПРОДОЛЬНОГО РОСТА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА (ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ)**Щуров В.А.**

*ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия»
им. акад. Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения России, Курган,
e-mail: shchurovland@mail.ru*

В обзоре, основанном на многолетнем авторском опыте исследований динамики ростовых процессов детей, в том числе больных с задержкой роста тела, дан анализ эпохальных изменений размеров тела людей. Показано негативное влияние акселерации на здоровье детей. Предположен неизбежный возврат к биологически обоснованным темпам скорости роста тела, который наступает через период десинхронизации роста и развития новорожденных. Нормализация биологических размеров тела и мозга стала возможной в условиях использования внешних цифровых носителей и обработки возрастающего объема информации.

Ключевые слова: антропометрия, акселерация роста, размеры тела новорожденных

BORDER ISSUES REGULATION LONGITUDINAL GROWTH HUMAN BODY (REVIEW OF STUDIES)**Schurov V.A.**

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

In this review, based on years of experience of the author's studies of the dynamics of growth processes of children, including patients with delayed growth of the body, an analysis of the epochal changes in body size. The negative influence of acceleration on children's health. Suppose inevitable return to biologically reasonable rate of growth rate of the body, which comes through a period of de-synchronization of growth and development of newborns. Normalization of biological body size and brain became possible in the conditions of use of external digital storage and processing an increasing volume of information.

Keywords: anthropometry, growth acceleration, body size newborn

Ни одно биологическое явление не подвергалось столь значительной математической обработке, как процесс роста [2, 13]. Но, несмотря на достижения в области молекулярной биологии и математического моделирования, попытки создания единой теории роста не принесли желаемого результата. Традиционно динамику роста детей тесно связывают с увеличением возраста, однако воплощенное в годы время само по себе не может претендовать на роль движущей силы роста [4]. Сущность роста состоит в накоплении общей массы полезных тканей и совершенствовании функций развивающегося организма. При этом рост и развитие тесно взаимосвязаны только у здоровых людей детского возраста.

В биологии роста существует ряд вопросов, затрагивающих пограничные области физиологии, медицины и психологии, когда нарушается взаимосвязь изменения размеров органов и их развития, на которые нет однозначного ответа. Наиболее ярким примером может служить поиск причин и последствий появившегося во второй половине прошлого столетия секулярного тренда – акселерации роста детей.

Изучение этих пограничных вопросов биологии роста стало целью проводимого

на протяжении нескольких десятилетий исследований, особенностью которых было то, что мы имели возможность в клинике ортопедического центра наблюдать пациентов с различными видами задержки роста тела как до лечения, так и после оперативного увеличения продольных размеров конечностей.

Материалы и методы исследования

Приводимые в обзоре данные собственных исследований базируются на обследовании 3150 здоровых новорожденных детей, 523 детей разного возраста, 420 юношей и девушек, а также их родителей. Помимо этого обследованы 445 больных детей с ахондроплазией и с врожденным отставанием в росте одной из конечностей. У всех обследуемых проанализированы размеры и масса тела, у новорожденных детей – размеры тела и головы, а также показатель их функциональной зрелости, у взрослых женщин – дополнительно размеры таза, уровень образования и благосостояния (доходы на члена семьи), величина артериального давления, заболеваемость. У 57 плодов с задержкой внутриутробного развития и 50 нормально развивающихся плодов в процессе беременности повторно производились антропометрические исследования с помощью ультразвукового метода.

Результаты исследования и их обсуждение

У здоровых детей рост тела и конечностей осуществляется в соответствии

со своими темпами и может быть описан с помощью соответствующих графиков. Эти графики (или каналы) определяют дефинитивные размеры тела и его частей. Например, конечную длину голени можно прогнозировать по величине её размеров у детей уже в 5 лет (рис. 1). При этом длина голени у взрослого человека (L_d) тем больше, чем она была больше в детском возрасте (L_s , см): $L_d = -1,84 + 0,148 \cdot L_s$; $r = 0,998$, $p \leq 0,05$.

Обследуя больных с ахондроплазией и больных с рудиментами конечностей, удалось впервые подтвердить полученное математически заключение о том, что при исходной длине голени в 5 лет менее 12 см её продольный рост полностью прекращается (у других сегментов конечностей эта пороговая величина

меньше 6 см). В то же время, отставание продольных размеров конечностей у детей в пределах 15% компенсируется наверстывающим ростом и не отражается на их конечных величинах.

Для расчета дефинитивных размеров тела детей по размерам тела их родителей имеются различные формулы. Например, Дж. Хокер предложил для расчета конечной длины тела ребенка найти среднюю арифметическую длины тела родителей. Если рассчитывается рост мальчика, к результату следует прибавить 6,4 см, если девочки – отнять 6,4 см. Нам на основании собственных исследований удалось с достоверностью подтвердить взаимосвязь только между продольными размерами тела девушек и их матерей (табл. 1).

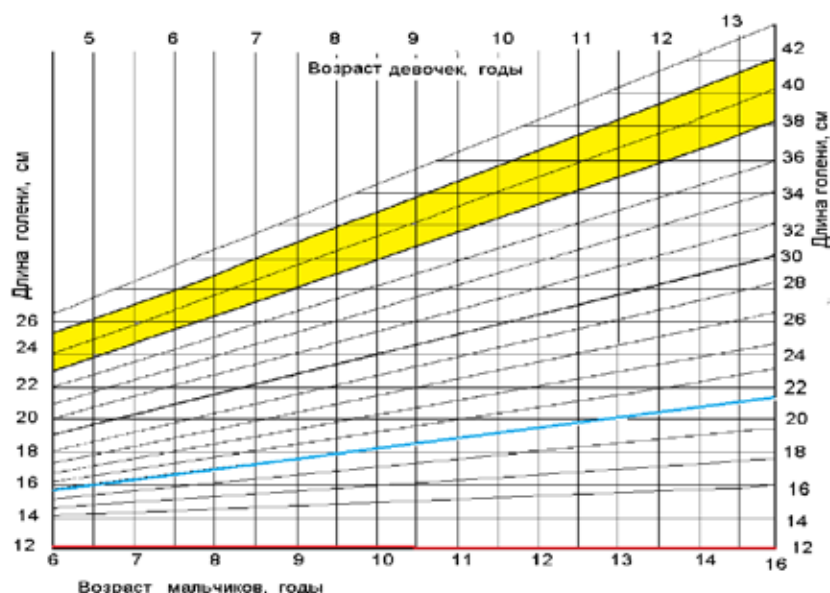


Рис. 1. График динамики продольного роста голени у здоровых мальчиков и девочек (жёлтый цвет), больных с ахондроплазией (синий цвет) и больных с рудиментами голени (красный цвет)

Таблица 1

Зависимость роста юношей и девушек от роста родителей ($L=a \cdot x+b$)

Группы обследуемых	Влияние роста отца			Влияние роста матери		
	Коэффициент а	Коэффициент b	Коэффициент корреляции r	Коэффициент а	Коэффициент b	Коэффициент корреляции r
Юноши	0,43	101	0,182	0,40	109	0,116
Девушки	0,37	101	0,217	0,57	73	0,325

Наиболее значимое влияние на рост тела было у девушек, у которых продольные размеры тела матерей превышали 160 см. Это имеет большое биологическое значение, поскольку касается детородной функции. Не только слишком маленькие размеры тела, но и слишком большие биологически неблагоприятны. Длина тела напрямую связана с диаметром тазового кольца, который не должен существенно отличаться от размеров головы новорожденного.

Под влиянием нарушения качества питания беременных и кровоснабжения плода в последнем триместре беременности возможно нарушение синхронности процесса роста различных частей тела и функционального развития мозга [8]. В нарушениях роста новорожденных детей нельзя исключить и фактор наследственной предрасположенности. Обнаружено, что у группы новорожденных детей с задержкой внутриутробного развития продольные размеры тела матери также были достоверно меньше, чем у здоровых сверстниц [9].

Роль наследственности в определении размеров тела к 12-15 годам снижается. В этот период вступления в половозрелый возраст происходит репрессирование части генов, управляющих процессами роста организма. Увеличивается влияние на процессы роста экзогенных факторов. Одним из таких факторов является материальное благополучие семьи. Обнаружено, что новорожденные дети из благополучных семей со средним доходом 150 у.е. на человека в месяц имели длину тела $52,7 \pm 0,20$ см, из семей со средним достатком – $51,4 \pm 0,23$ ($p \leq 0,001$), из экономически неблагополучных семей с доходом менее 60 у.е. – $50,4 \pm 0,22$ см ($p \leq 0,001$).

Размеры тела новорожденных снижались при наличии у матери инфекционных

заболеваний. Вредные привычки у матерей (табакокурение, алкоголизм, наркомания) встречались реже, чем у отцов, но по мере увеличения частоты их встречаемости, особенно при наркомании, отрицательное влияние на развитие плода увеличивалось [7].

Выявлено, что наилучшие показатели функциональной зрелости по шкале Апгар были у детей с длиной тела 54-55 см. Именно у этой группы детей были матери с самым высоким уровнем образования, имеющие наиболее престижные профессии, у этой группы детей относительно больше был возраст отцов. Нельзя не обратить внимание на зависимость относительного обхвата головы новорожденных от уровня образования матери, оцениваемое по пятибалльной шкале: $E = -1,11 + 3,88L$; $R^2 = 0,707$.

Таким образом, существуют генетические регуляторные механизмы, которые удерживают процессы роста и развития в определенных рамках. Воздействие средовых факторов влияют на эти процессы, но не выводят антропометрические параметры за границы нормы.

Принято считать, что отставание в росте тела новорожденных является важнейшим показателем ухудшения качества жизни семьи. Дефицит белкового питания приводит к снижению темпов увеличения продольных размеров тела у детей первых лет жизни. Скорость прироста размеров тела детей первых лет жизни на различных континентах пропорциональна количеству потребляемого населением белка животного происхождения [1]. При недостаточности общего белка в суточном рационе у жителей Юго-Восточной Азии, Африки и Латинской Америки прирост длины тела детей с 1 до 4 лет значительно меньше, что предопределяет последующее отставание в размерах тела (рис. 2).

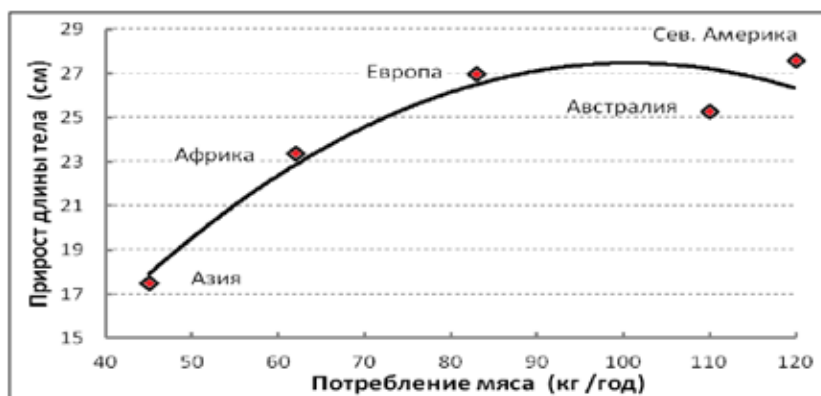


Рис. 2. Зависимость прироста длины тела у детей 1-4 лет от уровня душевого потребления мяса (на основании данных [1])

Полной неожиданностью для антропологов прошлого столетия стало выявление процесса акселерации роста детей, в первую очередь, в крупных городах и в наиболее экономически развитых странах. Было естественным предположение о роли в ускорении роста улучшения качества питания населения. При этом динамика размеров тела девочек и мальчиков на протяжении прошлого столетия в городе Кургане может быть описана уравнениями линейной регрессии: $L_f = -104 + 0,134 \cdot T$; $R^2 = 0,883$ и $L_m = -208 + 0,193 \cdot T$; $R^2 = 0,680$. Ежегодный темп прироста продольных размеров тела был на 44 % больше у лиц мужского пола. Отрицательные величины постоянной составляющей уравнений связаны с тем, что процесс акселерации имел ограниченные временные рамки, начавшись фактически в середине прошлого столетия.

Немецкие антропологи, изучая рост тела солдат, нашли, что на протяжении прошлого тысячелетия размеры тела изменялись незначительно. Зная, что длина тела девушек в среднем на 8 % меньше, чем юношей, мы, реконструировав график, получили динамику размеров тела женщин (рис.3).

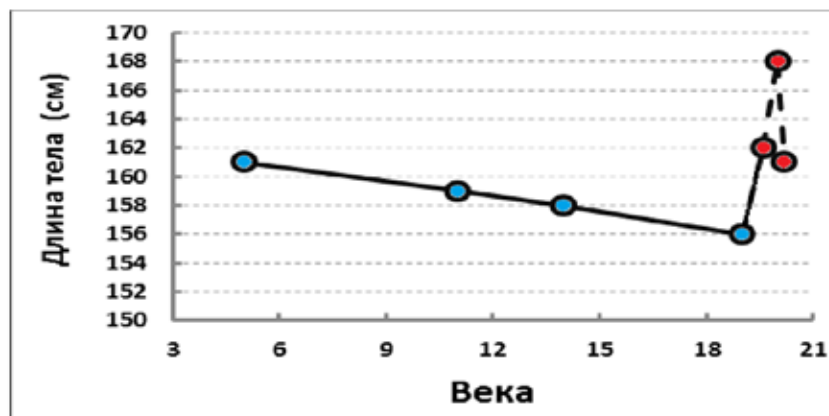


Рис. 3. Динамика продольных размеров тела жительниц Германии (на основании данных [12] и данных собственных исследований)

К началу 20-го века средняя длина тела женщин в России была меньше западноевропейских показателей и составляла 152 см [3], менархе у них отмечалось при достижении возраста 17 лет. Современные девочки достигают длины тела в 152 см уже к 12 годам. Именно в этом возрасте у них появляются признаки половой зрелости. по многим социальным, психологическим, медицинским и другим критериям это слишком ранний возраст для рождения детей. Следовательно, время достижения по-

лового зрелости, определяемое увеличением размеров тела, биологически ошибочно.

Наблюдавшееся увеличение средних размеров тела девушек на протяжении жизни трёх поколений до 168 см не может быть однозначно объяснено ни одной известной теорией. Более того, акселерация сопровождалась не только повышением физических кондиций [5], но и появлением «болезней цивилизации»: почти поголовным заболеванием кариесом, частым развитием миопии, искривлениями позвоночника, деформацией стоп и другими синдромами. Одним из её следствий стало резкое падение рождаемости, ведущее к депопуляции населения ряда стран мира (рис. 2).

О динамике развития человека в прошлые тысячелетия палеонтологи могли судить лишь по размерам черепной коробки, но не структуры мозга. Это всё равно, что оценивать возможности, например, компьютера по размерам корпуса процессора, без учета совершенствования функции комплекующих.

Принимая за основную причину акселерации информационную теорию, можно согласиться с тем, что увеличение темпа роста

головы обусловлено необходимостью увеличения объёма хранящейся в памяти мозга информации. Пик акселерации роста был достигнут в Москве к 1975 году [11]. Затем постепенно начался период прекращения акселерации и замедления темпа роста детей в регионах страны. Размеры тела человека неизбежно должны были уменьшаться до сложившихся веками оптимальных размеров, соответствующих существующим условиям гравитации, качеству и количеству потребляемых протеинов животного происхождения.

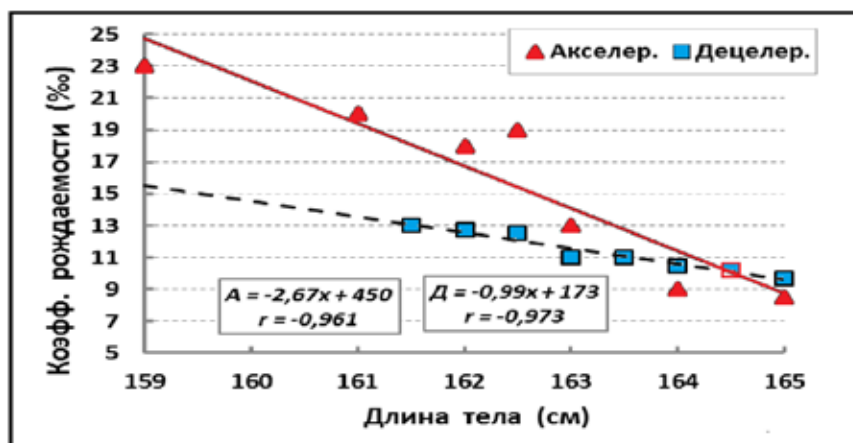


Рис. 4. Взаимосвязь продольных размеров тела женщин и коэффициента рождаемости населения в XX веке и в начале XXI века (период децелерации)

Обнаруженные признаки децелерации размеров тела детей были восприняты в конце прошлого столетия как симптом нарушения развития, обусловленный кризисными явлениями в стране. Достоверно снизились показатели функциональной зрелости новорожденных, исследование интеллектуального уровня детей дошкольного возраста дало картину отставания развития девочек и мальчиков от существующих нормативов [6].

Однако по прошествии 10-летнего периода адаптации выявилась, что уменьшение размеров головы новорожденных детей не сопровождается снижением показателей их развития, и децелерация перестала восприниматься как процесс деградации [10]. Более того, обнаружено, что по мере уменьшения размеров тела рожениц начал повышаться коэффициент рождаемости (рис. 4).

У учителей в настоящее время много претензий к современным учащимся школ: они сравнительно меньше стали читать, объём их памяти стал меньше по сравнению со сверстниками предыдущих поколений. Зато дети легко осваивают работу на технических цифровых устройствах в виде ЭВМ и мобильных телефонов. По-видимому, дети научились более экономно использовать собственные ресурсы памяти, делегируя возрастающие объёмы информации и её обработку внешним носителям, активно задействуя возможности интернета.

Вывод

После эпохи акселерации роста, наступает период возврата к историческим, биологически обоснованным размерам тела, развивающийся по мере адаптивной перестройки к изменившимся условиям современной жизни и предполагающий изменение способностей детей с делегированием

части функций головного мозга внешним цифровым устройствам для хранения и обработки информации.

Список литературы

1. Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. — М.: Мысль, 1977. — 304 с.
2. Вельтишев Ю.Е. Рост ребенка: закономерности, отклонения, патология и превентивная терапия. — М., 1994. — 80 с. (Моск. НИИ педиатр.)
3. Властовский В.Г. Акселерация роста и развития детей. — М., 1976. — 279 с.
4. Куприянов В.В. К диалектическому определению понятия «роста» // Вестн. АН СССР. — 1974. — № 5. — С.34-41.
5. Туманян Г.С., Маркиросов Э.Г. Телосложение и спорт. — М., Изд-во ФиС, 1976. — 239 с.
6. Щуров В.А., Кузнецов А.П., Холодков В.А. Влияние благосостояния на рост, развитие детей и здоровье населения. Курган, Изд-во КГУ, 2008. — 170 с.
7. Щуров В.А., Могеладзе Н.О. Медицинские, биологические и социальные проблемы повышения рождаемости и антропологии: Монография // Lap Lambert Academic Publishing. 2012. — 168 с.
8. Щуров В.А., Сафонова А.В., Лисина Е.Н. Динамика размеров тела новорожденных детей с задержкой внутриутробного развития и возможности компенсации в росте и психическом развитии таких детей // Вестник Курганского гос. у-та. — 2012. — № 1(23). — С. 113-117.
9. Влияние различных форм внутриутробной задержки развития на динамику роста детей. Щуров В.А., Сафонова А.В. // Успехи современного естествознания. — 2013. — № 2. — С.14-21.
10. Щуров В.А., Сафонова А.В., Могеладзе Н.О. Децелерация роста детей как форма адаптации населения к ухудшению качества жизни // Вестник Ю-Ур. гос. ун-та, Серия: образование, здравоохранение, физ.воспитание. — 2014. — № 4 (333). — С.110-113.
11. Ямпольская Ю.А., Година Е.З. Состояние, тенденции и прогноз физического развития детей и подростков России //Российский педиатрический журнал. — 2005. — № 2. — С. 330-38.
12. Bach A., Bach H. Die Glockenbecherlente des Mittelbe-Saale-Gebietes Beitrag zur Bevölkerungsentwicklung im Neolithikum //Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte. — 1976. 60. — 409-424 s.
13. Peneau H. La croissance et ses lois // Can. antropol. et biom. hum. — 1991. Vol.9, N1-4. P.1-307.

УДК 578.67

МОДИФИКАЦИЯ РОТАЦИОННОГО МИКРОТОМА ДЛЯ РЕЗКИ НАТИВНОЙ ТКАНИ

Буданцев А.Ю.

*ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН», Пущино,
e-mail: budantsev@mail.ru*

Стандартный ротационный микротом используется для получения тонких срезов из фиксированной ткани, залитой в твердые материалы (например, парафин). В статье описана модификация ротационного микротом, в результате которой появляется возможность получать срезы из нативной ткани для проведения прижизненных исследований клеток и тканей *in vitro*. Модификация заключается в использовании специального держателя режущего инструмента, держателя образца нативной ткани и пятизаходного микровинта с левосторонней резьбой. Описанное устройство позволяет надежно получать срезы нативной ткани толщиной 200–400 мкм. Микротом был удачно использован в электрофизиологических исследованиях нервной ткани.

Ключевые слова: ротационный микротом, резак нативной ткани, слайсы

MODIFICATION OF THE ROTARY MICROTOME FOR NATIVE TISSUE

Budantsev A.Y.

*Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Puschino,
e-mail: budantsev@mail.ru*

Standard rotary microtome used for obtaining thin slices from fixed tissue filled into hard materials (e.g., paraffin). The article describes the modification of a rotary microtome, which resulted in an opportunity to receive sections of native tissue for studies of cells and tissues *in vitro*. Modification is the use of a special cutting tool holder, the sample holder for native tissue and pentathread micro screws with left thread. The described device can reliably receive sections of native tissue thickness of 200–400 microns. Microtome has been successfully used in electrophysiological studies of the nervous tissue.

Keywords: rotary microtome cutter native tissue slices

В настоящее время среди методов клеточной биологии широко используются так называемые переживающие срезы нативной ткани («slaces», толщина слайсов – 200–400 мкм). Особенно много работ на слайсах проводится в различных исследованиях центральной нервной системы [1,9 и др.]. Однако метод переживающих срезов можно использовать в различных областях экспериментальной клеточной биологии: сочетание с электронной микроскопией, длительным культивированием эксплантатов ткани, в интравитальной микроскопии *in vitro* и др.

Невзирая на то, что ряд фирм выпускает коммерческие приборы для получения слайсов (резаки, вибраторы), продолжают поиски новых технических решений приборов для микротомирования нативной ткани.

В данной статье рассматривается конструкция оригинального резака нативной ткани, на основе модификации стандартного ротационного микротом.

Описание конструкции микротом-резака

1. Базовая конструкция модифицированного ротационного микротом

В основе устройств использована стандартная схема ротационного микротом

для получения гистологических срезов из фиксированной ткани (рис. 1).

Микротомный узел закреплен на общем основании (1). на вертикальной станине (2) каретка (3), совершает вертикальное поступательно-возвратное движение при помощи кривошипно-шатунного механизма (на схеме не показан). на каретке закреплена пластинка (4) с направляющими типа «ласточкин хвост». Вдоль пластинки (4) движется призма (5). В стандартном ротационном микротоме на переднем конце призмы закреплен блок ткани, который движется на определенное расстояние вперед и при движении каретки (3) вниз ткань режется ножом микротом, закрепленном на основании микротом (1). на другом конце призмы имеется гайка (7), в которой движется специальный правозаходный микровинт (8). на заднем конце оси микровинта имеется шаровая опора (9) и храповое колесо (10). При движении храпового колеса по часовой стрелке, при каждом цикле вертикального движения каретки (3) микровинт продвигает вперед призму (5) на расстояние определяемое шагом микровинта и величиной поворота храпового колеса. Обычно толщина срезов, получаемых на ротационном микротоме, находится в диапазоне (0,5)1 – (15)20 мкм.

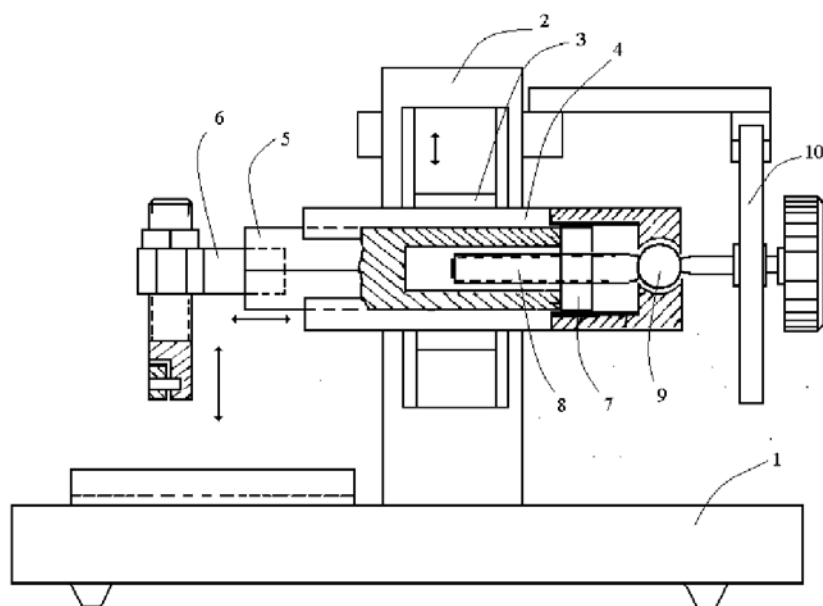


Рис. 1. Схема базовой конструкции резака. Объяснения в тексте

2. Модификация ротационного микротомов для резки нативной ткани

а) Вместо ручного привода движения каретки (3) разработан специальный электропривод (на рис. 1 не показан), обеспечивающий работу кривошипно-шатунного механизма, приводящего в движение каретку (3). Дистанционное управление электроприводом (ножная педаль) освобождает руки экспериментатора для манипуляции со срезами нативной ткани.

б) Устанавливается микровинт (8) с левосторонней пятизаходной резьбой с шагом 5 мм. Храповое колесо с 200-ю зубцами позволяет осуществлять передвижение призмы назад от оператора на расстояние 25 мкм/на зуб колеса.

в) На основании микротомов укрепляется кювета, в которой в специальный держатель в виде ванночки из желатины (агара) (рис. 2а) помещается нативная ткань.

Дно кюветы (1) имеет паз (2) глубиной 1 мм и шириной 15 мм. по бокам паза закреплены две пластинки (3) из нержавеющей стали толщиной 0.2 мм. Внутри паза помещается желатиновый держатель ткани в виде ванночки (4). Держатель ткани помещается у передней стенки кюветы, а затем плавным движением вдвигается в паз. Желатиновая ванночка-держатель ткани прочно удерживается в пазах кюветы пластинками (3). В центральный канал желатиновой ванночки помещается образец ткани (5). Кювета (1) закрепляется на основании микротомов-резака (6).

г) В переднюю часть призмы (5) вставляется держатель режущего инструмента (6 на рис. 1; рис. 2а, в). Держатель представляет рамку, в которой натянута половинка лезвия

безопасной бритвы (режущий инструмент). Вид сверху (рис. 2в) показывает, что рамка держателя имеет хвостовик (14) для вставки в призму и винт (13), при помощи которой фиксируется угол положения рамки относительно образца нативной ткани. На рис. 2а показано крайнее нижнее положение режущего инструмента. Видно, что режущая кромка лезвия бритвы (7) не касается поверхности кюветы. В начале работы призма с держателем режущего инструмента перемещается в крайнее переднее положение ручкой храпового колеса. При резке режущий инструмент уходит назад от оператора, а срез ткани остается на передней стенке лезвия бритвы.

Для приготовления желатиновых ванночек используется специальное приспособление (рис. 2б), состоящее из двух деталей: основания (8) и крышки (9). Крышка имеет выступы (10), размеры которых определяют ширину агаровых ванночек. Основание устройства имеет перегородки (11), определяющие размер канала в желатиновой ванночке (12). В пространство между основанием и крышкой заливается нагретый 6-8% раствор желатины. После охлаждения желатины устройство разбирается, ванночки вынимаются и хранятся до использования в холодильнике в закрытой влажной камере (чашка Петри). В зависимости от размера образца ткани, определяется размер перегородок в основании описанного устройства. Например, для приготовления переживающих срезов хвостатого ядра мозга крысы (nuc. caudatus), мы использовали желатиновые ванночки с размером канала 4 x 4 мм.

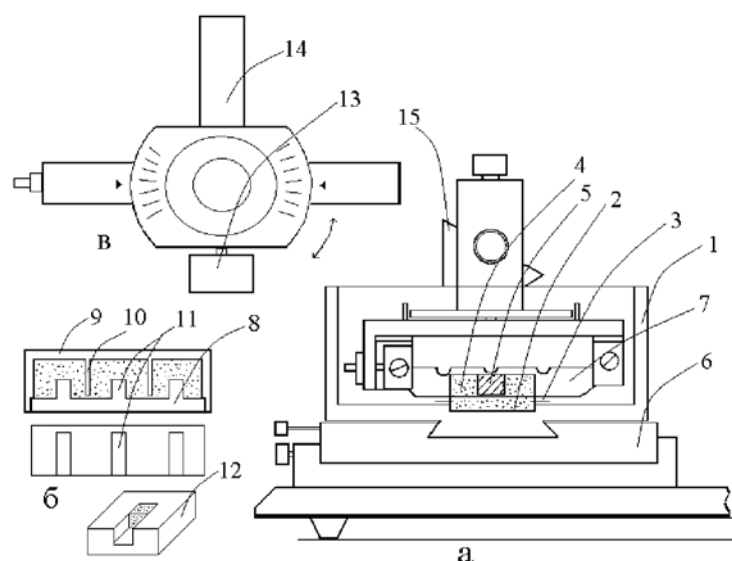


Рис. 2. Схема кюветы, блока режущего инструмента и устройства для приготовления агаровых ванночек. Объяснение в тексте

Обсуждение. Для приготовления срезов нативной ткани в разное время было предложено ряд устройств для ручного и механизированного приготовления слайсов [2, 3, 6-8 и др.].

В описанной конструкции резака на основе модификации стандартного ротационного микротомов удачно решено надежное закрепление образца нативной ткани относительно режущего инструмента. Применение агаровых ванночек, предложенное в данной работе, имеет явные преимущества перед описанными в литературе способами (закрепление образцов ткани на фильтровальной бумаге при помощи агара, желатины или полимерных (акриловых) клеев).

Описанный резак позволяет надежно готовить из нативной ткани слайсы толщиной 200-400 мкм. Известно, что именно этот диапазон толщин позволяет проводить изучение электрической активности нейронов в слайсах (in vitro).

Использование электропривода с дистанционным управлением позволяет быстро готовить небольшие серии слайсов из различных тканей.

Особенно удачно описанный резак был использован при получении слайсов из разных отделов головного мозга лабораторных животных для проведения электрофизиологических исследований (см., например, [4, 5, 10 и др.]).

Работа поддержана грантом РФФИ, проект 14-00-295.

Список литературы

1. Dingledine R. (Ed.) Brain slices. New York. – 1982. 320 P.
2. Elliot K.A. The use of brain slices // In Handbook of neurochemistry. Vol.11. Structural neurochemistry. Plenum Press. N.-Y., L. 1969. P.103-114.
3. Jefferys J.G.R. The vibroslice, a new vibrating blade tissue slicer // J. Physiol. (L.). – 1981. Vol.324. 2P.
4. Levin S.G., Shamsutdinova A.A., Godukhin O.V. Comparison of the effect of ATP-sensitive blockers channels brief episodes of hypoxia inducible changes in the activity of CA1 pyramidal neurons in the hippocampal slices // Bull. Experimental biology and medicine (Russia). – 2012. Vol. 154. – P. 435-439.
5. Levin S.G., Godukhin O.V. Anti-inflammatory cytokines, TGF-β1 and IL-10, exert anti-hypoxic action and abolish posthypoxic hyperexcitability in hippocampal slice neurons: comparative aspects // Experimental Neurology. – 2011. Vol. 232. – P. 329-332.
6. McIlwain H. Techniques in tissue metabolism. 5. Chopping and slicing tissue samples // Biochem. J. – 1961. Vol.78. – P. 213-218.
7. McIlwain H., Buddle H.L. Techniques in tissue metabolism. 1. A mechanical chopper // Biochem. J. – 1953. Vol.53. – P. 412-420.
8. O'Brien TP, McCully ME (1981) The study of plant structure principles and selected methods. – Termarcaphi Pty. Ltd. – Melburn, Australia. 1981. – P.4.2-4.7.
9. Schurr F., Reid K.H., Tseng M.T., Endmondsards H.L. The stability of the hippocampal slices preparation: an electrophysiological and ultrastructural analysis // Brain Res. 1984. Vol.297. P. 357-362.
10. Turovskaya M.V., Turovsky E.A., Zinchenko V.P., Levin S.G., Shamsutdinova A.A., Godukhin O.V. Repeated brief episodes of hypoxia modulate the calcium responses of ionotropic glutamate receptors in hippocampal neurons // Neuroscience Letters. 2011. Vol. 496. P.11-14.

УДК 541.64: 541.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ, КИНЕТИКИ
КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И РАСТВОРЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ В ВЯЗКОЙ СРЕДЕ****Асаубеков М.А.***Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,
e-mail: asaubekov43@mail.ru*

Проведены изотермическая кристаллизация и растворение изотактического полипропилена (ПП) и полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) в высоковязком растворителе – паре, последний значительно замедлил процессы кристаллизации и растворения. Поэтому удалось оптически и электронномикроскопически сфотографировать начальные стадии структурирования полимеров: фибрилл, дендритов, сферолитов и монокристаллов. Исследована кинетика кристаллизации полиоксиэтилена (ПОЭ) в глицерине и ПП в паре. Определен параметр линейной скорости роста сферолитов ПОЭ и ПП – E_d – энергия активации переноса вещества. Качественными и кинетическими исследованиями доказано, что структурным элементом роста этих надмолекулярных образований является ламель (пластина) толщиной 10 нм.

Ключевые слова: кристаллизация и травление полимеров вязким растворителем, ламели, фибриллы, дендриты, сферолиты, механизм структурообразования

THE CRYSTALLIZATION AND SOLVING POLYMERS IN WISCOUS MEDIA**Asaubekov M.A.***Kazakh national technical university after K.I. Satpayev, Almaty, e-mail: asaubekov43@mail.ru*

Held isothermal crystallization and dissolution of isotactic polypropylene (PP) and high density polyethylene (HDPE) in a highly viscous solvent – Vapor, the latter is considerably slowed down the process of crystallization and dissolution. Therefore udaloos optical and electron microscopy to photograph the initial stages of structuring polymers fibrils, dendrites, spherulites and single crystals. Investigations kinetic of crystallization of polymers in viscous media. Proved that the structural element of the growth of these supramolecular structures is the lamella (plate) with a thickness of 10 nm.

Keywords: crystallization and etching of polymers viscous solvent, lamellas, fibrils, dendrites, spherulites, the mechanism of structure formation

Кристаллизация полимеров протекает настолько быстро и никому еще не удалось сфотографировать начальную стадию роста структур, которые обнаружены еще полвека назад [1-8]. Поэтому целью настоящей работы явилось проведение процессов кристаллизации и травления кристаллизующихся полимеров в высоковязком растворителе – паре, который значительно замедляет процессы переноса вещества к растущему кристаллу. (Вязкость пара при 25° С $2,5 \times 10^4$ спз).

Объектами исследования были: изотактический полипропилен (ПП) с молекулярной массой (М) 120000 и 200000, полиоксиэтилен (ПОЭ) с М=15000 и 200000 и полиэтилен высокой плотности (ПЭВП) с М=200000, синтезированные методом ионно-координационной полимеризации [2].

Материалы и методы исследования

Оптическая и электронная микроскопии с помощью поляризационного микроскопа МИН-8 (Россия) и электронного микроскопа JEM-7 (Япония).

В качестве растворителя для исследования структурообразования ПП и ПЭВП в вязких средах были избраны высоковязкий пар и глицерин, вязкость которых измеряли на ротационном вискозиметре “Rotavisko”. Растворы полимеров в паре получали следующим образом: отдельно готовили 1 % растворы полимера и пара в ксилоле. Для гомогенизации

системы полимер-пар эти растворы смешивали при температуре намного выше температуры плавления чистого полимера, где ксилол испарялся. Изотермическую кристаллизацию полимеров проводили на нагревательном столике микроскопе МИН-8 и на электронномикроскопической сетке с угольной подложкой. Для сравнения проводили кристаллизацию чистых ПП и ПЭВП из расплавов.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Кристаллизация полимеров в вязком растворителе. Из очень разбавленных растворов ПП в паре (0,0015%) при изотермической кристаллизации в течение 1 мин при 100°С и быстром охлаждении в жидком азоте обнаружены фибриллы толщиной около 10 нм (рис. 1а), а при длительной кристаллизации в течении 6 часов при 100°С – фибриллы сначала агрегатировались в дендриты (рис. 1б), затем в крупные сферолиты с мальтийским крестом в поляризационном свете (рис. 1в). Для сравнения на рис. 1г представлена оптическая микроструктура сферолита ПП, выросшего из чистого расплава.

Результаты изотермической кристаллизации ПЭВП из раствора и 0,001 % раствора в паре показаны на рис. 2. Это дендриты – агрегаты из ламелей с высотой 10 нм

(рис. 2а,в). На рис. 2а показана начальная стадия структурирования ПЭВП до крупного дендрита (рис. 2в). Это означает, что структурным элементом дендрита является ламель – пластинчатое образование из складчатых макромолекул.

и разработана теория Каргина-Китайгородского-Слонимского [3]. Однако до сих пор не определен механизм сборки сложных наноструктур и не известен – что присоединяется к растущей поверхности полимерного кристалла: макромолекулы или их агрегаты?

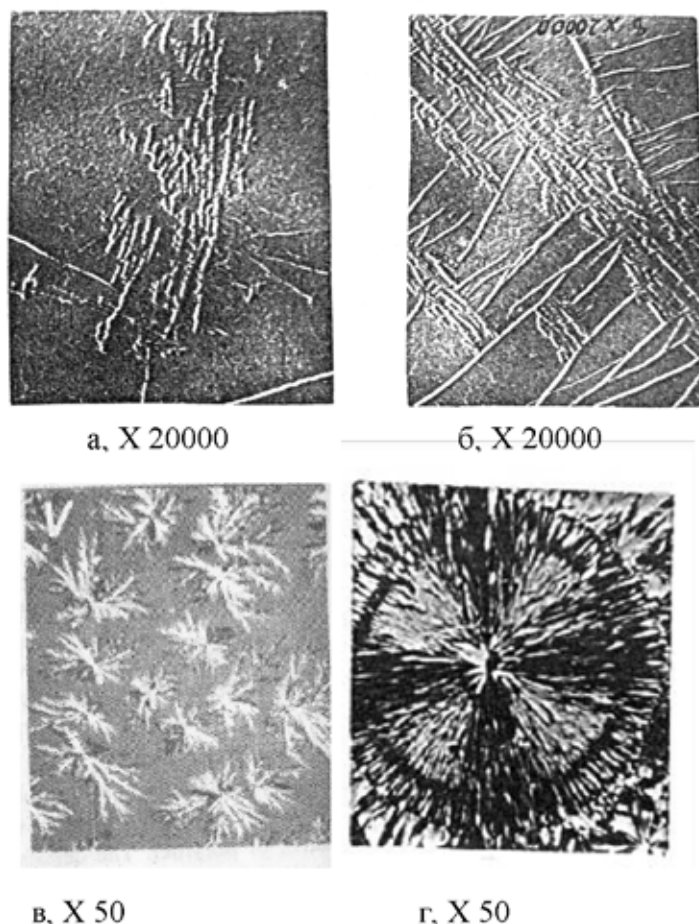


Рис. 1. Электронномикроскопические (а,б) и оптические (в,г) микрофотографии структурообразования изотактического полипропилена при кристаллизации из чистого расплава полимера (г) и из раствора полимера в паре на начальной (а), промежуточной (б) и конечной (в) стадии роста кристаллов при 100°C в течение 6 часов, концентрация полимера в паре при 0,0015%

Кинетика кристаллизации полимеров в высоковязкой среде. Исследование структуры полимеров является одним из актуальных направлений физико-химии высокомолекулярных соединений. Фундаментальные, проводимые в этой области имеют своей целью выяснение взаимосвязи между молекулярной и надмолекулярной (supermolecules) структурами полимеров и их физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Еще в ранних работах Каргина В.А. [2,3] экспериментально доказана возможность образования множества разнообразных надмолекулярных (нано-) структур не только в кристаллизующихся полимерах, но и в аморфных состояниях

Дилатометрическое и калориметрические исследования кинетики кристаллизации полимеров [1,6,7] дают косвенные доказательства общего механизма роста кристаллов, прямых электронномикроскопических и оптических доказательств.

Описания формальной кинетики кристаллизации полимерных расплавов по уравнению Колмогорова-Авраама [2], показывают, что выводы о геометрии растущих при кристаллизации частиц не однозначны и требуют, как правило, независимых прямых морфологических наблюдений. Это заключение весьма существенно для дальнейшего развития кинетических исследований полимеров.



Рис. 2. Электронномикроскопические (а, в) и оптические (б) микрофотографии дендритообразования полиэтилена высокой плотности в 0,001 % растворе в паре при кристаллизации при 100°C в течение 6 часов: начальная (а) и конечные стадии роста кристаллов (в)

Полимер кристаллизуется так быстро, что даже высокоскоростная киносъемка не успевает уловить начальные стадии зарождения и роста полимерных кристаллов. Для замедления скорости роста кристаллов автором настоящей работы впервые был использован метод кристаллизации полимеров в высоковязком растворителе – паре. Результаты длительной (более 10 часов при 100°C) изотермической кристаллизации полиэтилена и полипропилена в паре представлены на рис. 1-3.

С помощью оптического поляризационного микроскопа Мин8 проследили за процессом формирования кристаллических структур во времени. Например, для этого приготовили 1 % раствор полиэтилена высокой плотности в высоковязком паре и подвергли изотермической кристаллизации при 120°C на нагревательном столике микроскопа. Через 20 мин в темной поляризованной среде

появились отдельные двулучепреломляющие точки (рис. 3а), которые со временем увеличивались в размерах, образуя крупные двулучепреломляющие дендритные структуры (рис 3б,в,г). После удаления пара эти структуры исследовали в электронном микроскопе JEM-7 методом выщелачивания суспензий (рис. 2 а,б,в). Как видно из рис. 2 а,б,в структурными элементами, составляющими эти дендриты, являются ламели, пластинчатые образования из складчатых многочисленных макромолекул.

Так, впервые прямыми методами доказали механизм кристаллизации полиэтилена низкого давления в вязкой среде: и зародышем и структурным элементом роста кристаллов полиэтилена низкого давления являются – ламель с толщиной более 10 нм.

Была измерена линейная скорость роста кристаллов полимеров в вязкой среде. В 1949 г. Turnbull D. и Fisher J.C. получили уравнения для описания линейной скорости

роста новых фаз в конденсированных системах [8]. Эта теория исходит из того, что при температуре кристаллизации в системе существует уже готовый зародыш из регулярно сложенных полимерных цепей. Рост сферолитов включает также образование новых кристаллитов вблизи уже существующих. Присутствие уже возникшего кристаллита влияет на ориентацию и организацию соединения аморфных областей. При этом кристаллическое значение свободной энергии, необходимой для последующего зародышеобразования должно быть меньше, чем первичной нуклеации.

Энергия образования зародыша на уже завершённой поверхности кристаллов (ΔF) зависит от многих факторов: степени переохлаждения, длины цепи, геометрии зародыша, вида растворителя и т.д.

Энергия образования зародыша в случае двумерного роста описывается следующим уравнением [263]:

$$\Delta F = 2\sigma\zeta b_0, \quad (1)$$

где ζ – число молекул в боковой грани зародыша; σ – свободная поверхностная энергия зародыша; b_0 – толщина ламели.

Линейная скорость роста сферолитного кристалла в общем случае имеет вид:

$$G = U_2 G_0 \exp\left[-\frac{E_d}{RT}\right] \exp\left[-\frac{\Delta F}{RT}\right], \quad (2)$$

где U_2 – объёмная доля полимера в смеси; G_0 – предэкспоненциальный множитель; E_d – энергия активации переноса вещества через поверхность кристалл-жидкость; T – температура кристаллизации.

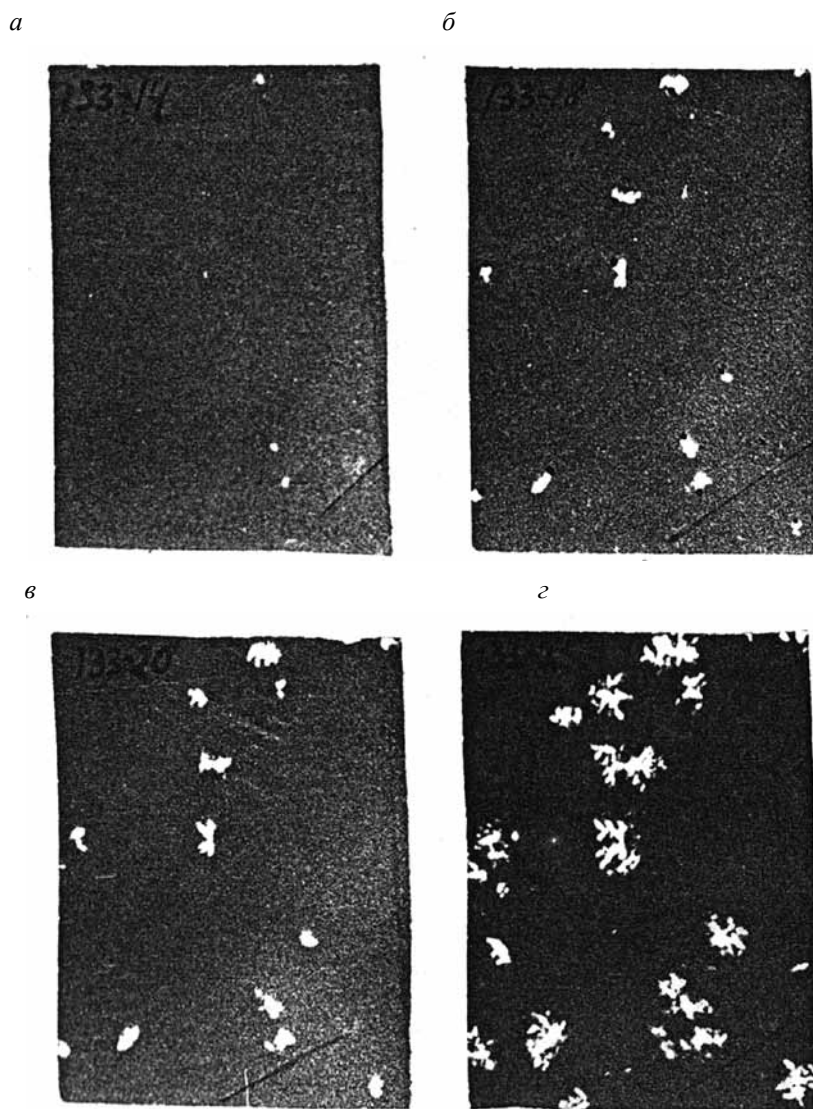


Рис. 3. Дендриты ПЭВП, возникшие в 1% растворе в паре при изотермической кристаллизации при 120° (кинетика роста):

а – через 20 мин; б – через 1 час; в – через 2,5 часа; г – через 5,5 часа, $\times 40$

Исследовали изменение линейной скорости роста сферолитов полиэтилена низкого давления, изотактического полипропилена, полиоксиэтилена и полиэтиленсебационата в высоковязких растворителях: вapore, вазелиновом масле, глицерине, диэтилсебационате и канифеле с ксилолом (для регулирования вязкости). Вязкость растворителей изменялась от 1000 до 25000 спз. Выбор вязкого растворителя соответствовало совместимости полимера с растворителем.

Методика измерения линейной скорости роста полимерных кристаллов: образцы выдерживали в течение 1 часа при температуре на несколько десятков градусов выше температуры плавления полимера $T_{пл}$ и быстро переносили на нагревательный столик, установленный на поляриза-

ционном микроскопе МИН-8, нагретый до заданной температуры кристаллизации T . Условие изотермической кристаллизации полимеров в вязких растворителях, вязкости растворителей и измеренные линейной скоростью роста (G) представлены в табл. 1. Радиусы растущих сферолитов измеряли через определенные промежутки времени с помощью окуляра Гюйгенса $\times 5$ со шкалой. В таблице 1 даны условия кристаллизации и измеренные линейные скорости роста сферолитов, (G).

Полученные данные по исследованию кинетики кристаллизации полимеров в вязких средах проанализировали с точки зрения теории вторичного зародышеобразования Turnbull и Fiscer [8]. Из этой теории следует, что линейная скорость сферолитов описывается следующими уравнениями:

для случая двумерного зародышеобразования:

$$\ln G = \ln G_o - \frac{E_d}{RT} - \frac{4b_o \sigma \sigma_e T_{пл}}{\kappa \Delta h_f T(\Delta T)}; \quad (3)$$

$$\ln G_o = 24,5;$$

для случая трехмерного зародышеобразования:

$$\ln G = \ln G_o - \frac{E_d}{RT} - \frac{8\pi \alpha^2 \sigma \sigma_e T_{пл}^2}{\kappa \Delta h_f^2 T(\Delta T)^2}; \quad \ln G_o = 14,5. \quad (4)$$

где σ и σ_e – свободные поверхностные энергии роста зародыша в продольном и поперечном направлении к цепи; Δh_f – теплота плавления на моль мономерного звена; α^2 – коэффициент, характеризующий степень понижения ΔF , значение которого изменяется от нуля до единицы; $T_{пл}$ – температура плавления полимера; $\Delta T = T_{пл} - T$ – степень переохлаждения раствора.

Таблица 1

Изотермическая кристаллизация полимеров в вязких растворителях

Полимер	Молекулярная масса, М	Растворитель	Условия приготовления		Концентрация, %	Изотермическая кристаллизация		
			Т°С	Время, час		Т °С	Вязкость, спз	G, мкм/мин
ПОЭ	200000	–	100	0,25	100	47	–	370,0
ПОЭ	200000	диэтилсебацинат	100	0,08	10	45	–	12,0
ПОЭ	15000	–	120	1,0	100	47	–	372,0
ПОЭ	15000	глицерин	120	1,0	1,5	21	20000	4,0
ПОЭ	15000	глицерин	120	1,0	1,0	21	20000	2,6
ПП	12000	–	200	1,0	100	122	–	25,0
ПП	12000	вapor	200	1,0	2,0	122	50	0,47
ПП	213000	–	200	1,0	100	122	–	0,10
ПП	213000	вapor	200	1,0	2,0	122	50	0,063
ПП	120000	вазелиновое масло	200	1,0	2,0	100	6,0	0,75
ПЭВП	200000	–	180	1,0	100	120	–	30,0
ПЭВП	200000	вapor	180	1,0	1,0	120	53	0,42

В табл. 2 представлены вычисленные значения параметров линейной скорости роста сферолитов исследованных полимеров. Вычисленные значения энергий активации переноса E_d в ПОЭ в глицерине дает значительно большие величины (двумерный рост 14,2 ккал/моль и трехмерный рост – 7,3 ккал/моль), чем для чистых расплавов. Этим объясняется замедление скорости роста кристаллов в вязкой среде и крупные размеры переносимого кристаллита.

Такая же закономерность и в вязких системах с ПП: если E_d из чистого расплава ПП при двумерном зародышеобразовании равна 12 ккал/моль, при трехмерном – 4,3 ккал/моль,

Полученные качественные и количественные результаты свидетельствуют в пользу концепции академика В.А. Каргина [2], рассматривающего процесс кристаллизации полимеров как последовательную сборку наночастиц из более простых структурных

элементов. В данном случае структурным элементом роста как ламелярных (пластинчатых), так и фибриллярных кристаллов является ламель с толщиной более 10 нм.

Растворение кристаллических полимеров вязким растворителем

Для полного описания механизма формирования надмолекулярных структур кристаллических полимеров исследовали обратный процесс кристаллизации – растворение. Есть предположение о том, что при растворении процесс проходит через те же стадии, как и при кристаллизации. Полимер расплавляли и продавливали в тонкий капилляр, куда и прокачивали в вакууме вязкий растворитель – пар. Капилляр с полимером и паром устанавливали на нагревательный столик микроскопа и проводили фотосъемку через определенное время растворения (или травления).

Таблица 2

Параметры линейной скорости роста сферолитов

Система	Молекулярная масса, M	$T_{пл}$	$T_{пл}^o$ принятая для расчета, °C	E_d , ккал/моль	
				двумерный рост	трехмерный рост
ПОЭ	200000	66	75	5,5	2,6
ПОЭ	15000	63,6	72,5	5,5	2,6
1,5 ПОЭ в глицерине	15000	50	50	14,2	7,3
ПП	120000	169,9	17,6	12,0	4,3
2 % ПП в паре	120000	152	160	15,5	5,7
ПП	213000	173	181	12,0	4,3
2 % ПП в паре	213000	155	163	15,7	5,7

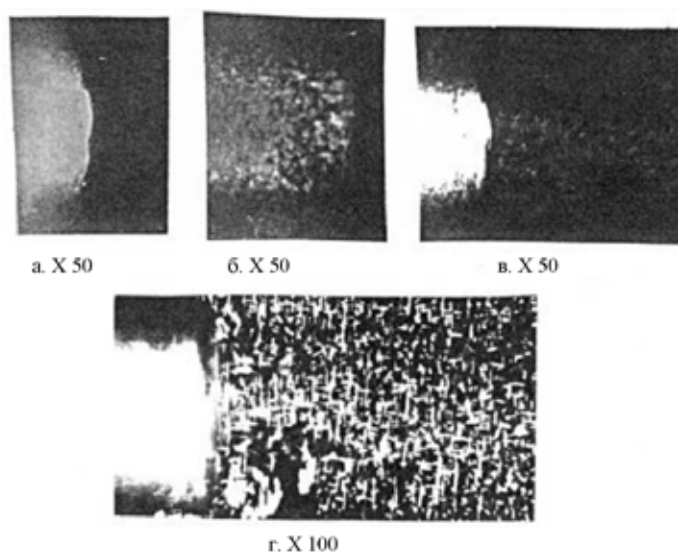


Рис. 4. Фотосъемка кинетики травления полиэтилен высокой плотности вязким растворителем – паром, до травления (а) и после травления (б,в) при 100°C в течение 6 часов и перекристаллизации (г)

На рис. 4 представлена оптическая микросъемка травления кристаллического ПЭВП паром в течение 6 ч при 100°C (рис. 4 а,б). На границе раздела фаз полипропилен – пар четко видно разрушение мест контакта с вязким растворителем и растворения полимера. После охлаждения до 25°C растворения частицы ПЭВП снова перекристаллизуются в сферолиты, которые двулучепреломляют в поляризованном свете с мальтийским крестом, характерным для сферолитов (рис. 4г). Электронномикроскопическая наноструктура при 100°C растворенных, затем перекристаллизованных при комнатной температуре частиц ПЭВП показана выше на рис. 2в.

тривающего процесс кристаллизации полимеров как последовательную сборку сложных надмолекулярных образований из более мелких простых структурных элементов [2]. В данном случае структурным элементом роста фибрилл, дендритов, сферолитов и монокристаллов изостатического полипропилена и полиэтилена высокой плотности является ламель (пластина) толщиной 10 нм.

Заключение

Проведены изотермическая кристаллизация, кинетика и растворение (травление) изотактического полипропилена, полиоксипропилена и полиэтилена высокой плотности в высоковязких растворителях – паре и глицерине, последние значительно замед-

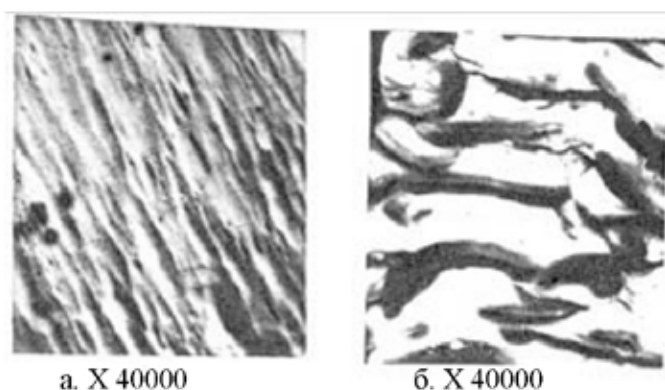


Рис. 5. Электронномикроскопическая реплика торца кристаллического полиэтилена высокой плотности до травления (а) и после травления (б) высоковязким паром в течение 6 ч при 100°C, X 4000

Была снята торцевая поверхность ПЭВП до и после травления. После травления паром 6 часов при 100°C и охлаждении до 25°C. Блок полимера и перекристаллизованные частицы полиэтилена высокой плотности сильно двулучепреломляют. Торцевая часть кристаллического блока ПЭВП снята на электронном микроскопе до и после длительного контакта (6 часов) при 100°C с паром. Результаты показаны на рис. 5. Как видно из этого рисунка поверхность кристаллического ПЭВП до контакта с вязкими растворителями бесструктурная: видны борозды следов ножа (рис. 5а), а затем после длительного выдерживания с паром четко проявлялась пластинчатая ламеллярная структура ориентированного полиэтилена высокой плотности (ведь его продавливали под давлением в капилляр). Высота пластины (ламели на рис. 5б) 100 нм, что соответствует складыванию макромолекул с вытянутыми цепями. Из рис. 5б, видно, что вязкий растворитель расщепляет пластины, проникает в межплоскостные пространства – аморфные прослойки, которые растворяются в первую очередь. Полученные результаты свидетельствуют в пользу концепции академика В.А. Каргина, рассма-

лили процессы кристаллизации и растворения. Поэтому удалось оптически и электронномикроскопически сфотографировать начальные стадии структурирования полимеров: фибрилл, дендритов, сферолитов и монокристаллов. Прямыми электронномикроскопическими и оптическими методами доказано, что структурным элементом роста этих надмолекулярных образований является ламель (пластина) толщиной 10 нм.

Список литературы

1. Вундерлих Б. Физика макромолекул / Пер. с англ. – Т.2. – М.: Мир, 1979. – 574 с.
2. Каргин В.А. Краткие очерки по физико-химии полимеров. – М.: Химия, 1967. – 232 с.
3. Каргин В.А., Слонимский Г.Л. О кристаллическом состоянии полимеров // Успехи химии, 24, вып. 7, 785-800 (1955).
4. Carr S.H., Keller A., Baer E. Relations between self-seeded and epitaxial crystallization from polymer solution // J. Polym. Sci., A2, 8, 1467 (1970).
5. Keller A., Wellmouth F.M. Self-seeded crystallization and its potential for molecular weight characterization // J. Polym. Sci., A2, 8, 1443 (1970).
6. Слонимский Г.Л., Годовский Ю.К. Калориметрическое исследование кинетики кристаллизации полипропилена // Высокомолекулярное соед., А9/ – №4/ – 863-869 (1967).
7. Зеленев Ю.В., Кошелев А.В. Метод расчета кинетики кристаллизации полимеров в неизотермических условиях // Высокомолекулярное соед., Б24, JS7, 557-558 (1982).
8. Turnbull D., Kinetics of heterogeneous nucleation // J. Chem. Phys., 18, 198 (1950).

УДК 676.014:676.017

ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ГИДРОФИЛЬНЫХ И ГИДРОФОБНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОКЛЕЙКИ БУМАГИ

Мишурина О.А., Жерякова К.В., Муллина Э.Р.

*Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск,
e-mail: moa_1973@mail.ru*

В работе представлены результаты исследования влияния проклеивающих компонентов различной природы, на влагопрочность и впитывающую способность бумаги-основы. Рассмотрено влияние химической природы гидрофобизирующих материалов на эффективность проклейки бумаги. Рассмотрено влияние состава по волокну и природы вводимого гидрофобизирующего компонента на прочностные свойства и впитывающую способность бумаги-основы. Дан сравнительный анализ эффективности проклейки бумаги при поверхностной обработке и при введении гидрофобизирующего материалов в волокнистую основу. Приведены результаты влияния химической природы вводимых проклеивающих материалов на время и эффективность обезвоживания волокнистой суспензии. Дан анализ сорбционной способности катионных и анионных проклеивающих материалов волокнами целлюлозы. Рассмотрено влияние природы, обработки и состояния поверхности волокна на эффективность проклейки бумаги-основы.

Ключевые слова: проклейка, эффективность, целлюлозные волокна, свойства, гидрофильность, гидрофобность

CHEMICAL ASPECTS OF INFLUENCE ГИДРОФИЛЬНЫХ AND WATERPROOF COMPONENTS ON EFFICIENCY OF ABSORBENCY OF THE PAPER

Mishurina O.A., Zheruakova K.V., Mullina E.R.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: moa_1973@mail.ru

The article the structure and properties of cardboard bases used in the manufacture of cardboard cores. The analysis of the quality of raw materials for the chemical, physical, mechanical and влагопрочностным indicators. We studied the effect of ash on the strength and water absorption of the investigated samples of cardboard. Analyzed the correlation between indicators of cardboard sizing-fundamentals and its absorption capacity. The influence of wet strength and adhesive properties of initial fiber stock on the final product quality was studied. Influence of the initial raw materials on the strength properties of cardboard cores were assessed in terms of their radial strength. The research group developed efficient technological requirements to the quality of initial stock providing the high quality of cardboard cores.

Keywords: cardboard core, cardboard, quality, initial stock, adhesion, technological requirements

Для увеличения эффективности проклейки, а так же для повышения прочностных свойств бумаги в технологическом процессе применяют связующие проклеивающие материалы, к которым относятся: крахмал, его производные (модифицированный крахмал), животный клей, казеин, соевый протеин, производные целлюлозы (карбоксиметилцеллюлоза, метилцеллюлоза, диоксиэтилцеллюлоза), некоторые растительные камеди (манногалактаны), жидкое стекло, синтетические полимеры – поливиниловый спирт, поливинилацетат, полиакриламид, альгинаты, и др [7,10].

Процесс проклейки бумаги в массе начинается с момента введения клея в водно-волоконную суспензию и завершается в сушильной части бумагоделательной машины. Следовательно, начиная с этого момента и кончая получением готовой продукции, этот процесс подвержен активному воздействию многих технологических факторов [7, 8, 10].

Эффективность проклейки в значительной мере определяется качеством рабочего раствора клея, которое зависит от выбора исходного проклеивающего материала, ус-

ловий варки, диспергирования и разбавления до рабочего раствора. Кроме того, значения pH массы влияет на химический состав клеевого осадка, степень его гидрофобности и удержания его в целлюлозной массе [8, 9].

При проведении экспериментальных исследований было установлено что, эффективность проклейки бумаги значительно падает при pH системы более 6,0, так как формируется осадок со слабым положительным зарядом. При подкислении раствора эффективность проклейки усиливается, так как возрастает значение положительного заряда дисперсной фазы. Полученные данные показали что, при значениях pH от 4,0 до 4,5 осадок имеет наилучший эффект проклейки, так как он формирует максимальное значение положительного заряда. При таких условиях скорость процесса флокуляции максимальна. Однако при дальнейшем усилении кислотности среды эффективность проклейки быстро падает, так как образующийся при этом осадок представляет главным образом свободные смоляные кислоты, которые сами по себе неэффективны.

На практике, для определения оптимальной pH среды и эффективности проклейки учитывается ее взаимосвязь с пенообразованием на бумагоделательной машине. Известно, что тенденция к пенообразованию максимальна при pH от 6 до 4. Осадки, образующиеся в данном диапазоне pH, содержат большое количество свободных смоляных кислот, которые являются эффективным стабилизатором пены. При pH 4 – 4,5 достигается минимальный уровень пенообразования. Образующийся при этом осадок содержит в основном различные формы резинатов алюминия, которые имеют меньшую степень стабилизации пены, чем свободные смоляные кислоты.

При проведении исследований по установлению влияния температуры на эффективность проклейки бумаги было отмечено что, при увеличении температуры волокнистой суспензии прямопропорционально возрастает расход канифоли и снижается эффективность проклейки бумаги. Данный факт может объясняться изменением величины и формы клеевых частиц. Кроме того, с повышением температуры воды объем хлопьеобразования при осаждении канифольных клеев снижается. Поэтому для компенсации снижения объема осаждающихся частиц и их грубодисперсного характера нужно увеличить расход канифоли. Так, повышение температуры воды с 15°C до 30°C, влечет увеличение расхода канифоли в 1,7 раза.

На эффективность проклейки и прочностные свойства бумаги большое влияние оказывает композиционный состав по волокну [2, 3, 4]. Установлено, что по степени проклеиваемости волокнистые материалы располагаются в следующей последовательности: целлюлоза сульфатная, древесная масса, целлюлоза сульфитная, макулатурная масса. Кроме того, отмечено, что степень отбеливания целлюлозных волокон также влияет на эффективность проклейки бумаги [5,6].

Для увеличения эффективности проклейки в массе на практике широко используются связующие проклеивающие вещества, при введении которых усиливаются силы связи между волокнами и повышается прочность бумаги, склеивая волокна между собой. Кроме того, связующие вещества способствуют улучшению проклейки бумаги канифольным клеем, делая ее более надежной и стабильной: бумага не расклеивается при хранении.

Связующие материалы могут быть введены в массу или нанесены на поверхность бумаги. Проклейка в массе гораздо проще и не требует дополнительной сушки бумаги, однако расход проклеивающего вещества

несколько больше, так как часть его теряется со сточными водами [1, 10].

В настоящее время находят применение следующие связующие материалы: крахмал как натуральный, так и модифицированный; производные крахмала – катионный крахмал, диальдегидкрахмал и др.; манногалактаны, получаемые из растительной камеди семян некоторых бобовых растений; протеины – животный клей, казеин, соевый протеин; производные целлюлозы – метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза и др.; синтетические полимеры – поливиниловый спирт, поливинилхлорид, полиакриламид и др.; влагопрочные смолы; латексы, жидкое стекло и др.

В работе были проведены исследования по установлению влияния на эффективность проклейки карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и катионномодифицированного крахмала.

Простые эфиры целлюлозы – (КМЦ) относятся к искусственным полимерным гидрофильным материалам. Введение небольших количеств КМЦ в бумажную массу значительно улучшает ее смоляную проклейку и делают бумагу более гидрофобной. При этом следует отметить что, КМЦ имеет анионный характер, вследствие чего адсорбируется целлюлозой без вспомогательных средств очень плохо. Как было сказано ранее, в качестве коагулянта и модификатора pH в работе использовали суспензию сульфата алюминия. В ходе исследования было отмечено что, при введении в волокнистую массу КМЦ процесс коагуляции связующего протекает мгновенно.

Появление липкости и связующих свойств крахмала связано с процессом его клейстеризацией при нагревании водных дисперсий. Предельная температура, после которой крахмальные зерна набухают и дисперсия превращается в золь с клейкими и связующими свойствами, называется *температурой клейстеризации*, зависящей от происхождения крахмала. Истинные растворы крахмала в воде являются термодинамически неустойчивыми. При понижении температуры происходит их ретроградация, проявляющаяся в частичной кристаллизации и агрегатировании амилозной фракции, и выпадении ее из раствора в виде мелкодисперсного гранулированного осадка. Лучшими пленкообразующими свойствами обладают катионно-модифицированные крахмалы, у которых в наибольшей степени подавлена ретроградация (агрегация амилозной фракции). При поверхностной проклейки бумаги такими крахмалами одним и тем же способом, качество проклейки будет зависеть от молекулярной массы крах-

мала и концентрации клейстера. В процессе исследования было отмечено что, процесс клейстеризации используемого крахмала наблюдается по достижении 68 °С.

Анализ результатов экспериментальных исследований показал что, в случае использования катионно-модифицированных суспензий крахмала в качестве связующего гидрофобизирующего материала, при поверхностной проклейке ее эффективность значительно выше. В случае использования крахмала при проклейке в бумажной массе (на стадии отлива) наблюдается тенденция возрастания прочностных и впитывающих показателей до значения 1 г (на 100 г сухого целлюлозного сырья), а далее качественные показатели снижаются. Данный факт может объясняться снижением эффективности действия сил межволоконного сцепления вследствие разубоживания волокнистой массы.

Анализ эффективности применения КМЦ в качестве связующего гидрофобизирующего материала показал что, при поверхностной проклейке бумаге показатели впитываемости и прочности имеют большие значения в сравнении с результатами проклейки в массе. Кроме того, сравнительный анализ полученных результатов по крахмалу и КМЦ показал что, по всем исследуемым показателя карбоксиметилцеллюлоза более эффективна в качестве связующего проклеивающего материала.

Список литературы

1. Вайсман, Л.М. Структура бумаги и методы ее контроля / Л.М. Вайсман. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 152 с.
2. Кирван, Марк Дж. Упаковка на основе бумаги и картона [Текст] / Марк Дж. Кирван – пер. с англ. / В. Ашкинази; науч. ред. Э. Л. Аким, Л. Г. Махотина. – СПб.: Профессия, 2008. – 488 с.
3. Мишурина О.А., Тагаева К.А. Исследование влияния композиционного состава по волокну на влагопрочностные свойства исходного сырья при производстве картонных втулок // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2013. – Т. 1. № 71. – С. 286-289.
4. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Исследование влияния химического состава углеводородной части различных видов целлюлозных волокон на физико-механические свойства бумаг для гофрирования // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 8. – С. 52-55.
5. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Ершова О.В. Исследование влияние качества исходного сырья на прочностные свойства картонных втулок // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 254; URL: www.science-education.ru/115-12226 (дата обращения: 24.02.2015).
6. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Химические превращения кислород-содержащих ионов хлора растворов при разных значениях диапазона pH // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2-2. – С. 43-46.
7. Мозырева, Е.А., Санников, С.П. Проклейка бумажной массы: методические указания. Екатеринбург: УГЛТА, 1996. – 22 с.
8. Муллина Э.Р., Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Ершова О.В. Влияние химической природы проклеивающих компонентов на гидрофильные и гидрофобные свойства целлюлозных материалов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 250; URL: www.science-education.ru/120-16572 (дата обращения: 24.02.2015).
9. Приготовление клеящих составов [Электронный ресурс]: СтроиМ-Домик / 2012. – Режим доступа: <http://stroimdomik.ru/sbooks/book/5/art>.
10. Фляте Д.М. Технология бумаги: учеб. для вузов – М.: Лесная промышленность, 1988. – 440 с.

УДК 614.777 (470.43)

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ САМАРА**Сазонова О.В., Исакова О.Н., Бедарева Л.И., Сухачева И.Ф., Вистяк Л.Н.,
Тупикова Д.С.***ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, Самара, e-mail: info@samsmu.ru*

Проведен анализ качества питьевой воды в административных районах г.о.Самара (2010-2013 гг.). Отбор проб воды осуществлялся посезонно (весна, лето, осень). Исследования воды проводились по санитарно-химическим и санитарно-бактериологическим показателям в соответствии с документами санитарного законодательства. Исследования были дополнены определением химической потребности воды в кислороде (ХПК). Показано, что качество питьевой воды из кранов потребителей расходится с требованиями санитарных правил по цветности, перманганатной окисляемости, нефтепродуктам, фенолу (источник питьевого водоснабжения – Саратовское водохранилище), жесткости и сухому остатку (источник питьевого водоснабжения – подземные воды). Обнаружение в питьевой воде трудноокисляемого органического вещества (по ХПК) в количествах, превышающих нормативный уровень, обосновывает необходимость использования ХПК в качестве дополнительного показателя при контроле качества воды.

Ключевые слова: городской округ Самара, централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение, качество питьевой воды, приоритетные загрязнители

TO THE QUESTION OF QUALITY OF DRINKING WATER OF THE CENTRALIZED WATER SUPPLY IN MUNICIPAL DISTRICT SAMARA**Sazonova O.V., Isakova O.N., Bedareva L.I., Suhacheva I.F., Vistayk L.N., Tupikova D.S.***Samara state medical university, Samara, e-mail: info@samsmu.ru*

The analysis of quality of drinking water in administrative regions by the lake Samara (2010-2013) is carried out. Sampling of water was carried out posezonno (spring, summer, fall). Researches of water were conducted on sanitary and chemical and sanitary and bacteriological indicators according to documents of a sanitary legislation. Researches were added with definition of chemical need of water for oxygen (HPK). It is shown that quality of drinking water from cranes of consumers disperses from requirements of health regulations for chromaticity, permanganatny oxidability, oil products, phenol (a source of drinking water supply – the Saratov reservoir), to rigidity and the dry rest (a source of drinking water supply – underground waters). Detection in drinking water of the hardly oxidized organic substance (on HPK) in the quantities exceeding standard level proves need of use of HPK as an additional indicator at water quality control.

Keywords: the city district Samara, the centralized economic and drinking water supply, quality of drinking water, priority pollutants

По данным литературы качество воды источников питьевого водоснабжения по санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям в большинстве регионов России продолжает оставаться неудовлетворительным [1,3,5,7,13]. Отмечается законодательно запрещенный сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы. по данным Онищенко Г.Г. [8] около 70% населения России обеспечивается питьевой водой из поверхностных источников, 40% которых не соответствует гигиеническим нормативам.

Неудовлетворительное состояние источников питьевого водоснабжения, изношенность разводящих водопроводных сетей, аварии являются основными причинами ухудшения качества водопроводной воды [6,8].

Результаты широкого круга целенаправленных научных исследований, ведущихся в нашей стране и за рубежом, позволяют сделать вывод о сформировавшейся глобальной проблеме – дефицит качественной воды, установлены прямые причинно-след-

ственные связи повышенной неинфекционной, инфекционной и паразитарной заболеваемости с водным фактором [15].

Самарскому водопроводу более 120 лет. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г.о. Самара смешанное: из поверхностного и подземного водоисточников.

Качество воды Саратовского водохранилища в местах водозаборов характеризуется высоким содержанием трудноокисляемого органического вещества (по ХПК), цветности и др., не отвечая требованиям водоема 1-й категории водопользования [2,4,9,10,11]. В период паводка в воде водоема присутствуют техногенные загрязнения (поверхностно-активные вещества), увеличивается концентрация марганца, обнаруживается фенол [14]. Качество воды Саратовского водохранилища после водоподготовки соответствует гигиеническим нормативам по всем исследуемым показателям [2].

В воде подземного водоисточника имеет место превышение содержания марганца, общего железа и значений жесткости, что

может свидетельствовать о природном «геохимическом» влиянии водоносного горизонта на состав питьевой воды [2]. по данным Государственного доклада [4] основными загрязнителями подземных вод являются нефтепродукты и легкоокисляемая органика. Подземный водоносный горизонт имеет гидравлическую связь с рекой Самарой.

Цель работы: проведение лабораторных исследований питьевой воды в г.о. Самара для выяснения причин ухудшения ее качества и усиления эффективности контроля.

Материалы и методы исследования

НИИ гигиены и экологии человека проведен мониторинг качества питьевой воды из разводящей

сети централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г.о. Самара по девяти административным районам. Пробы воды отбирались весной, летом и осенью в течение 2010-2013 гг. Исследования проводились по санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям в соответствии с СанПиН 2.1.4-01 [12]. Исследования были дополнены определением химической потребности воды в кислороде (по ХПК), учитывая особенности качества воды поверхностного источника питьевого водоснабжения и р. Самары.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты лабораторных исследований химического состава питьевой воды г. о. Самара обобщены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Качество питьевой водопроводной воды, поступающей к потребителям
(среднемноголетние данные)

№	Показатели	Питьевая вода в квартирах потребителей г.о. Самара	
		Норматив	Факт
1	Водородный показатель, ед.рН	6,0-9,0	7,42
2	Запах, бал.	2	1
3	Мутность, мг/л	1,5	0,68
4	Цветность, град.	20	20,67
5	Жесткость, мг-экв/л	7,0	5,4
6	ПО, мгО ₂ /л	5,0	5,22
7	ХПК, мгО ₂ /л	15,0	21,47
8	Ионы аммония, мг/л	2,0	0,31
9	Нитриты, мг/л	3,0	0,006
10	Нитраты, мг/л	45	3,31
11	Хлориды, мг/л	350	35,87
12	Сульфаты, мг/л	500	110,83
13	Сухой остаток, мг/л	1000	396,13
14	аСПАВ, мг/л	0,5	0,007
15	Фенолы, мг/л	0,001	0,002
16	НПР(ИК), мг/л*	0,1	0,16
17	НПР(УФ), мг/л**	0,1	0,09
18	Железо общее, мг/л	0,3	0,25

* – детектирование в инфракрасной области спектра; ** – детектирование в ультрафиолетовой области спектра.

Таблица 2

Качество питьевой воды у потребителей по административным районам г.о.Самара
(среднемноголетние данные)

№ п/п	Показатели	ПДК	Административные районы г.о.Самара								
			Самарский	Ленинский	Железнодорожный	Октябрьский	Советский	Промышленный	Кировский	Красноглинский	Куйбышевский
1	Водородный показатель, ед.рН	6,0-9,0	7,44	7,36	7,10	7,52	7,49	7,40	7,48	7,42	7,53
2	Запах, балл	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Мутность, мг/л	1,5	0,54	0,82	0,75	0,64	0,83	0,59	0,84	0,54	0,57
4	Цветность, град.	20	20	23	23	24	20	20	21	22	13
5	Жесткость, мг-экв/л	7,0	3,9	4,4	4,7	4,6	4,7	3,7	4,6	3,7	14,3
6	ПО, мг 02/л	5,0	5,2	5,8	5,7	5,2	5,5	6,0	5,1	6,25	2,21
7	ХПК, мг 02/л	15,0	23,4	20,8	21,7	19,0	21,4	18,2	21,6	18,2	28,9
8	Ионы, аммония, мг/л	2,0	0,41	0,35	0,27	0,28	0,27	0,36	0,28	0,38	0,18
9	Нитриты, мг/л	3,0	<0,003	0,004	0,005	<0,003	0,004	<0,003	0,005	<0,003	0,028
10	Нитраты, мг/л	45	1,90	2,49	3,75	3,67	3,85	2,40	3,88	2,43	5,42
11	Хлориды, мг/л	350	25,5	28,0	24,7	25,4	25,79	27,3	23,7	31,2	111,2
12	Сульфаты, мг/л	500	90,8	84,0	101,6	94,9	102,4	43,0	96,8	75,0	309,0
13	Сухой остаток, мг/л	1000	29,0	310,3	345,4	331,6	346,0	258,7	332,0	261,2	1090
14	аСПАВ, мг/л	0,5	0,001	0,006	0,008	0,013	0,008	0,005	0,006	0,1	0,006
15	Фенолы, мг/л	0,001	0,001	<0,001	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	<0,001	<0,001
16	НПР(ИК)*, мг/л	0,1	0,08	0,12	0,22	0,32	0,24	0,18	0,14	0,05	0,1
17	НПР(УФ)**, мг/л	0,1	0,06	0,16	0,05	0,06	0,07	0,16	0,08	0,07	0,11
18	Железо общее, мг/л	0,3	0,23	0,36	0,25	0,20	0,23	0,26	0,26	0,25	0,17

* – детектирование в инфракрасной области спектра; ** – детектирование в ультрафиолетовой области спектра.

Как видно из табл. 1 и 2, питьевая вода из кранов потребителей по большинству показателей химического состава соответствует требованиям СанПиНа. Вместе с тем, имеет место несоответствие ряда показателей гигиеническим требованиям: по цветности, окисляемости перманганатной, фенолам, нефтепродуктам, жесткости и сухому остатку. Питьевая вода всех районов не отвечает гигиеническим нормативам по величинам ХПК.

В табл. 3 обобщены данные по числу нестандартных проб питьевой воды по ведущим загрязнителям.

Как видно из табл. 3, все нестандартные пробы питьевой воды по цветности, окис-

ляемости перманганатной, содержанию нефтепродуктов и фенолов приходятся на районы, связанные питьевым водоснабжением с Саратовским водохранилищем; по жесткости и сухому остатку на Куйбышевский район. Наблюдается тенденция увеличения числа нестандартных проб по цветности к 2013 году, что могло быть связано с гидрогеологическими процессами в водохранилище, климатическими условиями (высокие температуры). Превышение показателей цветности воды в большей степени отмечено в Ленинском, Железнодорожном, Октябрьском, Кировском и Красноглинском районах.

Таблица 3

Число (в %) нестандартных проб питьевой воды г.о.Самара по среднегодовым величинам приоритетных загрязнителей

№	Показатели	Источник водоснабжения							
		Саратовское водохранилище				Подземный источник			
		% нестандартных проб				% нестандартных проб			
		2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
1	Цветность	58	25	33	75	0	0	0	0
2	Жесткость	0	0	0	0	100	100	100	100
3	Сухой остаток	0	0	0	0	100	100	100	100
4	Перманганатная окисляемость (ПО)	54	50	75	66	0	0	0	0
5	Химическая потребность в кислороде (по ХПК)	100	100	100	100	100	100	100	100
6	Нефтепродукты по ИК*	79	75	66	12	0	0	0	30
7	Нефтепродукты по УФ**	4	87	6	0	0	0	0	0
8	Фенолы	100	87	58	12	0	0	0	0

* – детектирование в инфракрасной области спектра; ** – детектирование в ультрафиолетовой области спектра.

Как среднемноголетние, так и среднегодовые показатели по превышали норматив. Процент нестандартных проб колебался в течении исследуемого периода: 54% в 2010, 75% в 2012, 66% в 2013 годах. Самое высокое значение показателя по отмечено в Красноглинском районе. Разноплановость значений цветности и по говорит скорее всего о связи неблагоприятного качества питьевой воды с состоянием труб распределительной водопроводной системы.

Число нестандартных по фенолам проб составило 100% в 2010 г. и 12% в 2013 г., т.е. отмечена явная динамика улучшения качества воды по этому показателю. Фенолы обнаруживались в питьевой воде с превышением ПДК в три раза – в Железнодорожном, Октябрьском, Советском, Кировском районах; с превышением ПДК в два раза – в Промышленном районе. Не обнаруживались фенолы в Куйбышевском, Красноглинском и Ленинском районах. В Самарском районе содержание фенолов было на уровне ПДК. Разброс значений показателя в питьевой воде свидетельствует о зависимости его содержания от состояния труб разводящей сети.

Нефтепродукты постоянно присутствовали в течении всего периода наблюдений в питьевой воде всех административных районов, связанных питьевым водоснабжением с Саратовским водохранилищем. Причем, были определены и легкие фракции углеводов, и ароматические. Отмечено снижение процента нестандартных проб

по легким фракциям нефтепродуктов от 2010 к 2013 гг. (79% и 12% соответственно). по ароматическим углеводородам в 2012 г. процент нестандартности проб небольшой, в 2013 г. во всех пробах нефтепродукты отсутствовали.

Как артефакт, отмечен высокий процент (87%) нестандартных по ароматическим углеводородам проб в 2011 г. в Железнодорожном, Октябрьском, Советском и Кировском районах. В Самарском, Красноглинском и Куйбышевском районах количество нефтепродуктов не превышало ПДК. В воде Ленинского и Промышленного районов отмечалось превышение ПДК по обоим группам нефтепродуктов. В питьевой воде Железнодорожного, Октябрьского, Советского и Кировского районов в концентрации выше ПДК присутствовали легкие фракции углеводов. Источником появления нефтепродуктов в питьевой воде являются трубы распределительной системы.

В 100% исследованных проб питьевой воды в Куйбышевском районе наблюдались отклонения от норматива по жесткости и минерализации по сухому остатку. Это обусловлены высокой жесткостью и сухим остатком подземного источника водоснабжения, влиянием воды р.Самары и неэффективностью работы станции обеззараживания.

Все исследованные пробы питьевой воды во всех районах не соответствовали гигиеническому нормативу по содержанию трудноокисляемого органического веще-

ства. В питьевой воде Октябрьского, Железнодорожного, Промышленного и Красноглинского районов значения ХПК составили 1,2 норматива, Кировского – 1,4; Самарского – 1,5 нормативной величины. Присутствие трудноокисляемого органического вещества в воде районов г.Самары, связанных с питьевым водоснабжением с Саратовским водохранилищем, свидетельствует о прохождении им барьера водоочистки. А разнотипность значений ХПК в воде у потребителя не исключает вмешательства неблагоприятного состояния труб водопроводной сети в формировании величины показателя. В питьевой воде Куйбышевского района определены самые высокие значения ХПК, в среднем 28,9 мг/л, что в два раза выше норматива. В этом явно просматривается влияние загрязненных вод р.Самара и низкий эффект водоочистки.

Химическая потребность в кислороде не входит в перечень гостированных оценочных показателей качества питьевой воды. Полученные данные обосновывают необходимость использования ХПК в качестве дополнительного критерия при контроле качества питьевой воды в г.Самаре и эффективности водоочистки.

Санитарно-микробиологическими исследованиями показано отсутствие во всех пробах питьевой воды общих колиформных и термотолерантных колиформных бактерий, колифагов, сульфитредуцирующих клостридий, а также сапрофитных бактерий (ОМЧ 37°C).

Это свидетельствует, на первый взгляд, об отсутствии фекального загрязнения питьевой воды, что можно объяснить двояко: достаточно эффективной очисткой и обеззараживанием исходной воды, поступающей на НФС, или же возможным ингибирующим влиянием трудноокисляемой органики на микрофлору поверхностного водисточника.

Следовательно, нормативное содержание санитарно-показательной микрофлоры не исключает этапа обеззараживания при водоподготовке.

Заключение

Неудовлетворительное качество питьевой воды в административных районах, связанных с поверхностным источником питьевого водоснабжения, по цветности, перманганатной окисляемости, фенолам, нефтепродуктам обусловлено в основном плохим санитарно-техническим состоянием разводящих водопроводных сетей, поскольку отмечается соответствие приготовленной питьевой воды на НФС – 1, 2 гигиеническим требованиям.

Качество питьевой воды в Куйбышевском районе не соответствует гигиениче-

ским требованиям по жесткости и минерализации по сухому остатку, что обусловлено неэффективной работой НФС-3.

Питьевая вода во всех районах г.о.Самара не соответствует гигиеническим требованиям по ХПК. Это является свидетельством недостаточного эффекта очистки на всех НФС в отношении трудноокисляемого органического вещества. Данное положение является основанием к использованию ХПК в качестве дополнительного критерия при контроле качества питьевой воды, подаваемой населению и оценки эффективности водоподготовки исходной воды на НФС.

Список литературы

1. Балашов А.Л., Попова О.В. Роль отдельных экологических факторов в формировании заболеваемости населения // Изв. Самарского науч. центра Рос.акад.наук. – Самара. – 2012. – Т.14, №5(2). – С.524-526.
2. Березин И.И., Мустафина Г.И. Региональные особенности химического состава питьевой воды хозяйственно-питьевого водоснабжения города Самары // Изв. Самарского науч. центра Рос.акад.наук. – Самара. – 2011. – Т.13, №1(8). – С.1837-1840.
3. Выявление риска в оценке качества окружающей среды Самарской области / Котельников Г.П., Самыкина Л.Н., Сухачева И.Ф. и др. // Изв. Самарского науч. центра Рос.акад.наук. – Самара. – 2008. – С.168-170.
4. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2013 год. – Самара, 2014.
5. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. Актуальные проблемы состояния среды обитания и здоровья населения стран содружества независимых государств // Изв. Самарского науч. центра Рос.акад.наук. – Самара. – 2012. – Т.14, №5(2). – С.527-533.
6. Мысякин А.Е., В.Б.Королик. Зависимость качества питьевой воды от режимов водопользования и типов водопроводных труб // Гиг. и сан. – 2010. – №6. – С.31-33.
7. Онищенко Г.Г. Гигиеническая оценка обеспечения питьевой водой населения Российской Федерации и меры по ее улучшению // Гиг. и сан. – 2009. – №2. – С.4-13.
8. Онищенко Г.Г. О состояниях и мерах по обеспечению безопасности хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Российской Федерации // Гиг. и сан. – 2010. – №3. – С.4-7.
9. Орлова Л.Е. К вопросу о загрязнении питьевой воды органическим веществом (по ХПК) // Вестн. РВМА. – 2008. – Приложение 2 (часть II). – №3(23). – С.458.
10. Оценка современной эколого-гигиенической ситуации Саратовского водохранилища и ее многолетняя динамика: отчет о НИР / Науч.-исслед. ин-т гигиены и экологии человека ГОУ ВПО «Самарский гос. мед. ун-т»; дир. Л.Н.Самыкина; отв. Исполн. И.Ф.Сухачева, Л.Е.Орлова, Н.И.Дроздова. – Самара, 2006. – 117с. – №ГР01200710275. – Инв.№02200705028.
11. Оценка современной эколого-гигиенической ситуации притоков реки Волги 1-го, 2-го, 3-го порядков: отчет о НИР / Науч.-исслед. ин-т гигиены и экологии человека ГОУ ВПО «Самарский гос. мед. ун-т»; дир. Самыкина Л.Н.; отв. исполн.: Сухачева И.Ф., Дроздова Н.И. – Самара, 2007. – 157с. – №ГР01200903949. – Инв.№02200902648.
12. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения: СанПиН 2.1.4.1074-01. – М., 2012.
13. Проблемы гигиенической безопасности питьевого водопользования в регионах Верхней Волги / Тулакин А.В., Сайфутдинов М.М., Жуков А.А. и др. // Гигиенические проблемы оптимизации окружающей среды и охраны здоровья населения. – Самара, 2006. – С.11-13.
14. Стрелков А.К., Егорова Ю.А., Быков П.Г. Выбор наиболее эффективных реагентов при очистке воды // Питьевое водоснабжение. – 2014. – №8.
15. Эльпинер Л.И. Медико-экологические аспекты кризиса питьевого водоснабжения // Гиг. и сан. – 2013. – №6. – С.38-44.

УДК 615.322

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЙКАЛИНА В КОМПЛЕКСНОМ ФИТОИЗВЛЕЧЕНИИ МЕТОДОМ ВЭЖХ

Ким В.Э., Сенченко С.П., Степанова Э.Ф.

*Пятигорский медико-фармацевтический институт, филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава
России, Пятигорск, e-mail: e.f.stepanova@mail.ru*

Расширение ассортимента современных эффективных и безопасных лекарственных препаратов может быть достигнуто с внедрением в отечественную медицинскую практику лекарственных средств природного и особенно растительного происхождения. Среди многочисленных проблем современного общества одно из ведущих мест занимает психоэмоциональный стресс. Это эмоциональное напряжение обусловлено, как правило, социальными конфликтами. В ряду седативных средств, имеющихся на Российском фармацевтическом рынке 70% растительного происхождения. Однако почти все они имеют моносостав, хотя на наш взгляд, комплексность для препаратов такой направленности действия, может оказаться перспективной. В статье представлены данные по идентификации и количественному определению байкалина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в спиртовом извлечении комплексного фитосостава: шлемника байкальского корней, синюхи голубой корневищ с корнями и пустырника травы, полученного с использованием фильтрационной экстракции.

Ключевые слова: байкалин, ВЭЖХ, шлемник байкальский, фитоэкстракт

IDENTIFICATION AND QUANTITATIVE DEFINITION OF A BAICALIN IN COMPLEX PHYTOEXTRACTION BY HPLC METHOD

Kim V.E., Senchenko S.P., Stepanova E.F.

*Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute, branch of the SGEI HPT VolgSMU of Ministry
of Health of Russia, Pyatigorsk, e-mail: e.f.stepanova@mail.ru*

Expansion of the range of modern effective and safe medicines can be reached with introduction in domestic medical practice of medicines natural and especially a phytogenesis. Among numerous problems of modern society one of the leading places occupies a psychoemotional stress. This emotional pressure is caused, as a rule, by the social conflicts. Among the sedatives which are available in the Russian pharmaceutical market of 70% of a phytogenesis. However almost all of them have monostructure though in our opinion, complexity for preparations of such orientation of action, can be perspective. Data on identification and quantitative definition of a baicalin by method of a High performance liquid chromatography in spirit extraction of complex phytostructure are presented in article: grass of a Motherwort, roots of a Baikal skullcap, rhizomes with roots of a Jacob's ladder received with use of filtrational extraction.

Keywords: baicalin, HPLC, Baikal skullcap, phytoextract

Расширение ассортимента современных эффективных и безопасных лекарственных препаратов может быть достигнуто с внедрением в отечественную медицинскую практику лекарственных средств природного и особенно растительного происхождения [1].

Среди многочисленных проблем современного общества одно из ведущих мест занимает психоэмоциональный стресс. Это эмоциональное напряжение обусловлено, как правило, социальными конфликтами.

Поэтому своевременный прием седативных лекарственных препаратов не только повышает качество жизни, но и препятствует развитию соматической патологии. Среди лекарственных средств, используемых для коррекции психоэмоционального состояния, особенно привлекательны растительные модели, так как они чаще всего отпускаются без рецепта.

В ряду седативных средств, имеющихся на Российском фармацевтическом рынке 70% растительного происхождения. Однако почти все они имеют моносостав, хотя на наш взгляд, комплексность для препара-

тов такой направленности действия, может оказаться перспективной [2].

В качестве сырьевых объектов наше внимание привлекли: трава пустырника – *Herba Leonuri*. Производящие растения: пустырник пятилопастный (пустырник волосистый) – *Leonurus quinquelobatus* Gilib., пустырник сердечный (пустырник обыкновенный) – *Leonurus cardiaca* L., семейство Яснотковые (Губоцветные) – *Lamiaceae* (*Labiatae*) [3].

Сырье содержит иридоиды, среди которых доминируют гарпагид, ацетилгарпагид, аюгол, аюгозид, галиридозид, обуславливающие седативный эффект и горький вкус препаратов. Второй группой биологически активных соединений являются флавоноиды, среди которых наиболее характерны производные кверцетина (рутин, изокверцитрин, кверцитрин, гиперозид) и апигенина (космосин, квинквелозид – соединение апигенина с глюкозой и п-кумаровой кислотой), а также 5,4'-дигидрокси-7-метоксифлавоны. К сопутствующим веществам относятся кофейная кислота, 4-О-ру-

тинозид, дубильные вещества (около 4-5%), азотсодержащие соединения (стахидрин, холим), витамин С, следы эфирного масла (около 0,03-0,25%). Терпеноиды представлены сапонинами (урсоловая кислота) и дитерпеноидами (фитол, леокардин) [3].

В отношении второго объекта – корневища с корнями синюхи – *Rhizomata cum radicibus Polemonii*. Производящее растение – синюха голубая (синюха лазоревая) – *Polemonium coeruleum* L., семейство Синюховые – *Polemoniaceae* [4].

Сырье содержит тритерпеновые сапонины (20-30%), представленные производными группы β -амирина – полемонозидами [4].

Установлено, что агликоны (сапогенины) полемонозидов содержат в себе преимущественно эфиры высоко-гидроксилированных тритерпеновых спиртов (лонгиспиогенол, АRI-барригенол, RI-барригенол, камеллиагенин Е и др.) и уксусной, тиглиновой, ангеликовой, α -метилмасляной, пропионовой и изобутиловой кислот. Кроме того, в сырье содержатся смолы, органические кислоты, кумарины, флавоноиды, жирное масло, крахмал.

Сапонины синюхи обладают высокой гемолитической активностью – для корней и корневищ гемолитический индекс достигает 11000; у травы этот индекс не превышает 1000, у семян – 3000 и исключительно высок у отдельных фракций чистой суммы сапонинов – до 100000–200000 [4].

Что касается корней шлемника байкальского – *Radices Scutellariae baicalensis*: производящее растение – шлемник байкальский – *Scutellaria baicalensis* Georgi., семейство Яснотковые (Губоцветные) – *Lamiaceae* (Labiatae).

Сырье содержит флавоноиды группы флавонов (до 10%) байкалеин (5,6,7-триоксифлавоны), байкалин (7-О-глюкуронид байкалеина), скутеллареин (5,6,7,4-тетра-

оксифлавоны) скутелларин (7-О-глюкуронид, скутеллареина), а также другие флавоны – вогонин, ороксилан. К сопутствующим веществам шлемника относятся дубильные вещества конденсированной группы (до 2,5%), эфирное масло, смолы [5].

Основной фармакологической направленностью перечисленных объектов является их выраженное седативное действие.

Ранее было доказано, что доминантным веществом данного многокомпонентного фитоекстракта, полученного фильтрационной экстракцией, является байкалин.

Цель исследования: установить количественное содержание байкалина в комплексном фитоекстракте методом ВЭЖХ.

Материалы и методы исследования

Хроматографирование проводили с использованием системы для высокоэффективной жидкостной хроматографии Стайер фирмы «Аквилон», с колонкой Luna C 18 «Phenomenex, USA», с содержанием углерода около 16%. Размер колонки 150x4,6 мм. Ввод пробы объемом 20 мкл осуществлялся с помощью петлевого дозатора. Элюирование проводили в градиентном режиме. Элюент А – ацетонитрил, элюент В – 0,05М раствор кислоты фосфорной. Содержание ацетонитрила увеличивалось от 5% до 60% за 40 мин, при расходе подвижной фазы 1мл/мин. Детектирование осуществляли при 280 нм.

Приготовление стандартного образца байкалина (Sigma Aldrich). 0,0058г байкалина помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл с добавлением 10 мл 70% этанола, после растворения доводили до метки тем же растворителем.

Приготовление исследуемого образца: 50 мкл комплексного извлечения доводили 70% спиртом до 1000 мкл (разведение 1:20).

Результаты исследования и их обсуждение

Было установлено, что количественное содержание байкалина в комплексном извлечении составляет 0,73 %.

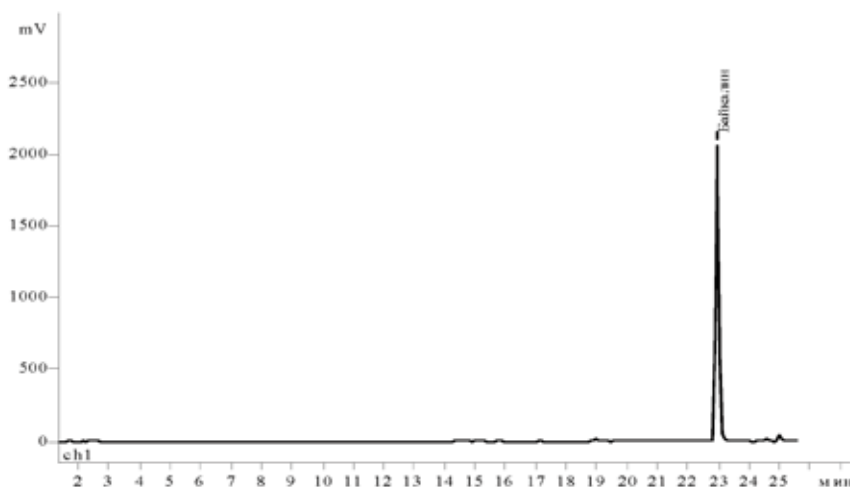


Рис. 1. Хроматограмма стандарта байкалина

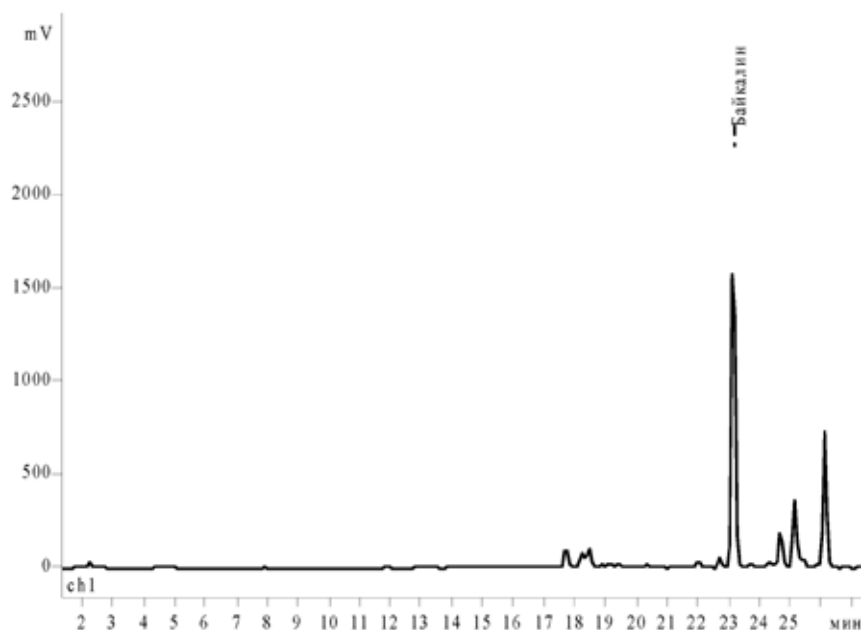


Рис. 2. Хроматограмма комплексного извлечения

Заключение

Таким образом впервые предложено использовать комплексное извлечение шлемника байкальского корней, синюхи голубой корневищ с корнями, пустырника травы в качестве седативного средства, определено количественное содержание байкалина в данном извлечении методом ВЭЖХ. Оно составило 0,73 %.

Список литературы

1. Степанова Э.Ф., Огай М.О., Ларионов Л.П., Петров А.Ю. Идентификация и количественная оценка флавоноидов в комплексных фитопрепаратах // Научные ведомости

Белгородского гос. ун-та. Медицина. Фармация. – 2010. – № 10. – С. 85-88.

2. Андреева Н.А., Ивченко О.Г., Кабакова Т.И. Маркетинговый анализ рынка лекарственных препаратов седативного действия // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10-3. – С. 604-607.

3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Т-во научных изданий КМК. – 2006. – 437 с.

4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М.: Медицина. – 1983. – 340 с.

5. Гольдберг Е.Д., Дыгай А.М., Литвиненко В.И., Попова Т.П., Суслов Н.И. Шлемник байкальский. Фитохимия и фармакологические свойства. – Томск: Изд-во ТГУ. – 1994. – 222 с.

УДК 336.77

ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО КРЕДИТОВАНИЯ НА ЭКОНОМИКУ УКРАИНЫ

Вовчак О.Д., Мыськив Г.В.

Университет банковского дела Национального банка Украины, Киев,

e-mail: vovchak.olga@meta.ua, galinamyskiv@gmail.com

Исследованы основные потоки международных кредитов в Украину в 2008-2015 гг. Из-за низкого кредитного рейтинга Украины сотрудничество с иностранными институциональными кредиторами становится особенно актуальным. Автор проанализировал ежегодные объемы иностранного кредитования в разрезе ведущих кредиторов и проследил их влияние на экономическую систему Украины. Согласно данным НБУ, наибольшие объемы иностранных кредитов в Украину поступали от негосударственных небанковских учреждений-кредиторов. По данным Министерства финансов Украины, основными кредиторами Украины среди зарубежных стран: Россия, Япония и Канадская экспортная агенция; среди МФО – Международный Валютный Фонд; среди коммерческих банков – Экспортно-импортный банк Китая. Международные кредиты очень важны для экономики Украины.

Ключевые слова: международный кредит, кредиторы, международные финансовые организации, ВВП

INTERNATIONAL CREDIT'S INFLUENCE ON THE UKRAINE ECONOMY

Vovchak O.D., Myskiv G.V.

University of Banking of the National Bank of Ukraine, Kiev,

e-mail: vovchak.olga@meta.ua, galinamyskiv@gmail.com

Explore the major flows of international credits to Ukraine in 2008-2015. Cooperation with foreign institutional lenders becomes especially important to Ukraine because of its low credit rating. The authors has analyzed the annual volume of foreign crediting in the context of the leading lenders and traced their influence on the economic system of Ukraine. According to the NBU, the largest volumes of foreign credits to Ukraine came from non-government non-bank lending institutions. According to the Ministry of Finance of Ukraine, the main creditors of Ukraine among foreign countries are: Russia, Japan and the Canadian Agency for export; among MFIs – The International Monetary Fund; among commercial banks – the Export-Import Bank of China. International credits are very important for the economy of Ukraine.

Keywords: the international credit, lenders, international financial institutions, GDP

Глобализация мирового среды не позволяет локализовать финансово-кредитные отношения только в национальных рамках и побуждает к свободному перемещению заемного капитала в рамках мирового хозяйства, и формирует международный кредитный рынок. Соответственно, национальные кредитные рынки выступают частями международного рынка, тесно с ним связаны финансовыми потоками и зависят от мировых тенденций и факторов экономического развития.

Цель статьи. Исследовать влияние международного кредитования на кредитный рынок Украины и на экономическую систему государства в целом.

Международный кредитный рынок – это движение ссудного капитала в сфере международных экономических отношений, связанное с предоставлением валютных и товарных ресурсов на условиях возвратности, срочности и уплаты процента. Объектом международного кредитного рынка выступает международный кредит, через механизм которого заемный капитал направляется в те сферы, которые обеспечивают максимальный уровень прибыли [1].

В рамках национального кредитного рынка международный кредит приобретает форму иностранного кредита, который предоставляется иностранными кредиторами национальным заемщикам для осуществления внешнеэкономических операций.

Как заемщик на международном кредитном рынке, Украина сотрудничает со многими иностранными государственными и международными финансово-кредитными организациями. Однако, низкий кредитный рейтинг Украины, который в 2014 г. снизился до отрицательного уровня (S & P (CCC); Moody's (Caa3); Fitch (CCC) [3]), не дает возможности государству эффективно занимать средства на открытом кредитном рынке, а сотрудничество с институциональными кредиторами становится особенно актуальным.

Важность международного кредитования для Украины заключается в том, что благодаря ему государство привлекает средства, которые направляются на решение проблем фискально-бюджетной системы и структурной модернизации экономики страны.

Динамика международных кредитов в Украину в 2007-2015 гг., на базе пока-

зателей международной инвестиционной позиции Украины, рассчитанной НБУ по методологии 6-го издания «Руководства по платежному балансу и международной инвестиционной позиции» (МВФ, 2009) представлена в табл. 1.

Как свидетельствуют данные табл. 1, объемы иностранных кредитов в Украину постоянно увеличивались с незначительным сокращением в 2009 и в 2013 гг. Объем иностранных кредитов за период 2007-2015 гг. вырос в 2,39 раз и по состоянию на начало 2015 г. составил 68 936 млн. долл. США.

Согласно данным НБУ, наибольшие объемы иностранных кредитов в Украину поступали от негосударственных небанковских учреждений-кредиторов «Других секторов». Их доля среди общего объема полученных международных кредитов на начало 2015 г. составляла 59,1% против 49,8%, на начало 2007 г.

Наименьшую долю среди общего объема иностранных кредитов, привлеченных в Украину в 2007-2015 гг., составляли кредиты органов денежно-кредитного регулирования, в том числе, кредиты МВФ. Их объем по состоянию на начало 2015 составлял 4600 млн. долл. США (6,7% от общего объема международных кредитов) и вырос в течение 2007-2015 гг. На 3770 млн. долл. США, или в 5,54 раз [2].

Влияние международного кредитования на экономику государства можно определить через расчет доли международных кредитов в ВВП: меньшая доля означает незначительное влияние иностранного кредитования на национальную экономику, а ее увеличение показывает рост влияния иностранных кредитов на развитие экономики государства, а также – рост зависимости экономики от них.

Таблица 1

Динамика международных кредитов в Украину и их доля в ВВП в 2007-2015 гг.,
на начало периода (млн. долл. США)

Кредиторы	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Темп прироста 2015/2007
Иностранные кредиты в Украину, всего	28763	47504	65457	63768	69620	71028	68721	64 325	68 936	2,39
в том числе:										
Органы денежно-кредитного регулирования	880	462	4725	6082	7384	7362	4728	1649	4600	5,23
кредиты и займы от МВФ	830	431	4709	6075	7384	7362	4728	1649	4600	5,54
другие долгосрочные	50	31	16	7	0	0	0	0	0	-
Сектор государственного управления	4 676	4470	4 962	10105	13890	13941	11163	8639	10387	2,22
долгосрочные	4 676	4470	4 962	10105	11890	11941	11163	8639	10387	2,22
краткосрочные	-	-	-	-	2000	2000	0	0	0	-
Банки	8896	20448	27007	20573	19359	16808	14114	13283	13762	1,55
долгосрочные	3515	10633	19157	17634	16586	13198	11466	9629	9362	2,66
краткосрочные	5381	9815	7850	2939	2773	3610	2648	3654	4400	0,82
Другие сектора	14311	22124	28763	27008	28987	32917	38716	40754	40744	2,85
долгосрочные	13575	21286	27963	26483	28197	31426	38006	39872	38774	2,86
краткосрочные	736	838	800	525	790	1491	710	882	970	1,32
ВВП Украины, млрд. долл. США	107,75	142,72	179,38	117,12	136,42	165,24	176,31	182,03	*	-
Доля иностранных кредитов в ВВП, %	26,7	33,3	36,5	54,5	51,0	43,0	39,0	35,3	*	-

* – объем ВВП за 2014 г. еще не обнародован.

Источник: [2, 6].

Среднее значение доли иностранных кредитов в ВВП Украины в 2001-2015 гг. составило 33,7% с максимальным значением – 54,5% на начало 2010г. и минимальным – 26,74% на начало 2007 г.

Как свидетельствуют проведенные расчеты, международные кредиты, начиная с 2008 г., составляли уже почти треть, а в отдельные годы (2010-2011) даже половину ВВП Украины, что указывает на значительную зависимость развития экономической системы государства от внешних кредитных ресурсов и свидетельствует о формировании прямой угрозы финансовой безопасности государства.

Особое место, среди иностранных кредитов, занимают кредитные линии под гарантии правительства и НБУ за межгосударственными и межправительственными договоренностями с зарубежными странами. Именно такие кредиты являются самыми выгодными для Украины, поскольку имеют характер финансовой помощи для реформирования и реструктуризации экономики или поддержки приоритетных направлений национальной промышленности, и предоставляются на достаточно длительные сроки под незначительные проценты.

По данным Министерства финансов Украины, на протяжении последних лет основными кредиторами Украины сре-

ди зарубежных органов управления были Россия, Япония и Канадское экспортное агентство. Задолженность по кредитам, предоставленным иностранными органами управления Украине в 2008-2015 гг., приведена в табл. 2.

Проанализировав задолженность по кредитам от иностранных органов управления (табл. 2), можно отметить стабильную тенденцию к ее сокращению. Общая задолженность на начало 2015 г. составляла 1038,3 млн. долл. США и сократилась, по сравнению с началом 2008 г. (1947,5 млн. долл. США) на 46,7% [10].

По состоянию на 01.01.2015 г. Наибольшая задолженность остается перед органами государственного управления России – 605,9 млн. долл. США (58,4%), которая, однако, сократилась в 2,13 раз по сравнению с объемом задолженности в начале 2008 г.

Кроме органов государственного управления, Украина на международном кредитном рынке активно сотрудничает с ведущими международными финансовыми организациями.

Общий объем кредитов, предоставленных ведущими МФО для Украины на протяжении 2008-2015 гг., рассчитанный на основе данных официальных сайтов международных финансовых организаций, приведен в табл. 3.

Таблица 2

Задолженность по кредитам, предоставленным органами управления иностранных государств Украине в 2008-2015 гг., на начало периода (млн. долл. США)

Страна-кредитор	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Темп приросту 2015/2008
Италия	68,1	55,2	44,7	32,0	20,9	17,3	-	-	-
Германия	337,5	264,4	215,1	151,3	102,9	95,9	13,3	8,5	0,02
Россия	1290,1	1192,4	1094,6	996,9	899,1	801,4	703,6	605,9	0,47
США	154,4	125,9	99,7	75,7	54,4	44,4	11,9	10,5	0,07
Франция	18,6	14,9	12,1	8,4	5,4	5,6	-	-	-
Япония	78,9	74,0	104,4	151,5	259,1	228,7	181,9	241,5	3,06
Канадское экспортное агентство	-	-	-	190,6	190,6	190,6	247,8	172,0	-
Всего	1947,5	1726,8	1570,5	1606,2	1532,4	1386,3	1158,5	1038,3	0,53

Источник: [10].

Таблица 3

Объемы иностранных кредитов для Украины от международных финансовых организаций в 2008-2015 гг., на начало периода (млн. долл. США, млн. Евро)

Название МФО	Ед. изм.	Годы								Всего
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Международный Валютный Фонд	млн. СПЗ	-	3000	4000	2250	-	-	-	2972,67	12222,7
Международный банк реконструкции и развития	млн. \$	640,0	500,0	860,0	-	350,0	-	-	1082,0	3432,0
Европейский банк реконструкции и развития	млн. \$	31,9	66,79	28,25	5,91	3,6	10,2	8,14	0,0	154,79
	млн. €	49,78	70,21	79,31	32,82	124,18	95,91	64,77	3,5	520,48
Европейский Инвестиционный Банк	млн. €	200,0	150,0	100,0	15,540	625,0	640,0	418,68	340,0	2489,22
Черноморский банк торговли и развития	млн. \$	176,7	30,0	-	-	42,0	-	55,0	7,5	311,2
	млн. €	-	-	-	7,0	15,0	-	-	-	22
НЕФКО	млн. €	0,841	4,795	4,590	4,590	4,590	6,069	10,205	9,205	44,885
ВСЕГО	млн. \$	848,6	686,7	888,25	55,91	395,6	10,2	63,14	1089,5	4037,9
	млн. €	250,62	225	184,86	59,95	768,77	741,979	793,65	352,71	3377,54
	млн. СПЗ	-	3000	4000	2250	-	-	-	2972,67	12222,7

Источник: рассчитано автором на основе [4,5,7,8,9].

Итак, за период 2008-2015 гг. Украина получила кредитов от международных финансовых организаций на сумму: 4037,9 млн. долл. США; 3377,54 млн. Евро и 12222,7 млн. СПЗ.

Среди всех МФО, наибольший объем кредитов в экономику Украины предоставил Международный Валютный Фонд – 12222,7 млн. СПЗ или 18738 млн. долл. США, что составляет 69% от общего количества полученных кредитов от МФО.

За 2008-2015 гг. Наибольший объем иностранных кредитов от МФО были привлечены в 2010 гг. – почти 6848,568 млн. долл. США или 25% всего объема полученных кредитов.

Кроме иностранных органов управления и международных финансовых организаций, кредиторами Украины на международном кредитном рынке выступают и коммерческие банки. Довольно часто эти кредиты играют важную роль для рефинансирования долгов или покрытия срочной задолженности правительства.

Динамика задолженности по кредитам, которые предоставлены иностранными коммерческими банками Украине в 2008-2015 гг., приведены в табл. 4.

Как свидетельствуют данные табл. 4., на начало 2015 г. задолженность Украины перед иностранными коммерческими банками составила 3335,68 млн. долл. США и вы-

росла в 1,86 раз по сравнению с задолженностью в начале 2008 г.

За период 2008-2015 гг. задолженность Украины перед иностранными коммерческими банками росла интенсивными темпами до 2012 г. В последующие года данная задолженность существенно не менялась и оставалась в пределах 3,22-3,45 млрд. долл. США.

На начало 2015 г. Наибольшей была задолженность Украины перед «Экспортно-импортным банком Китая», которая составляла 1550,0 млн. долл. США.

Отметим, что в структуре иностранных кредитов, предоставленных Украине, доля кредитов иностранных коммерческих банков составляет почти 20% и значительно превышает долю кредитов, предоставленных Украине иностранными органами управления, которая составляет 15,1% от общего объема иностранных кредитов (на начало 2015 г.). Наибольшая доля иностранных кредитов – 59,1% приходится на «Другие сектора», которые охватывают поступления кредитов на междуфирменном уровне, преимущественно, через транснациональные корпорации. Однако, статистические данные в разрезе кредиторов этого сектора в официальных источниках отсутствуют, а потому не подлежат детальному анализу в нашем исследовании.

Таблица 4

Задолженность по кредитам, предоставленным иностранными коммерческими банками Украины в 2008-2015 гг., на начало периода (млн. долл. США)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Chase Manhattan Bank Luxembourg S.A.	75,12	72,08	73,31	67,90	65,90	67,86	-	62,36
Citibank, N.A. London	411,2	394,6	374,5	297,4	240,5	222,9	154,7	93,03
Deutsche Bank AG London	449,1	361,8	260,3	158,7	57,1	50,0	28,6	14,29
UniCredit Bank Austria AG	-	-	15,8	104,4	98,6	95,9	82,2	62,17
VTB Capital PLC	-	-	-	440,8	440,8	440,8	293,9	146,93
Экспортно-импортный банк Кореи	-	-	-	-	107,5	199,6	228,3	195,71
Сбербанк России	-	-	-	-	636,0	636,0	582,3	474,86
ОАО «Газпромбанк»	-	-	-	-	-	-	500,0	500,0
Государственный банк развития КНР	-	-	-	-	-	57,9	85,0	85,0
Экспортно-импортный банк Китая	-	-	-	-	-	1500,0	1500,0	1552,12
Всего	1790,4	1686,5	650,7	3001,3	3580,5	3225,0	3454,9	3335,68

Источник: [10].

Выводы. В последние годы наблюдается значительная зависимость экономики Украины от международных кредитов, что проявляется в их достаточно высокой доле (более 35%) в ВВП Украины. Однако отсутствует информация о точном перечне проектов, реализуемых за счет полученных кредитов от иностранных государств, МФО и коммерческих банков; отсутствует информация о стадии реализации проектов, объемах задолженности по ним и объемах осуществленных возвратов; отсутствует также система оценки эффективности использования международных кредитов и тому подобное.

Тем не менее, несмотря на все организационные недостатки, международные кредиты имеют большое значение для Украины, поскольку способствуют улучшению экономического положения государства и его макрофинансовых показателей, формированию конкурентной рыночной среды, стабилизации национальной денежной единицы, активизации инвестиционного процесса, развития частного предпринимательства и т.п.

Список литературы

1. Александрова М.М. Гроші. Фінанси. Кредит / М.М. Александрова, С.О. Маслова. – 2-е видання, перероблене і доповнене – К.: ПУЛ 2002. – 336 с.
2. Динамика международной инвестиционной позиции Украины. Данные НБУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.bank.gov.ua/doccatalog/63729
3. Кредитный рейтинг – список стран – 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.tradingeconomics.com/country-list/rating>.
4. Официальный сайт ЕИБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eib.org/projects/regions/eastern-neighbours/projects/index.htm>.
5. Официальный сайт МВФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.imf.org/external/np/fin/tad/extrast1.aspx?MemberKey1=993&endDate=2014-12-12&finpositionflag=YES>.
6. Официальный сайт Министерства финансов Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://index.minfin.com.ua/index/infl/?2008>.
7. Официальный сайт Северного инвестиционного банка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nib.int/loans>.
8. Официальный сайт Всемирного банка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://search.worldbank.org/project?s?term=Ukraine+loans+&projname=&id=#>
9. Официальный сайт ЧБТР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bstdb.org/countries/ukraine/project-portfolio>.
10. Состояние государственной задолженности Украины. Министерство финансов Украины. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.gov.ua/control/uk/publish/category/main?cat_id=43000.

УДК 338.439.2:630*165.7

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗМОВ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Гузырь В.В., Горюнова Н.Н.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,
e-mail: unicom@mail.ru

Рассмотрено влияние внедрения генетически-модифицированных организмов в производство продовольствия. Сделана попытка рассмотрения роли внедрения ГМО в решение проблемы продовольственной безопасности. Выявлено, что основную экономическую выгоду от увеличения масштабов использования ГМО в сельском хозяйстве и производстве продовольствия имеют крупные биотехнологические корпорации, наращивающие свою прибыль, в том числе за счет продажи средств химической обработки ГМ-растений. Обуславливается необходимость детального изучения рисков агрессивной экспансии компаний – производителей ГМО на рынке продовольствия.

Ключевые слова: генетически-модифицированные организмы (ГМО), продовольственная безопасность, проблема голода, биотехнологии

GENETIC MODIFICATION OF ORGANISMS AND FOOD SECURITY IN THE MODERN WORLD

Guzyr V.V., Goriunova N.N.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: unicom@mail.ru

Influence of introduction of the genetic modified organisms in production of the food is considered. Attempt of consideration of a role of introduction of GMO in a solution of the problem of food security is made. It is revealed that the huge biotechnology corporations gets the main profit from expanding of GMO in agricultural sphere and food production. They have profit not only from GMO expansion but also from selling of special chemical products for cultivation GM-plants. Need of detailed studying of risks of aggressive expansion of the companies – producers of GMO in the market of the food is caused.

Keywords: genetic modified organisms (GMO), food security, problem of hunger, biotechnology

«Продовольственная безопасность существует тогда, когда все люди в любое время имеют физический и экономический доступ к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, позволяющей удовлетворять их пищевые потребности и предпочтения для ведения активного и здорового образа жизни». Данное определение было принято участниками Всемирного продовольственного саммита (ВПС) в 1996 году [1] и именно оно, по мнению авторов данной статьи, наиболее верно отражает многогранность и актуальность понятия «продовольственная безопасность».

В настоящее время проблема обеспечения продовольствием всё возрастающее население планеты Земля является одной из самых острых в мире. по данным, приведенным в докладе «Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире», [2] в 2011-2013 годах в мире не могли удовлетворить свои потребности в калорийной пище 842 млн человек, или 12% населения планеты. В соответствии с оценками экспертов в области продовольственной безопасности, количество людей, не имеющих полноценного доступа к продовольствию, постепенно сокращается. Так, в 2010-2012 годах их число составляло

868 млн человек. [3] Однако темпы сокращения масштабов недоедания и голода не позволяют говорить о сколько-нибудь серьезных сдвигах в сфере обеспечения глобальной продовольственной безопасности еще и потому, что она неразрывно связана с глобальным ростом численности и ростом средней продолжительности жизни населения на планете Земля. В настоящее время это может рассматриваться в качестве еще одной проблемы – проблемы перенаселения. Более того, необходимость обеспечения физического и экономического доступа к достаточному количеству безопасной и питательной пищи для всех людей в любой момент времени обуславливает дальнейшее обострение указанной проблемы.

Так, согласно 23-му прогнозу «Перспектив мирового населения», опубликованному Организацией Объединенных Наций, в середине 2013 г. Население мира составило 7,2 млрд человек. К 2025 г. Население планеты превысит 8 млрд. К 2050 г. оно достигнет более чем 9,6 млрд. А к концу века, в соответствии с прогнозом, этот показатель может достичь 11 млрд человек [4].

Тем не менее, в современной экономике можно увидеть попытки решения продовольственной проблемы за счет внедрения

современных технологий земледелия, основанных на использовании генетически-модифицированных растений. Для того чтобы понять решает ли проблему продовольственной безопасности внедрение в процесс производства продовольствия генетически модифицированных организмов необходимо определить в чем суть данного инновационного подхода и способен ли он положительно отразиться на социальной и экономической сферах.

Продовольственная безопасность и генетическая модификация организмов

Изменение генотипа растения – это, пожалуй, единственный на настоящий момент способ радикально повысить пищевую ценность его белков и обеспечить устойчивость растения к вредителям и болезням, не применяя сильных ядохимикатов, которые малоэффективны и крайне экологически вредны. Коротко, процесс изменения генотипа растения можно описать следующим образом: в растение внедряют ген, который взят из другого биологического (природного) источника. Таким источником может стать другой биологический вид (растение, насекомое, либо, гораздо реже, животное).

Таким образом, генетически модифицированный, или трансгенный, организм (ГМО) – это организм, в геном (генетическую структуру) которого при помощи современных технологий «внедрен» ген или гены другого организма. Целями такого рода изменений могут быть сугубо научными, либо прикладными – для использования результатов ГМО, например, в сельском хозяйстве. Генетическая модификация не является случайным процессом, отличаясь целенаправленным изменением генотипа живого биологического организма. В сфере производства продовольственной продукции генетически модифицированными организмами считаются лишь те, которые содержат в себе один или несколько трансгенов.

Первым этапом в развитии ГМО можно считать появление в 1992 году в Китайской народной республике табака, который был на генетическом уровне защищен от вредных насекомых. 1994 год можно считать началом внедрения генно-модифицированных продуктов, когда в США появились такие томаты, которые при перевозке оставались качественными и не портились. Сначала зелеными они хранились до полугода при температуре 14-16 градусов, а потом дозревали при комнатной температуре.

Следом за таким сортом томатов, в 1995 году американская компания «Монсанто» запустила на рынок ГМ-сою, в ко-

торую, с целью повышения ее способности противостоять сорнякам, был внедрен чужеродный ген.

С тех пор трансгенная продукция активно завоевывает сельскохозяйственные мировые рынки, продовольственные рынки, что вызывает массовое возмущение в научных кругах по всему миру.

Считается, что основной причиной распространения ГМО в сельском хозяйстве является упрощение агротехники и, соответственно, удешевление производства. Производители ГМ-растений в качестве главного конкурентного преимущества, выделяют их устойчивость к сорнякам и, как следствие, экономию на средствах химизации. Вследствие того, что ГМ-сорта растений устойчивы к пестицидам, упрощается механизированный уход за растениями. Использование ГМ-продуктов в животноводстве (гормоны, пищевые добавки и др.) открывает возможность превратить животноводство в индустрию по производству животного белка. Все это дает заметную экономическую выгоду, особенно крупным хозяйствам.

Как показывает практика, в результате внедрения ГМО до минимума снизились сроки выведения новых сортов растений: на появление нового улучшенного варианта организма теперь уходит 2-3 года, вместо 10 лет, которые приходилось тратить во время традиционных скрещиваний, используя метод селекции. Таким образом, экономятся и время, и деньги. Трансгенам, которые уже устойчивы к насекомым-вредителям, не нужны ядохимикаты, которые требуют не малых финансовых затрат. Урожайность генетически модифицированных организмов оценивается на 15-25 % больше, чем у обычных биологических видов. Из этого следует, что землевладельцы и фермеры, выращивая ГМ-сорта, затрачивают денег в несколько раз меньше, чем на натуральные (биологические) растения.

Специалисты не просто борются за урожай, но и стремятся увеличить полезные качества продуктов. Например, в одних они искусственным образом повышают дозу витаминов и микроэлементов, в других – питательную ценность, а из третьих пытаются изобрести новые лекарства. С помощью этого, американские ученые, например, решили вывести новую породу ГМ-кур, у которых яйца будут содержать в себе вещества, препятствующие развитию раковых клеток в организме.

Но главным лозунгом, под которым идет глобальное внедрение генетически-модифицированных организмов в сельское хозяйство и продовольственный сектор является избавление человечества от голода.

На практике внедрение ГМО никогда не являлось основным решением продовольственных проблем, нуждающихся в этом стран.

По данным международной продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) в 2012-2014 годах от хронического недоедания страдало около 805 млн человек, примерно каждый девятый человек в мире не имеет достаточно продуктов питания для активной здоровой жизни. Подавляющее большинство этих страдающих от недоедания людей живет в развивающихся странах, где количество хронически голодающих в 2012-2014 годах оценивалось в 791 млн человек, почти каждый восьмой в этих регионах – или 13,5 % общей численности населения страдает от хронического недоедания. Лидерами в этом плане являются страны Восточной Азии (161,2 млн чел), Южной Азии (276,4 млн чел) и Субсахарской Африки (214,1 млн чел). [5]

При этом по данным исследований этой же организации, около 40 % пищи, произведенной в Соединенных штатах Америки, никогда не съедается людьми. В Европе, например, ежегодно выбрасывается порядка 100 млн тонн пищевых продуктов. В среднем, в мире почти третья часть всех производимых продуктов питания или 1,3 млрд тонн в год теряется или используется не по назначению. [6] Все это также связано с потерей трудовых, водных, энергетических, земельных и иных ресурсов, идущих на производство продовольствия. по данным ООН, в мире производится достаточно продовольствия, чтобы обеспечить каждому человеку по 4 тыс. калорий в сутки. В реальности до потребителя доходит лишь 2 тыс. калорий.

С другой стороны, например, страны Африки, в которых проблема голода стоит очень остро, отказались, а точнее ввели полный запрет на ввоз пищевых продуктов с ГМО и ГМО-семян на свою территорию. Это связано со стремлением обезопасить себя от генетического заражения, мутации чистых биологических видов и нежеланием ставить себя в зависимость от транснациональных корпораций, таких как «Монсанто», производящих все большее количество генетически измененных растений и ведущих крайне агрессивную политику по внедрению ГМО в процесс производства продовольствия по всему миру. В Индии примером результата агрессивной экспансии компании «Монсанто» по внедрению ГМО в производство сельскохозяйственных культур является тот факт, что за последние 20 лет свыше 290 тыс. фермеров покончили жизнь самоубийством. Это связывают с тем,

что легализация ГМО в Индии в 2002 году и лоббирование использования ГМО-семян со стороны индийских чиновников привело к тому, что многие индийские фермеры обанкротились не получив необходимый урожай и не имея возможности вернуть кредиты, которые брались ими для покупки ГМО-семян. «Монсанто» отрицает все обвинения в причастности к гибели индийских фермеров.

Фактом является и то, что в странах Африки ежегодно сгнивает и пропадает огромное количество продовольствия, население этих стран в большинстве случаев не имеет доходов для покупки продовольствия. Таким образом, проблема нехватки продовольствия больше связана с проблемой обеспечения достаточных доходов населения для удовлетворения своих ключевых потребностей.

Перечисленные причины являются основными при рассмотрении проблем голода и обеспечения продовольственной безопасности в мире.

Распространение ГМО стимулируется их производителями – транснациональными компаниями, и в этом смысле это одна из черт процесса глобализации. Типичным примером является генетически модифицированный рис, содержащий провитамин А. Реклама ГМ-риса утверждала, что сорт создан для преодоления дефицита витамина А, характерного для Юго-Восточной Азии. Однако, чтобы получить необходимую суточную дозу витамина А, надо съесть 9 кг этого риса. Решением проблемы дефицита витамина А – многократно более дешевым и реалистичным – является широкое использование местных фруктов и овощей.

То обстоятельство, что высокие урожаи можно получать «без химии» и без ГМО, на основе селекции и обычной агротехники, противоречит интересам корпораций, внедряющих данный инновационный подход. Они навязывают мировому сельскому хозяйству пути развития, которые увеличивают их прибыли (создание ГМ-сортов, способных выдерживать значительные концентрации пестицидов, и применение пестицидов в большем, чем раньше, объеме).

На настоящее время биотехнологии в области генной инженерии крайне несовершенны. Например, специалисты в области генетики не дают никакой гарантии встраивания чужеродного гена в конкретный участок генной цепочки того биологического организма, который подвергается изменению. Результатом становится так называемый плейотропный эффект, т.е. множественность воздействия генов на развитие организма, влияние гена на проявление

не одного, а нескольких признаков, при этом проявление такого развития практически непредсказуемо и может быть выявлено лишь через несколько поколений. Результатом такого эффекта может стать неконтролируемый перенос генетически модифицированных конструкций из растений, подвергнутых генетической модификации в обычные бактерии, что может стать причиной возникновения ранее неизвестных патогенных штаммов фитовирусов, более опасных, чем их природные предшественники. [7] Существует также масса других рисков внедрения ГМО, большинство из которых до сих пор не имеют объективной оценки.

В реальности, ни проблемы продовольственной безопасности, ни желание спасти человечество от прогнозируемого голода не являются основными аргументами производителей ГМО. Главной движущей силой является экономическая выгода. Сверхприбыль получают лишь те, кто стоит за созданием ГМО. Создание каждого нового вида ГМ-организма, по экспертным оценкам стоит порядка трех миллиардов долларов, а общее количество генно-модифицированных сортов составляет уже больше тысячи. Подобное могут сделать с природой только крупные транснациональные корпорации. Как уже было сказано, лидером рынка ГМО является американская компания «Монсанто» – она контролирует более 80 %. Кроме «Монсанто», весомыми игроками являются американская компания «Дюпон», швейцарская фирма «Синтента» и немецкая «Байер». Именно эти корпорации имеют огромные доходы от продаж ГМ-семян, ГМ-культур, а также средств химической обработки посевов. Одним из самых распространенных пестицидов является глифосат «Раундап» компании «Монсанто», практически все ГМО этой компании имеют искусственно внедренный ген устойчивости к данному пестициду. Компания «Монсанто», подобным образом стимулируя продажи своих пестицидов, получает колоссальные доходы не только от продажи ГМО, но и от продажи средств химической обработки растений.

В результате всего лишь несколько компаний постепенно захватывают мировой рынок продовольствия, уже диктуя свои условия мировому сельскому хозяйству. В настоящее время все большее количество фермеров по всему миру, подвергаясь жесткому лоббированию интересов вышеуказанных компаний, начинают отказываться от традиционных сельскохозяйственных сортов и, по сути, попадают в абсолютную зависимость от защищенных патентами трансгенных продуктов и сопутствующих им пестицидов.

Заключение

По данным статистики, компания «Монсанто» в 2012 г. имела оборот в 13,5 млрд долл., чистая прибыль компании составила 2 млрд долл. В 2009 финансовом году «Монсанто» получила доход от продажи ГМ-семян на сумму 7,3 млрд долл., что почти в 2 раза превышает величину доходов компании «Дюпон» в размере 4 млрд долл., находящуюся на 2 месте в мире по объему доходов от данного вида деятельности. Объемы продаж биотехнологической продукции указанных компаний ежегодно растут за счет роста спроса в США, Европе и Латинской Америке благодаря увеличению посевных площадей под ГМ-культурами. [8]

Таким образом, на сегодняшний день видится необходимым тщательное всестороннее изучение необходимости внедрения ГМО в сферу производства продовольствия, беспристрастная оценка связанных с этим процессом рисков, проведение долгосрочных опытов по употреблению в пищу ГМ-продуктов и оценка последствий для здоровья человека. Необходимо произвести комплексную оценку экономического эффекта для государств и частных фермеров и степени влияния повсеместного внедрения ГМО на решение проблемы продовольственной безопасности и проблемы голода.

Список литературы

1. Комитет по Всемирной продовольственной безопасности: Тридцать девятая сессия [Электронный ресурс] // URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/026/MD776R.pdf> (дата обращения 05.03.2015).
2. ФАО, МФРСХ и ВПП. 2013 год. Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире 2013. Множественные проявления продовольственной безопасности. Рим, ФАО. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.fao.org/3/a-i3434r.pdf> (дата обращения 10.03.2015).
3. ФАО, МФРСХ и ВПП. 2012 год. Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире в 2012 году. Экономический рост является необходимым, но не достаточным условием ускорения темпов сокращения масштабов голода и недоедания. Рим, ФАО. // URL: <http://www.fao.org/docrep/017/i3027r/i3027r.pdf> (дата обращения 10.03.2015).
4. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013). World Population Prospects: The 2012 Revision, CD-ROM Edition. POP/DB/WPP/Rev.2012/POP/F01-1. <http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm> (дата обращения 24.03.2015).
5. ФАО, МФРСХ и ВПП. 2014 год. Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире – 2014. Улучшение благоприятной среды для продовольственной безопасности и питания. Рим, ФАО.
6. HLPE, 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2014.
7. Castaldini, M., Turrini, A., Sbrana, C., Benedetti, A., Marchionni, M., Mocali, S., Fabiani, A., Landi, S., Santomassimo, F., Pietrangeli, B., Nuti, M. P., Miclaus, N., & Giovannetti, M. (2005). Impact of Bt corn on rhizospheric and soil eubacterial communities and on beneficial symbiosis in experimental microcosms. *Appl. Environ. Microbiol.* 71: 6719–6729.
8. Жиганова, Л.П. «Монсанто» – мировой лидер в сельскохозяйственной биотехнологии // Л.П. Жиганова // США и Канада: экономика, политика, культура. – 2014. – № 6 (534). – С. 93-107.

УДК 316.346.32-053.9:330.12

ДЕТЕРМИНАНТЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ: ОПЫТ ГЕРМАНИИ

Гузырь В.В., Горюнова Н.Н., Соболева Е.Н.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,
e-mail: unicom@mail.ru

Проведен анализ и изучение детерминант благополучия пожилых людей в Европейских странах на примере Германии. Выявлено, что проблемы повышения благополучия пожилых людей в Германии связаны с ускорением темпа старения населения, повышением доли пожилых людей в общей массе населения страны и демографическими трансформациями, происходящими в обществе. Такие изменения, в целом, свойственны для большинства развитых стран. Решением проблемы служит создание особых условий для проживания пожилых людей, учреждение организаций по содержанию, клубов по интересам и специальных учреждений по уходу за страдающими различными недугами пожилыми людьми. Комплексный подход к решению проблемы благополучия пожилых людей, реализуемый в Германии, позволяет говорить о глобальном улучшении их качества жизни, а изучение такого опыта позволяет осознанно подойти к формированию критериев благополучия пожилых людей в России.

Ключевые слова: благополучие пожилых людей, демографические трансформации, технологии улучшения благополучия

DETERMINANTS OF OLDER ADULTS' WELL-BEING AND MODERN TECHNOLOGIES OF ITS IMPROVEMENT: EXPERIENCE OF GERMANY

Guzyr V.V., Goriunova N.N., Soboleva E.N.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: unicom@mail.ru

The analysis and studying of determinants of older adults' well-being in the European countries on the example of Germany is carried out. It is revealed that problems of older adults' well-being increase in Germany are connected with acceleration of rate of aging of the population, increase of a share of elderly people in the lump of the population of the country and the demographic transformations happening in society. Such changes, in general, are peculiar for the majority of the developed countries. The solution of this problem is next: creation of special conditions for accommodation of older adults, establishment of the organizations for the contents, clubs on interests and special establishments on care of the older adults having various illnesses. The integrated approach to a solution of the problem of older adults' well-being realized in Germany allows speaking about global improvement of their quality of life, and studying of such experience allows approaching consciously formation of criteria of older adults' well-being in Russia.

Keywords: older adults' well-being, demographic transformations, technologies of improvement of well-being

Изучение благополучия людей, в особенности благополучия пожилых, неразрывно связано с необходимостью определения возрастного критерия. Возраст человека может рассматриваться с нескольких позиций.

1. Календарный возраст – продолжительность жизни, начиная с момента рождения [1]. В данном подходе можно выделить 3 возрастные подгруппы: «молодые» пожилые люди – 60-65 лет; пожилые люди – 65-75 лет; долгожители – старше 75 лет; [2].

2. Законодательно определённый возраст – пенсионный возраст с 65 лет (для Германии).

3. Социальный возраст – возраст, когда наступают изменения в общественном положении и социальных ролях, которые играют человек.

4. Психологический возраст – изменение когнитивных навыков. С одной стороны, с возрастом происходит развитие этих

навыков. С другой стороны, психологический возраст сопряжен с определёнными потерями (ослабление краткосрочной памяти, уменьшение словарного запаса, ориентирование в пространстве и другие изменения).

5. Биологический возраст – такой период времени, когда происходят биологические процессы старения.

Таким образом, возраст предполагает существенные трансформации на всех уровнях жизни человека. Можно выделить 5 основных таких трансформаций: оставление работы; «омоложение» возраста, когда человек ощущает себя молодым, полным сил, но по возрастному критерию относится к пенсионерам; обособление, одиночество – сокращение контактов с другими людьми, раннее вдовство и прочее; феминизация возраста; увеличение количества долгожителей в обществе. Изучение проблем каждого уровня жизни с учетом указанных транс-

формаций является необходимым условием обеспечения достойного качества жизни и благополучия пожилых людей.

Пожилые люди в Германии: демографические трансформации в обществе и проблема старения населения

В настоящий момент Германия, как и остальная Европа, переживает процесс серьезных демографических трансформаций. По прогнозам Федерального статистического ведомства Германии к 2050 г. ожидается сокращение численности населения на 9% в сочетании с непропорционально большим увеличением количества людей старше 80 лет. При этом численность трудоспособного населения сократится на 20%, а доля людей старше 65 лет вырастет на 54%, а старше 80 лет – на 174%. Ожидается также увеличение доли пожилых людей старше 80 лет: к 2050 г. ожидается увеличение этого показателя до 11,32% [3]. Таким образом, старение населения имеет выраженную тенденцию к увеличению количества долгожителей.

Этот процесс протекает в двух плоскостях: с одной стороны, снижается смертность среди пожилых людей, с другой – уменьшается уровень рождаемости. В целом, старение населения обусловлено целой комбинацией факторов, среди которых необходимо выделить ряд ключевых параметров.

1. Динамика рождаемости. В Германии данный показатель находится на экстремально низком уровне. Если в конце XIX в.

на 1 женщину приходилось 4-5 рожденных детей, то сегодня всего 1,4 ребенка [4, С.834].

2. Уровень смертности. Достижение в области медицины и улучшение системы здравоохранения повысили ожидаемую продолжительность жизни: за последние 50 лет она увеличилась почти на 10 лет и, по прогнозам, к 2050 г. вырастет еще на столько же и составит 81,1 года для мужчин и 86,6 лет – для женщин [4, С.835].

3. Миграция. К 2050 г. ожидается сокращение населения Германии даже с учетом миграционного сальдо до 75 млн.чел. [4, С.838]. Теоретически Германии нуждается в ежегодном притоке 600-700 тыс.чел. для того, чтобы сохранить численность населения на современном уровне [5, С.83].

4. Структура населения.

В левой части рисунка представлена современная половозрастная структура населения Германии. В правой части рисунка представлены варианты эволюции данной структуры к 2050 г. В целом, ожидается увеличение количества людей старше 60 лет, что на фоне сокращения населения приведет к тому, что количество пожилых людей будет практически в 2 раза превышать число молодых.

Таким образом, общество в Германии претерпевает следующие трансформации: увеличение доли пожилых людей, в т.ч. находящихся в одиночестве и нуждающихся в общении, поддержке и помощи; феминизация пожилого населения; изоляция поколений; лишение молодости (необходимость заботы о пожилых); проблемы с трудоустройством; экономизация всех областей жизни.



Структура населения Германии по возрастным группам в 2010 г. и 2050 г. (прогноз)¹

¹Смоделировано с помощью: Интерактивный инструмент: Bevoelkerungspyramide / Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2014 // URL: <https://www.destatis.de/bevoelkerungspyramide>.

В таких условиях ключевой проблемой становится вопрос о том, на кого должна ложиться нагрузка по обеспечению достойных условий жизни пожилого человека. Развитая система социального страхования Германии на данный момент обеспечивает необходимое качество жизни пожилого человека. Однако с течением времени она требует все большего объема ресурсов, что может вызвать серьезные социальные конфликты.

Формы помощи пожилым людям и ее финансирование

Система помощи пожилым людям в Германии включает разнообразные формы: консультационная поддержка; помощь в ведении домашнего хозяйства; альтернативные формы совместного проживания (дома престарелых, дома совместного проживания лиц с ограниченными возможностями разных возрастов и пр.); помощь членов семьи, часто дополняемая медицинской помощью; профессиональный уход.

Профессиональный уход за нуждающимися в нем пожилыми людьми может осуществляться в трех формах: кратковременный уход, временный уход, стационар. Стоимость ухода, оплачиваемая за счет средств социального страхования (Pflegekassa) не должна превышать суммы, установленной на соответствующий год, и может быть распространена на 28 дней один раз в год. Размер оплаты из этих

средств зависит от уровня необходимого человеку ухода:

0 степень ухода – самая простая степень, включающая услуги бытового рода.

1 степень ухода – для обеспечения значительного ухода за пациентом значительно ограниченным в подвижности.

2 степень ухода – для нуждающихся в высокой степени ухода, имеющих серьезные ограничения, малоподвижные.

3 степень ухода – наивысшая степень ухода за людьми, которые не могут себя обслуживать самостоятельно [6].

При необходимости ухода более 6 месяцев, пациент помещается в стационар, который оплачивается частично из средств Pflegekassa, частично самостоятельно пациентом или его родственниками.

Например, в 2015 году при помещении пожилого человека в двухместный номер учреждения, предполагающего стационарный уход (дом престарелых), финансирование может производиться следующим образом (табл. 1).

Например, при необходимости второй ступени ухода 1144 евро в месяц оплачивается за счет социального страхования, а $2853 - 1144 = 1709$ евро в месяц пациент изыскивает из других источников (например, собственные средства, спонсорская помощь и т.д.).

Места по уходу за пожилыми людьми организуются и финансируются государством, церковью, а также коммерческими организациями (табл. 2).

Таблица 1

Пример финансирования ухода в доме престарелых в 2015 году, евро в месяц

Уровень ухода	Стоимость ухода	Средства Pflegekassa [9]	Собственные средства пациента
0	2067	231	1836
1	2460	468	1992
2	2853	1144	1709
3	3507	1612	1895
3 (особо тяжелый)	3870	1995	1875

Таблица 2

Статистика по местам по уходу за пожилыми людьми [7]

Годы	Общая величина		Коммерческие организации		Некоммерческие организации (от церкви)		Общественные организации (от города)	
	Кол-во учреждений	Кол-во мест	Кол-во учреждений	Кол-во мест	Кол-во учреждений	Кол-во мест	Кол-во учреждений	Кол-во мест
2011	12.354	875.549	4.998	323.976	6.721	498.410	635	53.163
2009	11.634	845.007	4.637	301.867	6.373	488.146	624	54.994
2007	11.029	799.059	4.332	275.257	6.072	469.574	635	54.228
2005	10.424	757.186	3.974	245.972	5.748	448.888	702	62.326
2003	9.743	713.195	3.610	215.901	5.405	431.743	728	65.551
2001	9.165	674.292	3.286	188.025	5.130	415.725	749	70.542

Как показывает статистика, доля учреждений по уходу, финансируемых «землей» или муниципалитетом падает. Большинство мест по уходу находятся под эгидой церкви (около 55%), также высока доля коммерческих организаций (35-40%).

Таким образом, место проживания пожилых людей, дающее возможность жить самостоятельно либо принимать помощь в уходе, быть социально активным и счастливым является необходимым условием благополучия исследуемой категории населения.

Жилье и окружающая среда как необходимое условие благополучия пожилых людей

Потребности пожилых людей в отношении жилья имеют определенную специфику: обеспечение надежности; организация жилья как стимула к развитию; удовлетворенность индивидуальных потребностей; возможность легкого контакта с окружающей средой [8].

Жилье и окружающая среда должны позволять удовлетворить потребности пожилых людей. В идеале жилье должно удовлетворять следующим требованиям: интимность от общества, защищенность, доверительность, уверенность в среде обитания, функционирование и надежность техники, спокойствие и восстановление сил, автономия в решении о создании обстановки, возможность приводить гостей, пространство для развития и креатива, самовыражение. Требования к окружающей среде: возможность непринужденной коммуникации и единения, понятная инфраструктура, безопасность движения и пешеходных зон, доступность объектов социальной инфраструктуры, наличие зеленых и парковых зон.

Кроме того, для пожилых людей необходимо обеспечить безбарьерную среду обитания, что включает такие аспекты как: комфортная площадь квартиры, позволяющая использовать специальные технические приспособления для людей с ограниченными возможностями; наличие достаточного количества комнат, специального оборудования (системы экстренного вызова, элементов «умного» дома); особая организация внутреннего пространства квартиры (расположение ручек, дверей, организация санитарных зон и т.п.) и общественных зон (специальный лифт, лестницы, достаточная ширина проема дверей и т.д.); социальная инфраструктура, доступная пожилым людям.

В Германии существуют следующие варианты организации жилья и инфраструктуры для пожилых людей: автономное про-

живание; инициативные формы общинного проживания; специализированные автономные общины.

Автономное проживание. Данная форма организации жилья для пожилых людей является наиболее перспективной, позволяющей сохранить людям самостоятельность и ощущение управления собственной жизнью. Однако существующий жилой фонд во многом не удовлетворяет потребностям старшего поколения, возможности которых в силу возраста и особенностей здоровья являются ограниченными. В этой связи необходимо переустройство существующего жилого фонда или строительство нового.

В качестве примера создания условий для автономного проживания может служить проект «Altengerechtes Wohnen im Sozialen Wohnungsbau» компании GAG Ludwigshafen am Rhein – муниципальной компании недвижимости, имеющей в своем распоряжении и управлении примерно 12 800 квартир в Людвигсхафене и Хаслохе. В рамках данного проекта компания предлагает квартиры, полностью учитывающие современные требования и стандарты, предъявляемые к жилью для пожилых людей (компания предлагает такие квартиры для покупки или аренды). для организации помощи пожилым людям в домашних делах предлагаются услуги сервис-партнера GAG компании «Meine Hilfe»: уборка, готовка, мелкий ремонт, приобретение товаров, индивидуальный транспорт, уход за пожилыми и инвалидами и т.п. для поддержки пожилых людей, которые хотят жить в своем доме как можно дольше самостоятельно и безопасно, компания также предлагает программный продукт фирмы CIBEK technology & trading GmbH – как реализации функций «умного дома» для пожилых людей [14]. «PAUL» – так сокращенно называется программный продукт, оказывает поддержку в области безопасности, связи, комфорта и обслуживания. Простой и интуитивно понятный пользовательский интерфейс позволяет управлять интегрированными функциями системы «умный дом» с помощью сенсорного экрана и является незаменимым помощником для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями.

Инициативные формы общинного проживания. В последние годы в Германии получили широкое развитие «формы общинной жизни» – как варианта организации жизни пожилых людей. Соответствующие возрасту формы реализованы в многочисленных проектах. Структура и размер общины, организационно-правовая форма, а также законы и правила функционирования, форма финансирования значительно

отличаются друг от друга. В большой степени это самоорганизующиеся инициативные формы организации проживания людей однородных по возрасту в автономных жилых районах. Цель такой организации – предотвратить социальную изоляцию и поддерживать друг друга в повседневной жизни. Характерной особенностью этого проживания является отдельное проживание каждой семейной ячейки общества и наличие общей территории для совместного питания, досуга, выполнения домашней работы и т.п. Община основана на принципах солидарности, взаимопомощи и эффекте масштаба для предоставления амбулаторных услуг со стороны общества.

Одним из примеров реализации особой общинной формы жизни является проект *Mehrgenerationenwohnen* (комплексный образ жизни, община нескольких поколений) г. Хайдельберг [9]. Характерной особенностью этой общины является совместное проживание людей нескольких поколений в непосредственной близости друг от друга и организации взаимопомощи. Такой вариант позволяет более эффективно реализовывать совместные проекты, т.к. ограничения у людей разных поколений разные. Жители общины и добровольцы помогают финансово, привлекают помощь сторонних организаций, многие жители г. Хайдельберг вовлечены в процесс общения, ухода и т.п. Таким образом, более 100 000 евро экономится ежегодно за счёт работы благотворителей и добровольцев. Люди стремятся сюда, т.к. им здесь комфортно и они попадают в домашнюю атмосферу, где каждый друг о друге заботится и это позволяет людям жить полноценной жизнью.

Специализированные автономные общины характеризуются наличием услуг по уходу (час или целый день, ночные смены), профессиональным персоналом, четкой организацией повседневной жизни. В качестве примера такой общины можно привести опыт работы с пожилыми людьми в доме престарелых *Salier-Stift* в г.Шпайер. В доме в одно- и двухместных номерах проживает 154 человека, имеются 5 отделений, 2 из которых предназначены для пациентов, больных деменцией разной степени.

Наряду с профессиональным уходом в доме особое уделяется внимание социальной активности пожилых людей. При поступлении для проживания проводится экспертная оценка благополучия пожилого человека: изучение его истории, общение с родственниками, проводится медицинское и психологическое тестирование. В процессе нахождения в доме для жителей организуются кружки по интересам, проводятся спе-

циальные занятия (например, гимнастика, тренировка памяти), но также организуются выезды для посещения театров, фестивалей, других культурных мероприятий, открытые праздники в доме. Каждый месяц формируется календарь таких занятий и проводимых мероприятий [10]. В доме делается акцент на удовлетворение индивидуальных предпочтений и потребностей жителей: они могут самостоятельно заполнить и оформить свою комнату, выбирать формы развлечений и виды деятельности, заказывать меню и принимать гостей и т.д.

В дом престарелых пожилые немцы могут быть помещены с 70 лет либо младше при наличии определенных «показаний». Согласно экспертной оценке сотрудников *Salier-Stift* жители дома стареют: если раньше возраст прихода в дом престарелых был от 70 лет и старше, то сейчас все больше людей приходят в более позднем возрасте – в 80 лет, 90 лет и старше. по нашему мнению, это свидетельствует о повышении качества жизни пожилых людей, а также о развитии в Германии и более активном использовании пожилыми людьми иных форм проживания.

Заключение

В результате проведенного исследования были выявлены следующие особенности подходов к изучению заявленной проблемы в Германии.

Применение детерминированного подхода, выражающегося в выявлении конкретных проблем, снижающих благополучие пожилых людей, их проработку и решение. Исследователи выявляют отдельные решающие факторы (детерминанты) и анализируют действие этого фактора на конечный результат, обособливая его от других.

Исследование проблемы снижения благополучия пожилых людей и его улучшения производится для отдельных групп людей старшего поколения, обладающего характерными особенностями в здоровье, социальном статусе, семейном положении и т.д., что делает его системой научных работ в области решения специфических проблем пожилых людей, каждая из которых вносит свой вклад (часто решающий для данной группы людей) в улучшение их благополучия.

Возрастная граница для категории «пожилые люди» может рассматриваться в нескольких измерениях как календарный возраст, возраст выхода на пенсию, социальный, психологический и биологический возраст. для пожилых людей в современной Германии характерны следующие черты: увеличение доли пожилых людей и «старение населения», выход на пенсию согласно

возрасту, «омоложение» возрастной группы, обособление и одиночество, феминизация, увеличение количества долгожителей. В таких условиях ключевой проблемой становится обеспечение достойных условий жизни пожилого человека и его финансирование. При необходимости помощи ее обеспечивает развитая в Германии система социального страхования: уход производится как на дому, так и в специальных учреждениях с оплатой в установленных законодательством размерах.

Исследование факторов, влияющих на благополучие пожилых людей, показало, что отправной точкой в его улучшении является физиологическое благополучие, обеспечение которого дает возможности налаживания социальной активности, эмоционального фона и т.д., экономические факторы – материальной базой для реализации его улучшения. Физиологическое благополучие определяется состоянием здоровья, а при наличии ограничений детерминантой становится организация жилья и окружающей среды, нивелирующая эти ограничения и дающая возможность жить самостоятельно либо принимать помощь в уходе, быть социально активным и счастливым.

Изучение реализованных и реализующихся проектов в сфере организации жилья и инфраструктуры для пожилых людей в Германии позволяет выявить три ее варианта: автономное проживание (строительство социального жилья и переустройство существующего жилого фонда под требования специализированного жилья), инициативные формы общинного проживания, специализированные автономные общины (дома престарелых), и сделать вывод о перспективности развития первых двух форм.

В отношении улучшения благополучия пожилых людей, больных деменцией, исследование показало, что в настоящее время особое внимание уделяется немедикаментозной терапии, развиваются особые формы проживания, ухода и консультаций.

Таким образом, изучение опыта Германии позволяет использовать его результаты в создании современных технологий повы-

шения благополучия пожилых людей в России, более эффективно и осознанно подойти к разработке государственной социальной политики в отношении пожилых людей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательских работ по направлению «Оценка и улучшение социального, экономического и эмоционального благополучия пожилых людей», договор № 14.Z50.31.0029 по результатам повышения квалификации WBKURS 1114-01 «Technology and socio-economic determinants and psychosocial well-being of older persons» (Университет Людвигсхафена, Германия).

Список литературы

1. Gukenbiehl, Hermann L. Alter. / Schäfers, Bernhard (Hrsg.): Grundbegriffe der Soziologie. 8. überarb. Aufl. Opladen: Leske + Budrich, S. 12.
2. Gönert-Stuckmann, Sylvia. Umzug in die dritte Lebensphase. Wie wohnen und leben – Modelle und Beispiel. Freiburg im Breisgau: Herder, 2005.
3. Bevölkerungs Deutschlands bis 2050. 11. koordinierte statistische Bevölkerungsvorausberechnung / Statistisches Bundesamt // URL: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressekonferenzen/2006/Bevoelkerungsentwicklung/bevoelkerungsprojektion2050.pdf?__blob=publicationFile (10.01.2015).
4. Sommer, Bettina. Bevölkerungsentwicklung in den Bundesländern bis 2050. Annahmen und Ergebnisse der 10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Wirtschaft und Statistik 8/2004.
5. Mai, Ralf. Die Alten der Zukunft. Eine bevölkerungsstatistische Datenanalyse. (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Bevölkerungsforschung; Bd. 32). Opladen Leske + Budrich.
6. Ermittlung des Pflegebedarfs // URL: <http://www.pflegestufe.info/pflege/pflegebedarf.html>.
7. Statistisches Bundesamt // URL: www.gde-bund.de (12.11.2014).
8. Krieger, Wolfgang. Alter – demographische Entwicklungen und soziale Herausforderungen an das Wohnen im Alter / Weiterbildungsprogramm Hochschule Ludwigshafen am Rhein Sept. 2011. S. 25-60.
9. Община нескольких поколений в Гейдельберге // URL: <http://www.mehrgenerationenhaus-heidelberg.de> (15.12.2014).
10. Календарь мероприятий для жителей на месяц / Дом престарелых Salier-Stift в Шпайере // URL: <http://www.salier-stift.de/files/halisch/Januar%20%202015%20Veranstaltungskalender.pdf> (15.12.2014).

УДК 336.71: 65.01(571.63-25)

ЛИКВИДНОСТЬ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА: ПРОБЛЕМЫ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АЛЬФА-БАНКА Г. ВЛАДИВОСТОК)

Ёкубов Б.М.

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС)»,
Владивосток, e-mail: botiralixoja@mail.ru*

В статье предлагается рассмотреть использование нормативов ликвидности ЦБ РФ, которые характеризуют ликвидность с учетом времени погашения обязательств банков. В статье отмечается, что особенно актуальным в условиях кризиса, является расчет показателя «Барометр банковской ликвидности», который является характеристикой уровня платежной дисциплины банка.

Ключевые слова: ликвидность банка, нормативы ликвидности банка, барометр банковской ликвидности, платежеспособность банков, мировой финансовый кризис

LIQUIDITY OF COMMERCIAL BANKS: PROBLEMS AND IMPROVEMENT MANAGEMENT PRACTICES (FOR EXAMPLE, ALFA-BANK, THE VLADIVOSTOK)

Yoqubov B.M.

*Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Vladivostok,
e-mail: botiralixoja@mail.ru*

In this article, we propose to consider the use of liquidity ratios CBR, which characterize the liquidity to the time of repayment of bank liabilities. The article notes that particularly relevant in crisis, is to calculate the indicator «Banking Liquidity Barometer», which is characteristic of the level of payment discipline of the bank.

Keywords: bank liquidity, liquidity ratios bank, a barometer of bank liquidity, solvency of banks, the global financial crisis

Ликвидность есть одна из важнейших качественных характеристик деятельности коммерческого банка, которая свидетельствует о его надежности и стабильности.

В целях контроля за состоянием ликвидности банка, то есть его способности обеспечить своевременное и полное выполнение своих денежных и иных обязательств, вытекающих из сделок с использованием финансовых инструментов, устанавливаются нормативы мгновенной, текущей, долгосрочной ликвидности, которые регулируют риски потери банком ликвидности и определяются как отношение между активами и пассивами с учетом сроков, сумм и типов активов и пассивов, других факторов, а также отношение его ликвидных активов (наличных денежных средств, требований до востребования, краткосрочных ценных бумаг, других легко реализуемых активов) и суммарных активов [3].

Одним из важнейших звеньев экономики страны является ее банковский сектор. В структуре банковского сектора выделяются 2 уровня – Центральный банк РФ и кредитные организации (чуть больше тысячи), из которых 93% составляют банки. Это говорит о том, что основой банковской системы являются именно коммерческие банки [1].

Успешная деятельность коммерческого банка тесно взаимосвязана с уровнем его

ликвидности. Этот показатель имеет особое значение не только для банка, но и его клиентов. Например, высокая ликвидность показывает, что клиент банка может в любой момент получить вложенные средства или кредит.

Для банковского сектора и экономики страны в целом ликвидность влияет на степень доверия и удовлетворения потребностей различных отраслей экономики в проведении расчетов, размещении средств на хранение и кредитных ресурсах. Поэтому стабильность и устойчивость всей банковской системы зависит от ликвидности и платежеспособности отдельных коммерческих банков.

Главной проблемой банковского сектора на протяжении многих лет остается недостаток ликвидности – превышение величины пассивов банков над их активами, которое в худшем случае может привести к их банкротству, так как у них просто не будет средств расплатиться за взятые кредиты. Если банк не способен вести свою деятельность нормально, то в нем нет необходимости, и его следует ликвидировать; но что делать, если таких банков не один и не два? Неплатежеспособные банки подрывают доверие народа ко всей банковской системе, поэтому ликвидность банковского сектора нужно регулировать, чтобы восстановить не

только доверие клиентов, но и сделать систему более устойчивой и надежной. Нормативное регулирование является одним из способов такого воздействия со стороны государства.

Согласно федеральному закону №86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» от 10.07.2002 г. Центральный банк устанавливает ряд обязательных нормативов в целях обеспечения устойчивости кредитных организаций [2]. Порядок расчета и виды нормативов ликвидности банков указаны в Инструкции Банка России №139-И «Об обязательных нормативах банков» от 01.01.2013 г.

Для регулирования рисков ликвидности в этой инструкции были установлены нормативы мгновенной, текущей и долгосрочной ликвидности. Нормативы рассчитываются как отношение между активами и пассивами с учетом сумм и типов активов и пассивов, сроков и иных факторов [3].

По состоянию на 1 января 2014 года минимальное значение показателя из десятки крупнейших банков отмечается у Банка ВТБ (37,39%), за ним следуют «Промсвязьбанк»

(40,45%), НОМОС-БАНК (40,95%) и «АЛЬФА-БАНК» (43,32%); максимальное значение у ЮниКредит Банка (74,62%).

При рассмотрении рисунка 1 заметно, что двое банков допустили единожды снижение норматива Н2 ниже 30% – это Банк ВТБ (до 27,48% на 1 сентября 2013 г.) и «Банк Москвы» (до 26,74% на 1 октября 2013 г.); к счастью за месяц этим банкам удалось исправить свое положение.

Среди данной группы особо выделяется показатель мгновенной ликвидности.

«ЮниКредит Банка» – его значения довольно высоки на протяжении всего года (в среднем 94,77%), а динамика неравномерна – норматив «скачет» вверх и вниз, что связано с приобретением высоколиквидных активов (рост) и их дальнейшим использованием (падение).

В среднем значение норматива мгновенной ликвидности крупнейших банков колеблется в районе 30-80%, при этом средневзвешенное значение – в районе 50-65%. Максимальное средневзвешенное значение было на 1 апреля 2013 г. – 65,2%, на начало 2014 г. оно понизилось до 50,41%.

Таблица 1

Норматив мгновенной ликвидности Н2 10 крупнейших банков, % [4]

Банк	01.01.2013	01.04.2013	01.07.2013	01.10.2013	01.01.2014
ОАО «Сбербанк России»	61,52	65,43	63,45	62,5	53,67
ОАО Банк ВТБ	50,68	68,93	76,77	59,72	37,39
ВТБ 24 (ЗАО)	40,73	43,97	43,61	49,28	47,41
ОАО «Россельхозбанк»	70,1	59,49	74,84	46,76	53,96
ОАО «Банк Москвы»	41,34	36,48	36,12	26,74	45,0
ОАО «АЛЬФА-БАНК»	40,77	47,05	50,8	43,45	43,32
ЗАО ЮниКредит Банк	85,76	116,69	60,49	79,67	74,62
НОМОС-БАНК (ОАО)	56,08	95,92	59,54	67,31	40,95
ОАО «Промсвязьбанк»	61,88	51,30	45,97	48,48	40,45
ОАО АКБ РОСБАНК	53,59	64,93	62,08	45,86	67,32

Таблица 2

Норматив текущей ликвидности Н3 10 крупнейших банков, % [4]

Банк	01.01.2013	01.04.2013	01.07.2013	01.10.2013	01.01.2014
ОАО «Сбербанк России»	74,34	78,98	85,32	74,73	58,59
ОАО Банк ВТБ	67,04	78,4	81,02	71,09	73,53
ВТБ 24 (ЗАО)	61,6	73,34	64,79	65,68	75,2
ОАО «Россельхозбанк»	68,99	83,47	75,89	65,78	84,87
ОАО «Банк Москвы»	61,43	66,95	58,86	55,0	57,73
ОАО «АЛЬФА-БАНК»	65,74	59,76	59,69	56,21	66,04
ЗАО ЮниКредит Банк	84,55	89,65	83,01	73,28	87,6
НОМОС-БАНК (ОАО)	102,75	96,38	93,05	103,47	89,12
ОАО «Промсвязьбанк»	92,55	70,19	62,23	69,28	73,73
ОАО АКБ РОСБАНК	72,4	74,17	78,55	68,75	79,21

На 1 января 2014 года самым минимальным значением показателя является 57,53% – у «Банк Москвы», при этом в течение всего 2013 года среднее его значения составляло 60,95%. У большинства банков данной группы значение норматива Н3 на протяжении всего рассматриваемого периода колебалось от 60 до 95%, а средневзвешенное значение – 67-78%. по сравнению с началом 2013 года, средневзвешенное значение десяти крупнейших банков уменьшилось на 0,58%, составив 74,56%; уменьшение в основном произошло за счет «Сбербанк России» (-15,75%), «Банк Москвы» (-3,7%), НОМОС-БАНК (-13,63%) и «Промсвязьбанк» (-18,82%).

В начале 2013 года ситуация с ликвидностью не вызывала опасений для российской банковской системы, несмотря на рост просроченной задолженности и отрицательную динамику кредитного портфеля и активов. В январе 2013 года было отмечено только одно нарушение обязательных нормативов – норматива мгновенной ликвидности (Н2) у одного банка [5].

Улучшение произошло за счет снижения процентных ставок по краткосрочным межбанковским кредитам, уменьшения объема операций РЕПО более чем в два раза и сокращения среднесуточного сальдо по операциям по предоставлению/абсорбированию ликвидности Банком

Таблица 3

Норматив долгосрочной ликвидности Н4 10 крупнейших банков, % [4]

Банк	01.01.2013	01.04.2013	01.07.2013	01.10.2013	01.01.2014
ОАО «Сбербанк России»	99,84	96,87	92,6	96,34	102,3
ОАО Банк ВТБ	83,39	86,81	80,91	97,98	110,58
ВТБ 24 (ЗАО)	108,28	103,69	100,95	105,68	94,18
ОАО «Россельхозбанк»	87,87	93,21	101,24	107,24	98,24
ОАО «Банк Москвы»	52,01	55,95	66,07	71,29	69,08
ОАО «АЛЬФА-БАНК»	76,81	75,88	78,57	74,78	69,95
ЗАО «ЮниКредит Банк»	95,1	79,28	75,32	83,97	51,31
НОМОС-БАНК (ОАО)	96,83	83,34	71,62	71,98	70,29
ОАО «Промсвязьбанк»	83,53	73,0	85,25	83,83	53,21
ОАО АКБ РОСБАНК	85,96	72,83	73,34	79,51	80,47

По состоянию на 1 января 2014 года минимальные значения среди десяти крупнейших банков у «ЮниКредит Банк» (51,31%) и «Промсвязьбанк» (53,21%), а максимальные – у Банк ВТБ (110,58%) и «Сбербанк России» (102,3%). Резкое снижение норматива у двух банков на начало 2014 года – «ЮниКредит Банк» и «Промсвязьбанк» – связано с ростом кредитных требований.

В среднем за весь рассматриваемый период значения показателя колебались в районе 70-105%, а средневзвешенное значение всей группы – от 79,96% до 87,26%.

По всем трем нормативам десятка крупнейших банков соблюдала нормативы в течение года. Некоторые банки приближались к установленному Центральным банком РФ минимальному значению, но в итоге исправили ситуацию.

В рамках мониторинга российской банковской системы рейтинговое агентство «РИА Рейтинг» провело исследования российских банков по значениям нормативов ликвидности.

России. на фоне улучшения ситуации с банковской ликвидностью произошло снижение числа банков с нехваткой мгновенной ликвидности: только у 35 банков значение норматива Н2 на 1 февраля 2013 года было менее 30%; но число банков со значениями уровня текущей ликвидности менее 60% выросло и составило 48 банков [5].

В апреле произошло снижение значений нормативов мгновенной и краткосрочной ликвидности из-за роста нехватки ликвидности, причем это снижение отмечалось, в основном, у небольших банков. При рассмотрении полного списка банков на 1 мая 2013 года из ста крупнейших банков по активам только у трех значения норматива Н2 было меньше 30%, а норматива Н3 менее 60% – у семи. В целом в банковской системе значения Н2 менее 30% были отмечены у 42 банков (4,9% от общего числа), значения Н3 менее 60% – у 103 (12%), что примерно в два раза больше по сравнению с данными на 1 апреля 2013 года.

Не смотря на то, что в мае ситуация с ликвидностью продолжала оставаться

напряженной, средние показатели нормативов мгновенной и текущей ликвидности улучшились; например, количество банков со значением норматива Н3 менее 60% было только у 69 банков (8% от общего числа), по мнению экспертов РИА рейтинг это было связано с изменением порядка проведения аукционов РЕПО [5].

На 1 июня 2013 года значение Н2 меньше 30% имели 50 банков (5,8%); также увеличилось число банков, испытывающих одновременную нехватку мгновенной и краткосрочной ликвидности. Нехватка текущей ликвидности на 1 ноября 2013 года была отмечена у почти каждой десятой кредитной организации; у 5% организаций норматив Н2 был на уровне ниже 30%. Под конец октября острый дефицит мгновенной ликвидности (значение Н2 менее 20%) был зафиксирован у 7 кредитных учреждений, при этом у 3 из них была отозвана лицензия [5]. К концу года ситуация продолжила ухудшаться. Произошло увеличение процентных ставок по межбанковским кредитам, и практически исчерпалась возможность привлечения коммерческими банками кредитов по операциям РЕПО не только у Центрального банка РФ, но и даже друг друга. Однако число банков с нехваткой мгновенной ликвидности в декабре сократилось до 38 (4,5%), тоже отмечалось и по показателям по текущей ликвидности – в декабре таких организаций отмечено всего 78 [5].

В связи с этим во второй половине 2013 года политика по отзыву лицензий у кредитных организаций стала жестче. К основным причинам отзыва лицензий относят вовлечение кредитных организаций в различные схемы по незаконному обналичиванию денежных средств и допущение несоблюдения обязательных нормативов. В 2013 году было отозвано 32 лицензии у кредитных организаций, а в 2014 ожидается, по разным оценкам, что на рынке банковских услуг недосчитаются до нескольких десятков кредитных организаций, в список которых вполне могут попасть некоторые крупные банки [6]. Подобная чистка должна помочь сделать банковскую систему устойчивее и подтолкнуть банки на оптимизацию управления ликвидностью, чтобы сохранять платежеспособность на должном уровне и обеспечивать исполнение всех потребностей клиентов.

Расчет нормативов ликвидности позволяет охарактеризовать ликвидность банка с учетом времени погашения обязательств, т. е. с их помощью контролируется ликвидность банка по реаль-

ным или потенциальным обязательствам, возникающим в каждый отдельный момент (Н2), в течение 1 месяца (Н3) или в течение срока более 1 года (Н4).

Текущая ситуация на финансовом рынке как внутреннем, так и мировом, привела к повышенному вниманию к состоянию банковской системы. Как нам уже известно, ликвидность – один из важнейших показателей прогнозной платежеспособности банка. И в условиях мирового финансового кризиса, когда финансовая система испытывает острый дефицит доверия населения, приобретает актуальное значение расчет нового показателя, разработанный Национальным Рейтинговым Агентством (НРА), который называется «Барометр банковской ликвидности».

Он строится на показателе, который дает оценку платежеспособности банка и позволяет определить уровень его способности отвечать по собственным обязательствам.

Барометр банковской ликвидности составлен по отчетностям банков по форме 101. Коэффициент рассчитывается как отношение активов моментной ликвидности или быстро реализуемых активов (денежные средства + корсчет в ЦБ РФ + депозиты размещенные в ЦБ РФ на срок до 1 дня + ностро счета + государственные долговые бумаги) к обязательствам до востребования (расчеты по валюте + прочие расчеты + счета в драгметаллах + расчетные и текущие счета клиентов + депозиты до востребования + лоро счета + кредиты до востребования + просроченные мбк + обязательства с истекшим сроком обращения + задолженности по налогам и хоз операциям + средства бюджетных фондов и госкорпораций). [5]

Показатель учитывает параметры более 500 банков с активами на отчетную дату больше 1 млрд. руб., в расчет не вошли небанковские кредитные организации (НКО), обладающие ограниченной банковской лицензией и крупнейшие банки с государственным участием, так как уровень их поддержки со стороны государства является стопроцентным и не зависит от показателей моментной ликвидности. [4] Методика расчета не совпадает с методикой расчета обязательного норматива Н2 ЦБ России. В отличие от методологии ЦБ, НРА не исключает из пассивов 50% обязательств по счетам, которые регулятор квалифицирует как срочные, а в активах не учитывает денежные средства, размещенные на рынке межбанковского кредитования.

НРА разделило все банки на шесть групп по уровню ликвидности. В пер-

вой группе очень высокой ликвидности (>75%) – 187 банков, высокая ликвидность (>50%) – у 183 банков, умеренная (>35%) – у 135 банков, средняя (>25%) – у 70, низкая (>15%) – у 26 и очень низкая (<15%) – у 3 банков.[5]

Лидирующие позиции в группе самой высокой ликвидности занимают небольшие и региональные банки – Региональный кредит, Форус банк, Челябинкомзембанк и другие. А в группе с низкой ликвидностью, наряду с санируемыми Газэнергобанком и «Российским капиталом» оказались такие банки, как УралСиб, ИнвестБанк, АК Барс. Группу очень низкой ликвидности составляют, главным образом, проблемные банки: БайкалБанк, НФК (Национальная факторинговая компания), Свенска хандельсбанкен.

Необходимо отметить, что чем выше ликвидность у банка, тем больше его возможности погасить обязательства. Но низкие показатели крупных банков вовсе не означают, что они не смогут расплачиваться по клиентским счетам, так как у них есть возможности перекредитоваться в ЦБ. Небольшие же банки рассчитывают только на себя, поэтому предпочитают накапливать ликвидность, а крупные банки в случае необходимости могут привлечь средства на рынке или обратиться к инструментам рефинансирования ЦБ, например, к беззалоговым аукционам.

В самих банках, которые НРА отнесла к группе с низкой ликвидностью, считают, что их необоснованно причисляют к этой категории. Некоторые отмечают, что основные показатели, характеризующие ликвидность банка, в том числе и мгновенную, поддерживаются в рекомендуемых пределах, поэтому представленные данные имеют субъективный характер и не могут свидетельствовать о наличии затруднений с ликвидностью банка. В Городском ипотечном банке заявили, что методика, использованная НРА, основывается на неполных данных. «Наш банк продолжает активно выдавать кредиты, поэтому показатель ликвидности может быть таким низким», – заявила старший аналитик «Альфа-банка» [4].

Подведем итоги, мы считаем, что методика НРА вполне корректна, а норматив Н2, используемый Банком России, не в полной мере отражает реальное состояние ликвидности банковского секто-

ра, особенно в условиях кризиса. Так как норматив Н2 исключает вероятность того, что половина счетов до востребования будет изъята из банка в течение одного дня. Поэтому в период оттока клиентских средств из банков он не показывает реальное положение дел в банковской системе.

Ликвидность занимает особое место в обеспечении финансовой устойчивости коммерческого банка. Практика показывает, что опережающим фактором ослабления финансовой устойчивости банка является наличие затруднений в исполнении обязательств либо удовлетворение потребностей клиентов в новых продуктах и услугах. В связи с этим каждый банк должен уделять особое внимание управлению ликвидностью.

Существуют внешние (системные) инструменты регулирования банковской ликвидности такие, как система страхования вкладов и другие практики регулирования ликвидностью Банком России. Помимо внешних инструментов управления существуют внутренние: платежный календарь с детализацией потоков платежей, сценарии ликвидности, фондирование, система трансфертного ценообразования и т.д. Чтобы воспользоваться данными инструментами необходимо знать входящие и исходящие финансовые потоки, их соответствие по срокам, остатки активов и пассивов и проч.

Список литературы

1. Инструкция Банка России от 03.12.2012 N 139-И (ред. от 30.09.2014) «Об обязательных нормативах банков» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.12.2012 N 26104) // Справочно-правовая система Консультант Плюс.
2. Банки России. Барометр банковской ликвидности // Финансы и кредит. – 2009. – №21. – С.82-88.
3. Кузьмичева И. А. Налоговые риски предприятия и пути их оптимизации. Замула Е.В., Кузьмичева И.А. – Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8-3. С. 118-122.
4. Кузьмичева И.А. Подколзина Э.А. Система управления банковскими рисками / Э.А. Подколзина, И.А. Кузьмичева // SCIENCE TIME – 2014. – 12. – С. 415-421.
5. Бондаренко Т.Н. Ликвидность коммерческого банка: проблемы и совершенствование методов управления. Алексина В.И., Бондаренко Т.Н. Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5-2 (37). – С. 9.
6. Электронный каталог НРА [Электронный ресурс]: Национальное рейтинговое агентство. Барометр банковской ликвидности. – Режим доступа: <http://www.ra-national.ru/?page=banks>.
7. Электронный ресурс: Центральный банк России. Показатели банковской ликвидности – Режим доступа: <http://www.cbr.ru>.

УДК 346

ОЦЕНКА ИННОВАЦИЙ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ: ОПЫТ ПОИСКА ДОСТУПНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Кузнецова Ю.А.

Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра Российской академии наук, Уфа, e-mail: acanaria2005@yandex.ru

Проведен анализ потенциальных источников информации, которые могли бы явиться источниками количественной информации об инновациях в социальной сфере. Выявлено, что в официальной статистической отчетности Федеральной службы государственной статистики не представлено каких бы то ни было показателей, характеризующих инновации в социальной сфере. Отдельные количественно измеримые показатели присутствуют на сайте Министерства экономического развития. Показано, что на сегодняшний день, учитывая важность и необходимость развития социальных инноваций, соответствующее информационное обеспечение этого процесса фактически отсутствует. Определено, что информация о деятельности некоммерческих организаций может явиться источником сведений о социальных инновациях.

Ключевые слова: инновации, социальная сфера, статистические показатели, количественная оценка, НКО

ASSESSMENT OF SOCIAL INNOVATION: THE EXPERIENCE OF FINDING INFORMATION AVAILABLE

Kuznetsova Y.A.

Institute of social and economic researches of Ufa scientific centre RAS, Ufa, e-mail: acanaria2005@yandex.ru

The analysis of potential sources of information that could be sources of quantitative information about innovations in the social sphere. Revealed that the official statistical reports of the Federal State Statistics Service is not represented any whatsoever indicators characterizing innovation in the social sector. Individual quantifiable indicators are present on the site of the Ministry of Economic Development. It is shown that today, given the importance and the need to develop social innovation, corresponding information support of this process is virtually absent. Determined that the information on the activities of non-profit organizations can be a source of information about social innovation.

Keywords: innovation, social, statistics, quantitative evaluation, non-profit organization

В XXI веке главным фактором, определяющим динамику социально-экономического развития, становятся инновации. В условиях, когда социально-экономический прогресс ориентирован на качественное воспроизводство качественного человеческого ресурса, на первый план выходят социальные инновации. Представляется, что в современном обществе именно социальные инновации могут стать одной из основ решения многих социальных проблем в условиях развития социально ориентированного инновационного государства.

На сегодняшний день сложился большой задел работ, посвященных социальным инновациям. В одной из наиболее доступных и обширных по величине публикаций научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU результатом запроса «Социальные инновации» является 2827 публикаций (рис. 1).

В открытом доступе имеется 144 работы.

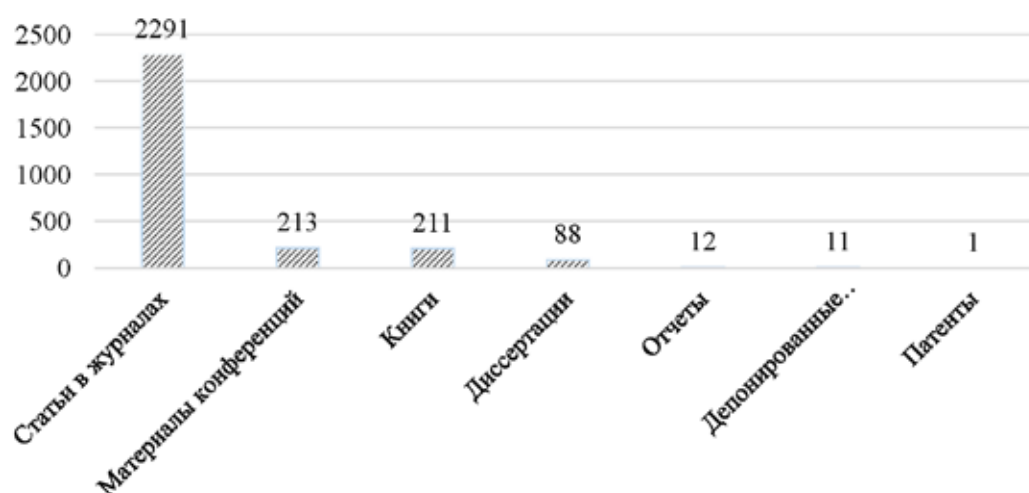
Что касается работ, посвященных оценке, измерению социальных инноваций, то их количество составляет 27 единиц.

Являясь начинающим исследователем в области социальных инноваций, и пони-

мая под социальными инновациями новые идеи, направленные на решение социальных проблем [2], передо мной возникла проблема нахождения каких бы то ни было показателей, с помощью которых можно оценить эффективность, либо результативность, либо в принципе наличие и состояние инноваций в социальной сфере.

Анализ источников информации о социальных инновациях

Отталкиваясь от базового «инновации», естественным желанием стало обратиться к сведениям, предоставляемым Федеральной службой государственной статистики. Как оказалось, Федеральная служба государственной статистики имеет небольшой арсенал показателей оценки не столько инноваций в социальной сфере, сколько показателей функционирования сферы инноваций вообще. Основные сведения содержатся в сборнике «Россия в цифрах» (наряду с показателями оценки научной деятельности), а также «Регионы России. Социально-экономические показатели» (табл. 1).



Структура публикаций по тематике социальных инноваций по видам публикаций, единиц

Таблица 1

Статистические показатели для оценки функционирования сферы инноваций [3]

Сборник «Россия в цифрах»	Сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели»
Разработанные передовые производственные технологии по группам	Разработанные и используемые передовые производственные технологии
Используемые передовые производственные технологии по группам	Организации, осуществлявшие инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг
Торговля технологиями с зарубежными странами по объектам сделок	
Торговля технологиями с зарубежными странами по области назначения предмета соглашения	
Поступление патентных заявок и выдача патентов в России	
Инновационная активность организаций по видам экономической деятельности	Инновационная активность организаций
Затраты на технологические инновации организаций по видам экономической деятельности	Затраты на технологические инновации
Объем инновационных товаров, работ, услуг организаций по видам экономической деятельности	Объем инновационных товаров, работ, услуг

Коротко раскроем содержание каждого из них.

Показатель «Разработанные передовые производственные технологии по группам» позволяет оценить число технологий (из них: новые для России, принципиально новые, обладающие патентной чистотой)

по следующим видам передовых производственных технологий: 1) проектирование и инжиниринг; 2) производство, обработка и сборка; 3) автоматизированные погрузочно-разгрузочные операции; транспортировка материалов и деталей; 4) аппаратура автоматизированного наблюдения (контроля);

5) связь и управление; 6) производственные информационные системы; 7) интегрированное управление и контроль.

Показатель «Используемые передовые производственные технологии по группам» позволяет осуществить оценку в разрезе тех же видов передовых производственных технологий. Число технологий структурировано следующим образом:

– технологии, внедренные в течение следующих периодов: до 1 года, 1-3 года, 4-5 лет, 6 и более лет;

– приобретенные (в России и за рубежом).

Кроме того, предоставлены сведения по такому показателю, как «число запатентованных изобретений в используемых технологиях».

Показатель «Торговля технологиями с зарубежными странами по объектам сделок» позволяет зафиксировать значения по таким объектам, как патент на изобретение, патентная лицензия на изобретение, полезная модель, ноу-хау, товарный знак, промышленный образец, инжиниринговые услуги, научные исследования и прочее. Каждый объект можно оценить по величине числа соглашений, стоимости предмета соглашения, а также поступлению средств за год (в разрезе экспорта и импорта).

Что касается того же показателя, но в рамках области назначения предмета соглашения, то здесь технологии структурированы по видам экономической деятельности. Говоря о социальной сфере, следует отметить, что показатели представлены только по сфере образования, предоставлению коммунальных, социальных и персональных услуг (в том числе в части организации отдыха и развлечений, культуры и спорта).

Показатель «Поступление патентных заявок и выдача патентов в России» позволяет узнать о том, сколько подано (выдано) патентных заявок на изобретения, полезные модели, промышленные образцы (отдельно представлены сведения по российским заявителям). Также имеется показатель «Число действующих патентов» в разрезе тех же видов патентов.

«Инновационную активность организаций по видам экономической деятельности» предлагается оценить по удельному весу организаций, осуществлявших инновации отдельных типов (а именно: технологические, маркетинговые, организационные), в общем числе обследованных организаций. В перечне видов экономической деятельности социальная сфера отсутствует. Также отсутствуют сведения по социальной сфере в рамках показателей «Затраты на технологические инновации организаций по видам экономи-

ческой деятельности», «Объем инновационных товаров, работ, услуг организаций по видам экономической деятельности».

Говоря о статистическом сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели» необходимо отметить тот факт, что для регионов показатели оценки инновационной деятельности являются еще более скудными. Так, «Поступление патентных заявок и выдача патентов в России» в разрезе регионов можно оценить только по числу поданных (выданных) заявок на изобретения и полезные модели; «Разработанные и используемые передовые производственные технологии» представлены только в разрезе объема разработанных и используемых технологий; «Инновационная активность организаций», «Затраты на технологические инновации», «Объем инновационных товаров, работ, услуг» представлены только их общей величиной.

В рамках показателя «Организации, осуществлявшие инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности ...» мы можем зафиксировать сведения о количестве организаций, осуществляющих экологические инновации по 6 направлениям, среди которых: сокращение материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг; сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг; сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода (CO_2) и другим.

К сожалению, специальный сборник «Индикаторы инновационной деятельности», содержащий более 100 показателей для оценки инновационной деятельности в экономике Российской Федерации, представлен только 2009 годом.

Подобная проблема скудности сведений об инновационной деятельности характерна и для Территориальных органов Федеральной службы государственной статистики. Так, Территориальным органом по Республике Башкортостан на официальном сайте [4] представлены следующие показатели (%): инновационная активность организаций; удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций; удельный вес организаций, осуществлявших организационные инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций; удельный вес организаций, осуществлявших маркетинговые инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций.

Другими словами, мы можем сделать вывод о том, что официальная статистическая отчетность абсолютно не позволяет

осуществить какую бы то ни было оценку инноваций в социальной сфере.

Следующим этапом поиска показателей, позволяющих оценить социальные инновации, стало обращение к информации официального сайта Департамента социального развития и инноваций Министерства экономического развития Российской Федерации [5]. Изучение представленной на нем информации позволило найти Приложение к Поручению Президента РФ «О проекте перечня пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров» [1], в котором были найдены следующие показатели:

- объемы расходов на НИОКР участников кластеров, млрд. руб.;
- объем совокупной выручки от продаж несырьевой продукции на внутреннем и внешнем рынках, млрд. руб.;
- производительность труда, тыс. руб. чел./ год;
- объем частных инвестиций в развитие производства, разработку и продвижение на рынок новых продуктов, млрд. руб. и другие.

Данные показатели позволяют получить ценную информацию о финансировании инновационной деятельности по отраслевой группе «Фармацевтика, биотехнология и медицинская промышленность».

Следующим направлением поиска информации об инновациях в социальной сфере стали социально ориентированные некоммерческие организации. Переход на Портал единой автоматизированной информационной системы поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций (НКО) [6] позволил обнаружить следующие сведения:

- объем финансирования НКО в рамках региональных и федеральных конкурсов, руб.;
- объем финансирования НКО за счет грантов, руб.;
- объем финансирования НКО за счет конкурсов Министерства экономического развития России, руб.
- объемы финансовой поддержки социально ориентированных НКО, руб.;
- количество заявок от НКО на участие в конкурсах;
- группы показателей оценки эффективности использования субсидий из федерального бюджета субъектами РФ и другие.

Конечно, данные показатели не позволяют напрямую оценить инновационную деятельность в социальной сфере. Тем не менее, делая предположение о том, что сегодня именно социально ориентированные некоммерческие организации являются главными проводниками социальных ин-

новаций, данные показатели могут помочь оценить состояние инноваций в части субъектов их обеспечения.

В развитие этого направления оценки, полезной по-нашему мнению может явиться информация о количестве социально ориентированных НКО по видам организационно-правовых форм и направлениям деятельности, представленная Министерством юстиции Российской Федерации [8]. Данный ресурс позволяет получить информацию о зарегистрированных НКО в рамках интересующей организационно-правовой формы, статуса (зарегистрирована / исключена) в разрезе отдельного субъекта РФ.

Другим возможным источником информации об инновациях в социальной сфере, как представлялось, должна была стать информация Центров социальных инноваций, расположенная в сети Интернет.

Центр инноваций социальной сферы г. Омска [7] на сегодняшний день является одним из передовых центров нашей страны. Тем не менее, на официальном сайте Центра также нет сколь-нибудь ценной количественной информации, позволяющей оценить деятельность организаций, занимающихся социальными инновациями, результативность их деятельности и другие параметры. Переход с сайта Центра на сайт Департамента общественных отношений и социальной политики [9] позволил выйти на информацию следующего содержания:

- количество социально ориентированных некоммерческих организаций региона;
- показатели итогов проведения конкурсов общественно полезных проектов (количество поданных заявок, объемы финансирования и прочее).

Изучение Интернет-ресурсов Центров других регионов России показал, что по большей части располагающаяся на них информация – это новости о прошедших и будущих мероприятиях и направлениях деятельности.

Еще одним этапом в поиске информации о социальных инновациях стало ее изучение на сайтах отраслевых министерств и ведомств. К сожалению, результатом стала лишь констатация важности и необходимости социальных инноваций для современного развития общества и ряд новостей в соответствующей сфере.

Вывод

По нашему мнению, одной из важнейших составляющих развития инноваций в социальной сфере, является его грамотное информационное обеспечение. К сожалению, современными характеристиками набора информации о социальных инновациях

являются единичность, завуалированность, низкое качество и бессистемность. С нашей точки зрения, информация о деятельности некоммерческих организаций может явиться источником ценных сведений о социальных инновациях.

Список литературы

1. Поручение Президента РФ от 22 ноября 2011г. №Пр-3484ГС «О проекте перечня пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров».
2. Кузнецова Ю.А. Социальные инновации в России и за рубежом: сравнительный анализ // Проблемы теории и практики управления. – 2014. – №6. – С. 33-37.
3. Официальный сайт Территориальной органа по Республике Башкортостан Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.bashstat.gks.ru (дата обращения: 01.01.2015).
4. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/deplno/> (дата обращения: 01.01.2015).
5. Портал единой автоматизированной информационной системы поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nko.economy.gov.ru/> (дата обращения: 02.01.2015).
6. Центр инноваций социальной сферы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cissinfo.ru/> (дата обращения: 02.01.2015).
7. Информационный портал Министерства юстиции Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://unro.minjust.ru/NKOs.aspx> (дата обращения: 02.01.2015).
8. Департамент общественных отношений и социальной политики Администрации города Омска [Электронная версия]. – Режим доступа: <http://xn--jladfn.xn--plai/web/guest/government/divisions/62/social-relations/org> (дата обращения 04.01.2015).

УДК 347.214.2+51

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА

Сихимбаев М.Р., Кумисбекова Ж.А.

*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда,
e-mail: zhanara-zhanara-2014@mail.ru*

Одним из направлений формализованного научного подхода является применение методов математики в оценке. История развития отечественной оценочной деятельности показала проблемы, которые существуют в этой сфере. Так, например, выборочная проверка выявила различие в стоимости одного и того же объекта, оцененного разными оценщиками. Разрешить данный конфликт интересов призван независимый оценщик, чья задача компетентно и беспристрастно оценить объект, аргументированно убедить участников трансакции в том, что рассчитанная им величина и есть та объективная стоимость, которая отражает ценность объекта на рынке в данный момент времени в данном месте. Таким образом, для аргументированного доказательства и достоверности оценки правомерно применение математически выверенных результатов стоимости. Для определения рыночной стоимости оцениваемой квартиры была построена регрессионная модель, описывающая взаимодействие основных ценообразующих факторов.

Ключевые слова: регрессионная модель, стоимость недвижимости, корреляция

MATHEMATICAL METHODS OF ESTIMATION OF COST OF THE REAL ESTATE

Sikhimbayev M.R., Kumisbekova Z.A.

*Karaganda University of Economics Kazpotrebsoyuz, Karaganda,
e-mail: zhanara-zhanara-2014@mail.ru*

One of the directions of the formalized scientific approach is application of methods of mathematics in an assessment. The history of development of domestic estimative activities showed problems which exist in this sphere. So, for example, selective check revealed distinction in the cost of the same object estimated by different appraisers. The independent appraiser is urged to resolve this conflict of interest, whose task competently and without prejudice to estimate object, with deep arguments to convince participants of transaction that the size calculated by it and is that objective cost which reflects object value in the market of time in this place at present. Thus, for the reasoned proof and reliability of an assessment lawfully application mathematically the verified results of cost. For determination of market value of the estimated apartment the regression model describing interaction of the major pricing factors was constructed.

Keywords: regression model, real estate value, correlation

Применение математических методов является необходимым элементом современной экономики, не является исключением и оценочная деятельность, что подтверждает опыт оценщиков разных стран. Содержание и основная цель оценки – расчет наиболее вероятной цены объекта собственности на свободном конкурентном рынке. Методологической основой оценки являются три общепринятых подхода: сравнительный, доходный и затратный. С методологической точки зрения оценка определяется как научное направление прикладного экономического анализа, основная задача которого состоит в установлении наиболее вероятной цены продажи или покупки актива на основе анализа динамики сил спроса на этот актив и его предложения на соответствующем сегменте рынка. Одним из направлений формализованного научного подхода является применение методов математики в оценке.

Использование математических методов в оценке предполагает следующую возможность их применения:

– в виде описательных математических моделей трех известных подходов и мето-

дов оценки, позволяющих лучше понять их сущность;

– в виде математических моделей результирующего показателя стоимости от множества ценообразующих факторов при использовании сравнительного подхода в оценке различных видов имущества [4].

Достоверная оценка стоимости необходима, в том числе для целей кредитования, страхования, вклада в уставный капитал, развития рынка ценных бумаг и т.д. Результаты недостоверной оценки залогового имущества наглядно продемонстрировал финансовый кризис 2008 года. Так, например, выборочная проверка выявила различие в стоимости одного и того же объекта, оцененного разными оценщиками. Возможными причинами подобных факторов является то, что наблюдался низкий уровень квалификации оценщиков, т.к. первоначально выдача лицензий производилась заочно на основании документов об образовании, без проведения квалификационного экзамена; в органах статистики не отслеживалась информация о ценах на различные виды имущества, показателях риска и внутренней нормы доходности различных катего-

рий бизнеса, так как единый заказчик на эту информацию отсутствует.

Современная Концепция государственной политики в области оценки имущества направлена на поддержку оценочного сообщества и обеспечение проведения законной достоверной оценки [1]. Как известно между участниками рынка недвижимости всегда объективно существует конфликт интересов: продавец желает продать имущество как можно дороже, покупатель – купить как можно дешевле; арендодатель хотел бы, чтобы его имущество стоило дороже, а арендатор считает, что оно стоит более дешево, а значит и плата за аренду должна быть ниже; кредитор считает, что закладываемое имущество стоит дешевле, а кредитополучатель уверен, что стоимость отдаваемого в залог имущества велика, и т.п.

Разрешить данный конфликт интересов призван независимый оценщик, чья задача компетентно и беспристрастно оценить объект, аргументированно убедить участников транзакции в том, что рассчитанная им величина и есть та объективная стоимость, которая отражает ценность объекта на рынке в данный момент времени в данном месте. Таким образом, для аргументированного доказательства и до-

стоверности оценки правомерно применение математически выверенных результатов стоимости. Для определения рыночной стоимости оцениваемой квартиры была построена регрессионная модель, описывающая взаимодействие основных ценообразующих факторов. Для этого, была собрана информация о цене предложений аналогичных квартир, расположенных в том же районе, что и объект оценки. Для построения регрессионной модели необходима оцифровка имеющейся информации по основным ценообразующим факторам. По мнению оценщика, таковыми являются: количество комнат, общая площадь, общая площадь кухни, этажность и занимаемый этаж, материал стен, тип квартиры, общее состояние квартиры. Месторасположение объектов аналогов не было выделено в качестве ценообразующего фактора, поскольку аналоги в выборке подобраны из типичного месторасположения с объектом оценки.

Следующим шагом является проверка наличия зависимости между каждой факторной переменной и результирующим показателем (цена предложения). Для оценки степени зависимости количественных переменных рассчитывался коэффициент корреляции. Расчет производился в среде MS Excel.

Таблица 1

Характеристика факторов в оцифровке

Оцифровка	Этажность/ этаж	Материал стен	Тип квартир	Общее состояние
0	первые и последние	кирпич	хрущевка	Без ремонта
1	средние этажи	панели	улучшенные	с косметическим ремонтом
2	-	монолит	старый тип	с капитальным ремонтом
3	-		перепланированный	евроремонт

Таблица 2

Оцифровка информации по выборке

№ п/п	x ₁ Кол-во комнат	x ₂ Общая площадь, кв.м	x ₃ Общая площадь кухни, кв.м	x ₄ Этажность/ этаж	x ₅ Материал стен	x ₆ Тип квартир	x ₇ Общее состояние	y Стоимость 1 кв.м., тенге
1	2	46	6	1	0	0	0	102 630
2	2	43	6	0	1	0	1	120 093
3	2	50	6	0	1	0	2	103 280
4	2	44	6	1	0	3	2	120 705
5	2	45	6	1	0	0	1	118 022
6	2	43	8	1	0	0	0	125 233
7	2	43	6	1	0	0	1	130 395
8	2	44	6	1	0	0	2	127 432
9	2	54	8	0	0	1	2	107 926
10	2	43	6	1	0	0	0	137 256
11	2	50	8	0	0	1	0	120 980
12	2	42	6	1	1	0	3	147 548
13	2	44	6	1	0	0	2	150 886

Полученные значения корреляции свидетельствуют о существовании ярко выраженной связи между общей площадью квартиры и ценой предложения, корреляция между количеством комнат и ценой предложения за 1 кв.м квартиры отсутствует, это связано с тем, что для расчетов в качестве объектов аналогов была принята информация только по двухкомнатным квартирам [3].

Для ранговых факторов проверка значимости влияния производилась с помощью однофакторного дисперсионного анализа при расчете использовались встроенные возможности MS Excel («Сервис» → «Анализ данных» → «Однофакторный дисперсионный анализ»).

По итогам проверки можно сделать вывод о том, что приведенные в табл. 4. ценообразующие факторы не оказывают влияния удельную стоимость оцениваемой квартиры. В результате проверки тесноты, мы пришли к выводу, что на значение стоимости оказывают влияние только общая площадь. Для построения многофакторной регрессионной модели были выбраны общая площадь и стоимость за 1 кв.м. Определение параметров модели осуществлялось методом наименьших квадратов с помощью MS Excel («Сервис» → «Анализ данных» → «Регрессия»). Все параметры и показатели качества полученной модели представлены ниже.

Таблица 3

Корреляция количественных факторов

Ценообразующий фактор	Коэффициент корреляции	Вывод о наличии связи
Количество комнат	0,0000	Связь отсутствует
Общая площадь, кв.м	-0,6366	Связь сильная
Общая площадь кухни, кв.м	-0,2265	Связь умеренная

Таблица 4

Проверка значимости влияния качественных факторов

Ценообразующий фактор	Расчетное значение F	F-критическое	Вывод о наличии связи
Этажность/этаж	3,763	4,844	Расчетное значение F-критерия меньше критического, фактор не значим
Материал стен	0,002	4,844	Расчетное значение F-критерия меньше критического, фактор не значим
Тип квартир	0,495	4,103	Расчетное значение F-критерия меньше критического, фактор не значим
Общее состояние	0,852	3,863	Расчетное значение F-критерия меньше критического, фактор не значим

Таблица 5

Регрессионная статистика

Показатель	Значение
Множественный R	0,637
R-квадрат	0,405
Нормированный R-квадрат	0,351
Стандартная ошибка	12 132,327
Наблюдения	13

Анализ показателей качества полученной модели: коэффициент детерминации $R^2=0,405$, следовательно, полученная модель на 40,5% объясняет изменение стоимости под влиянием включенных в модель факторных переменных. Это высокое значение для данного показателя. Коэффициент детерминации всегда лежит в интервале от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента детерминации к единице, тем лучше модель описывает исходный ряд данных. Скорректированный коэффициент детерминации $R^2_{\text{скор}}=0,351$, за счет поправки величина коэффициента детерминации существенно не уменьшилась, что подтверждает сделанный ранее вывод о хорошем качестве модели. F-критерий.

то модель является статистически незначимой. В нашем случае уровень значимости F-критерия составляет 0,019, так как данное значение существенно меньше 0,05, то полученная модель является значимой [4,5].

В итоге, после комплексного рассмотрения влияния на цену предложения 1 кв.м. объекта оценки 7-ми ценообразующих факторов, можно сделать вывод, что основной факторной переменной является общая площадь. Таким образом, модель сведена до однофакторной регрессии, в качестве факторной переменной – общая площадь, кв.м, зависимая переменная – цена предложения за 1 кв.м., тенге.

По имеющейся выборке был построен точечный график и описывающие зависи-

Таблица 6

Дисперсионный анализ

Показатель	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	1	1 103 473 559	1 103 473 559	7,497	0,019
Остаток	11	1 619 126 868	147 193 352		
Итого	12	2 722 600 426			

Таблица 7

Описание двухфакторной регрессионной модели

Показатель	Коэффициенты β	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
У-пересечение	244 465,668	44 115,022	5,542	0,000	147 369,158	341 562,177
Переменная X1	-2 649,184	967,554	-2,738	0,019	-4 778,757	-519,612

С помощью F-критерия проводится проверка значимости уравнения регрессии в целом. Эта процедура сводится к проверке статистической значимости коэффициента детерминации R^2 , то есть проверяется нулевая гипотеза $R^2=0$. Эта гипотеза равносильна гипотезе $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$, F-критерий показывает следующее: если коэффициент R^2 значим, следовательно, связь между y и факторными переменными действительно существует и можно приступить к ее объяснению. Если же коэффициент R^2 незначим, то данные представляют собой набор не связанных между собой случайных чисел. Однако это еще не значит, что зависимости нет, возможно, просто исходных данных не достаточно для того, чтобы она проявилась. Если показатель значимости F меньше 0,05, то полученный результат является значимым. Если значимость F меньше 0,01, тогда полученный результат является высоко значимым. Если же значимость F больше 0,05,

то модель является статистически незначимой. Как видно из представленного графика наибольшим коэффициентом детерминации обладает степенная зависимость ($R^2=0,436$). Поэтому в качестве регрессионной модели была выбрана однофакторная степенная зависимость вида:

$$y = 7E + 06x^{-1,04},$$

где y – результирующая переменная (цена предложения, тенге/кв.м); $7E+06 = 7 \cdot 10^6$; $x - 1,04$ – общая площадь объекта оценки в степени $-1,04$.

Коэффициент детерминации равен 0,436, что свидетельствует о статистической значимости построенной регрессионной модели. Произведем расчет стоимости объекта оценки с помощью выбранной однофакторной степенной зависимости:

$$7 \cdot 10^6 \cdot 43^{-1,04} = 140\,052 \text{ тенге за 1 кв.м.}$$

Таким образом, рыночная стоимость объекта оценки с использованием метода математического моделирования составляет $140\,052 \times 43 = 6\,022\,236$ тенге или округленно 6 022 000 тенге. В итоге применение регрессионной модели в оценке позволяет установить закономерность влияния основных ценообразующих факторов на изучаемый результирующий показатель, как в их совокупности, так и каждого фактора в отдельности. С помощью регрессионного анализа как метода математической статистики удастся, во-первых, найти и описать форму аналитической зависимости результирующего показателя от факторных переменных и, во-вторых, оценить тесноту этой зависимости.

Список литературы

1. Концепция развития оценочной деятельности на период с 2012 до 2020 года.
2. Сравнительный анализ по вторичному рынку жилья г. Караганды. Электронный ресурс: <http://www.kn.kz/karaganda/> (дата обращения 27.02.2015).
3. Недвижимость в Казахстане. Электронный ресурс: <http://HYPERLINK «http://www.krisha.kz/»wwwHYPERLINK «http://www.krisha.kz/»> (дата обращения 27.02.2015).
4. Грибовский С.В. Математические методы оценки стоимости недвижимого имущества: учеб. пособие / С.В. Грибовский, С.А. Сивец; под ред. С.В. Грибовского, М.А. Федотовой. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 368 с.
5. Грибовский С.В. Оценка стоимости недвижимости: Учебное пособие. – М.: Маросейка, 2009. – 432 с.

УДК 002.5: 42

КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Бернавская М.В.*Санкт-Петербургский государственный торгово экономический университет, Санкт-Петербург,
e-mail: bernavskaya@mail.ru*

В статье рассматриваются вопросы, связанные с формированием структурно-содержательных и организационно-методических аспектов системы формирования профессиональной коммуникативной компетентности будущих IT-специалистов, направленных на повышение эффективности подготовки бакалавров и магистров и развитие личности обучаемых. Описаны основные компоненты, обеспечивающие целостность образовательного процесса.

Ключевые слова: компьютерные технологии, дидактические основы, технология формирования профессиональной коммуникативной компетентности, учебно-методический комплекс, мотивация студентов

COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL TRAINING OF THE SPECIALIST IN THE FIELD OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Bernavskaya M.V.*Saint-Petersburg state university of trade and economics, Saint-Petersburg,
e-mail: bernavskaya@mail.ru*

The paper is devoted to the formation of structural organizational and methodological components of professional communicative competence of the future IT experts, which increases the efficiency of training students and aims at their personal development. The basic components providing integrity of educational process are described.

Keywords: computer technologies, technology of formation of professional competence, DE package, student's activity and motivation

Высокий уровень информатизации общества обусловлен в первую очередь внедрением инфокоммуникационных технологий в производство требует соответствующей профессиональной подготовки выпускников, работающих в области IT технологий. При этом неотъемлемой частью профессиональной подготовки является знание иностранного языка. Лингво-грамматические конструкции английского языка служат фундаментом, на котором строятся запоминание, толкование конструкций языков программирования, реакция общения с операционной системой, отладка различных программ и т.д.

В связи с этим существенно меняется место и роль иностранного языка в системе профессиональной подготовки кадров в области программирования и информатики в целом. Первостепенное значение приобретают не только практические навыки владения иностранным языком, предполагающие знание делового языка в устной и письменной речи, умение использовать язык в своей профессиональной деятельности, но и комбинация этих умений с профессиональной деятельностью.

Анализ, как рынка труда в сфере использования прикладных информационных технологий, так и результатов подготовки IT специалистов показывает, что многие выпускники действительно могут читать литературу по специальности со словарем или работать с текстом, используя, электронные переводчики, но, затрудняются излагать свои мысли на иностранном языке в области профессиональных знаний. К сожалению, они не в состоянии участвовать в процессе коммуникации, затрудняются в восприятии иностранной речи на слух и визуально, не способны к быстрой трансформации переведенного сообщения; его актуализации и адаптации для обратной связи. Все это является следствием недостаточной разработанности проблемы обучения иностранному языку в профессиональных учебных заведениях в тесной связи с получаемой профессией.

Следует отметить, что профессионально ориентированный иностранный язык, включенный в рабочий учебный план направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» слабо связан с профессиональной подготовкой бакалавров. Недоста-

точная языковая подготовка выпускников вузов не соответствует современным требованиям рынка IT услуг.

В рамках экспериментальной работы нами была система непрерывной подготовки будущих IT-специалистов по английскому языку, представляющая собой обучающий комплекс, объединяющий в систему различные способы и технологии формирования профессиональной компетентности, применение которых содействует достижению лучших дидактических результатов. Дидактической основой системы явился курс «Перевод в области профессиональной коммуникации», для которого были разработаны основные компоненты, обеспечивающие целостность образовательного процесса.

Структурно-организационная система курса «Перевод в области профессиональной коммуникации» при подготовке бакалавров позволила сформировать профессиональную коммуникативную компетентность будущих выпускников. Спецкурс «Перевод в сфере профессиональной коммуникации» был внесен в базовую и вариативную части цикла дисциплин по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Необходимость его включения обусловлена обеспечением связи как внутри самого цикла дисциплин, так и связью с профессиональными и специальными предметами. Предложенный курс является условием обеспечения непрерывной подготовки студентов по английскому языку и позволяет усилить межпредметный статус иностранного языка.

В соответствии с ФГОС ВПО для направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» распределение учебного времени на аудиторную и самостоятельную работу было определено следующим образом: в базовый блок дисциплин в количестве 2 зачетных единиц, и 4 зачетные единицы в вариативную часть, так как именно в этом блоке происходит формирование профессиональных компетенций.

Содержательный компонент системы формирования профессиональной коммуникативной компетентности определяет порядок построения курса «Перевод в сфере профессиональной коммуникации» и отражал последовательность введения учебных дисциплин. На основе анализа учебных планов специальностей были выделены десять профессиональных образовательных блоков. Дисциплинарные блоки курса сгруппированы по темам, соответствующим дисциплинам учебного плана специальности «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Каждый дисциплинарный блок является однопорядковым, т.е. рас-

считанным на одинаковое время изучения, и имеет одинаковую структуру внутри блока. Построение дисциплинарных блоков по дисциплинам от первого курса до последнего, от простого к сложному дает возможность студентам получить непрерывную подготовку по иностранному языку, что положительно сказывается на успешности обучения студентов.

Содержательный аспект отражал основные принципы, на которых построен курс «Перевод в сфере профессиональной коммуникации»:

- принцип непрерывности языковой подготовки специалиста;
- принцип осуществления межпредметной связи курса английского языка с другими дисциплинами;
- принцип профессиональной направленности курса английского языка.

Процесс обучения внутри каждого дисциплинарного блока организуется по одинаковой схеме и включает три этапа. Первый – обучающий, состоит из лексического тренинга и тренинга перевода профессионально-ориентированных текстов.

Второй – контролирующий, включающий проведение серии тестов по пройденному материалу, состоит из внешнего итогового контроля и самоконтроля. На этом этапе проводится контроль уровня сформированности переводческих навыков по каждому дисциплинарному блоку. Третий этап является развивающим и контролирующим одновременно, так как включает деловую игру (учебно-познавательный элемент), которая одновременно является итоговым контролем уровня сформированности коммуникативных навыков по каждому дисциплинарному блоку. Таким образом, внутри каждого дисциплинарного блока реализуются основные функции образовательного процесса: обучающая, контролирующая и развивающая.

Для обеспечения организационно-методического компонента был разработан Интегрированный Дидактический Комплекс «Перевод в сфере профессиональной коммуникации» в которой отражена интеграция специальных дисциплин и английского языка, изучаемых по образовательному стандарту, а также блока модулей, изучаемых в рамках дополнительного образования, например: основы теории формальных языков, языка автоматизированных информационных систем и их роль в программировании. При реализации данной системы предусмотрены: непрерывное формирование профессиональной коммуникативной компетентности, которая выражается интегральным качеством – готовностью программистов

использовать иностранный язык в профессиональной сфере деятельности.

Кроме того были в дидактический комплекс были включены методические указания для преподавателей и студентов по темам дисциплины; методические пособия для студентов по аннотированию, реферированию, грамматике, тестированию; мультимедийные электронные пособия по различным темам курса «Перевод в области профессиональной компетентности»; комплекс педагогических тестов и тренингов студентов для промежуточного и экзаменационного тестирования по всем темам дисциплины для всего цикла обучения.

Процессуально-деятельностный компонент определяет формы и методы проведения занятий по курсу «Перевод в сфере профессиональной коммуникации».

Наряду с традиционными методами обучения, организационными формами и средствами, применялись активные методы обучения, такие как групповое обучение и метод деловой игры, которые помогают эффективно развивать профессиональную коммуникативную компетентность IT-специалистов.

При обучении переводу сложных профессионально ориентированных тестов, насыщенных терминологией по специальности «Информационные компьютерные технологии» применялись методы групповой работы, тренинг. Среди эффективных приемов использовали деление текста на фрагменты, структурирование текста, составление диаграммы, схемы, реферирования и аннотирования неадаптированной литературы по специальности и т.д. Данные виды работы является особенно эффективным при переводе текстов, насыщенных специальной терминологией.

При использовании ролевой игры нами преследовались следующие цели – способствовать: формированию профессиональной коммуникативной компетентности обучаемых; овладению навыками профессионально-делового общения и совершенствованию профессиональных переводческих умений и навыков, навыков использования ПК, Internet и других коммуникаций.

Созданию благоприятной атмосферы при реализации коммуникативной задачи способствовала также и динамика в организации занятий подобного рода. Они организовывались так, чтобы свободное общение осуществлялось сначала в парах, образованных с учетом уровня языковой подготовленности собеседников, затем в сменных парах по желанию, далее в малых группах, и, наконец, в общей группе вместе с преподавателем. Такая организация деятельности

создает комфортность общения, происходит улучшение эмоционального самочувствия коммуникантов, что позитивно сказывалось на развитии коммуникативной компетентности студентов в целом.

В результате освоения курса студенты сформировали навыки реферирования неадаптированной литературы по специальности, аннотирования собственных дипломных работ; навыки публичных выступлений на конференциях по обмену опытом; научно-исследовательской работы студентов с неадаптированными информационными технологиями.

Учебный процесс в современном вузе уже невозможно представить без использования информационно-образовательных технологий, реализуемых посредством компьютера. В последние годы компьютеры стали настолько широко использоваться в образовании, что появился даже специальный термин – «компьютерная технология обучения». Компьютерные технологии развивают идеи программированного обучения, открывают совершенно новые, еще не исследованные технологические варианты, связанные с уникальными возможностями современных компьютеров и средств электронной коммуникации [2].

Современное специализированное программное обеспечение, предназначенное для обучения иностранным языкам, характеризуется широким спектром функциональных возможностей, связанных с презентацией учебного материала и отработкой языковых и речевых навыков, что, наряду с использованием средств мультимедиа, позволяет использовать такое программное обеспечение для отработки навыков обучаемых в различных видах речевой деятельности.

Важной особенностью компьютера, выделяющей его в ряду прочих технических средств обучения, является то, что благодаря интерактивному режиму взаимодействия с обучаемым, ЭВМ является «идеальным» средством реализации индивидуально-дифференцированного подхода к подготовке специалистов.

Кроме того, большой объем памяти современных вычислительных машин, их высокое быстродействие и возможность протоколирования действий обучаемых позволяет использовать компьютер для интенсификации самостоятельной работы студента [3].

Для формирования профессиональной коммуникативной компетентности особое значение приобретает выбор критериев оценки уровня сформированности. В ходе исследования были разработаны критерии оценивания: владение технической терминологией, знание методов размещения ин-

формации, учет валеологических и таксонометрических характеристик, использование антивирусных программ. Сформулированы критерии оценок профессиональной коммуникативной компетентности по когнитивному, интерактивному и перцептивному компонентам с опорой на коммуникативный подход в обучении иностранным языкам.

Сопоставление данных контрольных срезов на разных этапах проведения эксперимента в контрольной и экспериментальных группах позволяет проследить динамику процесса формирования профессиональной коммуникативной компетентности.

Для оценки уровня коммуникативной компетентности инженеров-программистов предложено комплексное задание – разработка и проектирование информационного сайта, которое по согласованию с преподавателями кафедры вышло частью курсового проекта. После выполнения задания с целью определения степени сформированности профессиональных коммуникативных компетенций студенты были поделены на четыре условные группы: с эвристическим, высоким, средним и низким уровнем сформированности указанных компетенций.

Анализ распределения оценок за выполненное задание и состав ошибок, допущенных при разработке сайта, позволил сделать вывод о том, что студенты экспериментальной группы лучше справились с поисковым и аналитическим этапом разработки сайта. Студенты ЭГ на более высоком уровне (58%) по сравнению со студентами КГ (36%) выполняли задания, связанные с обеспечением информационной безопасности, применяли новейшие антивирусные программы, учитывали валеологические и эргонометрические характеристики распределения информации при проектировании человеко-машинного взаимодействия.

Также нами было отмечено значительное число студентов с высоким уровнем в экспериментальной группе на заключительном этапе разработки информационного сайта. При подготовке сообщения рекламного характера на английском языке студенты почти не допускали ошибок в речи, четко выдерживали стилистические нормы, характерные для технического текста, прекрасно владели технической терминологией. Двухязычность сайта была соблюдена в полном объеме. Эксперты отмечали высокую информативность и использование оригинальных методов презентации, как и интуитивно понятный и удобный дизайн сайта.

Согласно данным корреляционного анализа процесс формирования профессио-

нальной коммуникативной компетентности идет более эффективно в экспериментальной группе коэффициент парной корреляции в этой группе между уровнем сформированности профессиональных умений и уровнем сформированности профессиональной коммуникативной компетентности на «входе» равнялся $r = 0.42$, после формирующего эксперимента коэффициент парной корреляции равнялся $r = 0.86$. В контрольной группе данный коэффициент на «выходе» составил $r = 0.43$. Следовательно, коэффициент измеряемых параметров выше в ЭГ, чем в КГ, поэтому на основании данных корреляционного анализа можно заключить, что благодаря введению в образовательный процесс дидактического комплекса «Перевод в области профессиональной коммуникации» у студентов экспериментальной группы уровень сформированности профессиональной коммуникативной компетентности выше.

Представленные результаты позволяют утверждать о наличии статистически значимых преимуществ у студентов экспериментальной группы. Для определения значимости изменения сформированности коммуникативной компетентности в каждом из аспектов нами был применен критерий Стьюдента. Данные, полученные в ходе эксперимента, подтвердили результаты экспертной оценки: благодаря реализации непрерывной языковой подготовки у студентов экспериментальной группы по сравнению со студентами контрольной группы произошел значительный рост уровня сформированности когнитивных, интерактивных и перцептивных умений, входящих в структуру профессиональной коммуникативной компетентности.

Сегодня профессия «программист» выходит по уровню востребованности на одно из первых мест, и готовность программиста к общению на иностранном языке не только приветствуется, но и становится неотъемлемым атрибутом его профессионализма.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования «Информационные технологии и средства связи» // Министерство образования и науки РФ. – М., 2009.
2. Сластенин В.А., Подымова Л.С. Готовность педагога к инновационной деятельности // Педагогическое образование и наука. – № 1. – 2006. – с. 32–37.
3. Титова С.В. Информационно-коммуникативные технологии в гуманитарном образовании: теория и практика. – М., 2009. – 240 с.
4. Тюрина С.Ю. Формирование информационной культуры личности в процессе иноязычного образования в техническом вузе // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – Том 19, Выпуск № 2. – 2013 – с. 156–159.

УДК 37.012.5

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНА)

Мамырханова А.М., Есембаева Г.Б.

РГКП «Национальная академия образования им. И. Алтынсарина Министерства образования и науки Республики Казахстан», Астана, e-mail: aimen1961@mail.ru, egb63@mail.ru

Вхождение в мировое образовательное пространство делает необходимым участие Казахстана в международных исследованиях. Сопоставительные исследования позволяют выявить проблемы в национальных системах образования. Казахстан, принимая решение об участии в независимых от страны ведущих международных исследованиях конкурентоспособности образования TIMSS, PISA, заявил о новом курсе – формирование и реализация государственной образовательной политики в соответствии с лучшей международной практикой. В статье проведен анализ итогов участия Казахстана в PISA-2009, PISA-2012, TIMSS-2011. Важной составной частью этих исследований является развитие функциональной грамотности, одним из основных навыков которой является естественнонаучная грамотность. При определении уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся оцениваются умения применять естественнонаучные знания в реальных, жизненных ситуациях. Также выявлены проблемы казахстанского образования и поставлены задачи улучшения качества образования.

Ключевые слова: качество образования, международные исследования в области образования, функциональная грамотность, естественнонаучная грамотность

SCIENTIFIC LITERACY OF STUDENTS IN SECONDARY SCHOOLS ON AN INTERNATIONAL SURVEY: STATE AND WAYS OF IMPROVING THE QUALITY (THE CASE OF KAZAKHSTAN)

Mamyrkhanova A.M., Yessembayeva G.B.

National Academy of Education named after Y. Altynsarin of Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Astana, e-mail: aimen1961@mail.ru, egb63@mail.ru

Entry into the global educational space makes it necessary to Kazakhstan's participation in international researches. Comparative researches can detect problems in national education systems. Taking the decision to participate in the TIMSS, PISA leading regardless of country international researches of competitiveness of education, Kazakhstan announced a new course – the formation and implementation of state educational policy in accordance with best international practice. The article analyzes the results of Kazakhstan's participation in PISA-2009, PISA-2012, TIMSS-2011. An important part of these studies is the development of functional literacy, one of the basic skills of which is the scientific literacy. In determining the level of formation of scientific literacy of student's abilities to apply knowledge of natural science in the real world, real-life situations are evaluated. In addition, the problems of Kazakhstan education are determined and improving the quality of education is tasked.

Keywords: quality of education, international research in the field of education, functional literacy, scientific literacy

Изменения в мировой экономике XXI века, породившие необходимость приспособления к конкурентной экономической среде, обострили проблемы качества образования, поскольку «образовательный интеллект» населения рассматривается важнейшим стратегическим ресурсом государства.

Эффективность модернизации образования, проводимой с целью повышения качества и доступности образования, во многом зависит от степени использования объективных данных, полученных в рамках исследований результатов образования разного типа: мониторинговых исследований республиканского уровня, анализа итогов ЕНТ, международных сравнительных исследований. Все эти исследования дают информацию о состоянии образования, позволяют соотносить планируемые и дости-

гаемые результаты, выявлять на этой основе наиболее существенные проблемы, требующие решения.

По данным ОЭСР, в каждом ученике необходимо развить так называемые навыки 3C's (communication, creativity and critical thinking) – это навыки общения, креативности и критического мышления. Будучи общепризнанной, данная тенденция расширяет понятие поля ожидаемых результатов обучения. Теперь они включают в себя не только привычные знания, умения, навыки, но и компоненты функциональной грамотности.

Функциональная грамотность определяется как способность личности на основе знаний, умений и навыков нормально функционировать в системе социальных отношений, максимально быстро адаптироваться в конкретной культурной среде [2].

Немаловажную роль в возрастании интереса к термину функциональная грамотность сыграли и играют проводимые международные исследования: TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study (оценка достижений ожидаемых результатов обучения по математике и естественным наукам) и PISA – Programme for International Student Assessment (международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) [4].

Важной составной частью функциональной грамотности, одним из ее основных навыков является естественнонаучная грамотность. Это способность человека осваивать и использовать естественнонаучные знания для постановки вопросов, освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений, основанных на научных доказательствах. Кроме того, естественнонаучная грамотность включает понимание основных закономерностей и особенностей естествознания, осведомленности в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества. Она проявляется и в активной гражданской позиции при рассмотрении всей совокупности проблем, связанных с естествознанием.

В соответствии с Государственной программой развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы наша страна в исследовании TIMSS впервые приняла участие в 2007 году, в котором методом случайной выборки были исследованы 3990 обучающихся только 4-х классов 141 организаций общего среднего образования.

Четвероклассники Казахстана продемонстрировали достаточно высокие результаты в освоении отдельных вопросов математики, биологии, географии и астрономии. С заданиями, представленными в традиционной форме, справились от 70% до 90% обучающихся. Показали хороший уровень выполнения отдельных заданий, выходящих за рамки учебной программы (от 50% до 80%), значительная часть которых была представлена в непривычной для обучающихся текстовой форме: часто сопровождалась рисунком, схемой, таблицей, игры с описанием ее правил.

Более 600 тысяч учащихся начальной и основной школы 63 стран мира приняли участие в исследовании TIMSS-2011. 34 страны, в т.ч. и Казахстан, участвовали одновременно в двух направлениях исследования – оценке качества математического и естественнонаучного образования обучающихся 4-х и 8-х классов.

Казахстан в исследовании TIMSS-2011 представили 8775 обучающихся 4-х и 8-х

классов 154 организаций общего среднего образования. Количество участников городских школ, принявших участие во втором цикле исследования значительно меньше в сравнении с TIMSS-2007 (89 городских и 52 сельских школ).

Результаты естественнонаучной подготовки участников исследования представлены в соответствии с уровнями выполнения тестов Стандарта TIMSS. Технология оценивания по 1000-балльной шкале распределяет задания по четырем уровням трудности: продвинутый, высокий, средний и низкий. Казахские школьники более успешно выполняют задания среднего уровня сложности, направленные на применение базовых знаний в простых ситуациях как по математике, так и по предметам естественнонаучного цикла.

Сопоставительный анализ результатов учащихся 4-х классов двух этапов исследования показал снижение показателей казахских учащихся по всем уровням оценивания естественнонаучной подготовки участников тестирования.

На втором этапе участия в исследовании обучающиеся казахской основной школы значительно снизили позиции в сравнении с результатами предыдущего цикла: если в 2007 году 4-е классы занимали 11 позицию, то в 2011 году – 32 позицию.

При сравнении результатов TIMSS 2007 и 2011 гг. видно, что казахские четвероклассники не добрали пять баллов до среднего международного показателя, заняв 32 позицию в рейтинге 50 стран – участниц проекта TIMSS-2011 [5].

Необходимо отметить, что учащиеся 8-х классов впервые участвовали в исследовании, так как в цикле 2007 года принимали участие только 4 классы.

Поэтому проследить динамику показателей возможно лишь в разрезе 4-х классов.

Для выявления динамики показателей был вычислен коэффициент значимости занимаемых позиций. Так, по математике коэффициент значимости 5 места из 36 составил 7,2 в 2007 году и 1,9 в 2011 году, при этом коэффициент прироста оказался отрицательным (-5,3), т.е. позиции казахских школьников пошли на резкое снижение. Меньшее снижение наблюдается в показателях по естественнонаучным дисциплинам. Здесь коэффициент прироста (-2,1) также равен отрицательному числу.

Среди тревожных тенденций в образовании наблюдается перегруженность учащихся 4-х классов домашними заданиями. Казахстан в этом плане превзошел всех стран-участниц исследования.

По результатам TIMSS-2011 58% тестируемых восьмиклассников Казахстана спра-

вились с заданиями среднего уровня сложности – применение на практике базовых естественнонаучных знаний в различных контекстах, умений интерпретации информации из таблиц, графиков.

Результаты по математике среди учащихся 8-х классов составили 487 баллов, что статистически на два уровня ниже среднего международного балла (500) и соответствует 17 месту из 42 стран мира. По естественнонаучным дисциплинам набрали 490 баллов, занимая 20 место среди 42 стран-участниц в исследовании.

Большинство казахстанских школьников основной школы справились с заданиями низкого уровня – демонстрация базовых знаний о жизненных фактах и физических науках, интерпретация простых диаграмм и таблиц.

Международная программа PISA оценивает способности 15-летних учащихся использовать приобретенные в школе знания и опыт для широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Выбор привлечения к исследованию именно 15-летних учащихся объясняется тем, что во многих странах к этому возрасту завершается обязательное обучение в школе, и программы обучения в разных странах имеют много общего. Именно на данном этапе образования важно определить состояние тех знаний и умений, которые могут быть полезны учащимся в будущем, а также оценить способности учащихся самостоятельно приобретать знания, необходимые для успешной адаптации во взрослой жизни.

Казахстан в международном исследовании PISA принял участие дважды: в 2009 и в 2012 годах.

В 2009 году Казахстан впервые принял участие в исследовании PISA, где участвовали свыше 5,5 тыс. человек из 184 организаций общего среднего образования и 17 организаций технического и профессионального образования. Из 65 стран по грамотности чтения казахстанские школьники заняли 59 место, по естествознанию – на 58 позиции, по математике 53 место.

В исследовании 2012 года приняли участие 5808 учащихся 15-летнего возраста из 218 организаций образования, в том числе общеобразовательных школ – 200 (89 – городские, 111 – сельские). Общее число учащихся школ составило 5381. Наряду со школьниками в исследовании приняли участие 427 обучающихся организаций технического и профессионального образования.

При определении уровня сформированности естественнонаучной грамотности учащихся оценивались умения применять

естественнонаучные знания в ситуациях, близких к реальным. Участникам международного экзамена необходимо было продемонстрировать умения формулировать выводы и находить доказательства, подтверждающие или опровергающие их.

Средний балл по естественнонаучной грамотности составил 501 балл, по Казахстану – 425 баллов. Средний процент выполнения международного теста PISA-2012 казахстанскими обучающимися по естествознанию составил 40%. Данный показатель на 1% ниже результатов математики [3].

Результаты PISA за 2009 г. и TIMSS за 2011 г. указывают, что казахстанская система среднего образования достаточно эффективна в предоставлении теоретических знаний и обеспечении запоминания, распознавания и сбора информации учащимися. Однако, система относительно неэффективна в обеспечении приобретения и использования на практике учащимися навыков мышления более высокого уровня, таких как применение и логическое мышление в математике, а также анализ и оценка текста в процессе чтения.

В целом, анализ итогов участия Казахстана в PISA-2009, PISA-2012, TIMSS-2011 выявил следующие проблемы:

Стандартная учебная программа средней школы полностью состоит из академических предметов и носит чрезмерно обширный и недостаточно глубокий характер.

Анализ результатов показал, что проблема с читательскими навыками у казахстанских учеников связана с отличным пониманием сплошных, классических текстов, в то время как возникают проблемы с пониманием прерывистых текстов с использованием графиков и таблиц. Ученики умеют хорошо запоминать и описывать информацию, однако затрудняются с ее обобщением и с умением контролировать стратегические чтения.

По результатам PISA-2012 ясно, что ученики умеют формулировать задачу, но не могут правильно ее интерпретировать. При этом девять из десяти стран ОЭСР, напротив, имеют обратную тенденцию [6].

Педагоги общеобразовательных школ республики дают сильные предметные знания, но не учат применять их в реальных, жизненных ситуациях.

Казахстан наряду с такими странами, как Катар и Малайзия, улучшил свои результаты, но они ниже среднего показателя по ОЭСР.

Учебники и другие учебные пособия требуют улучшения.

Согласно Государственной программе развития образования на 2011–2020 годы,

казахстанские школьники примут участие в международных исследованиях качества образования и при этом планируются следующие позиции:

в 2015 г.: PISA – 50–55 место, TIMSS – 10–15 место;

в 2020 г.: PISA – 40–45 место, TIMSS – 10–12 место, PIRLS – 10–15 место [1].

Эти показатели могут быть достигнуты при постановке и решении следующих задач:

1. Усилить содержание образовательных программ естествознания в начальной и основной школах.

2. Начать работу по разработке учебных заданий с учетом реальных жизненных ситуаций, увеличить количество задач, моделирующих конкретные практические ситуации.

3. Реализовать меры по повышению престижа педагогического образования посредством повышения квалификации учителей, соответствующей подготовки студентов в педвузах, увеличение средней заработной платы.

4. Обеспечить большое разнообразие учебных программ, предоставляющих школьникам широкий выбор образовательных траекторий.

5. Предусмотреть достаточную свободу действий для осуществления собственных подходов в рамках национальной системы, обязательное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе преподавания.

6. Внести в учебники больше задач практического содержания, тестовых заданий различных форматов, интересных задач на применение знаний в нестандартных ситуациях.

7. Проводить обучающие семинары для областных координаторов и лиц, проводящих тестирование.

8. Широко информировать общественность, родителей, учащихся о значимости и специфике проведения международных сравнительных исследований.

9. Разработать и опубликовать руководства по использованию рекомендаций международных сравнительных исследований, сборник заданий.

10. Использовать задания на проверку функциональной грамотности школьников в рамках итоговой аттестации учащихся 9 и 11 классов.

Реализация указанных возможностей во многом будет способствовать выполнению плана будущих результатов учащихся казахстанской общеобразовательной школы в международных сравнительных исследованиях PISA, TIMSS.

Список литературы

1. Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011-2020 годы, утвержденная постановлением Правительства от 7 декабря 2010 г. № 1118 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1000001118> (дата обращения 22.12.2014).
2. Национальный план действий на 2012-2016 годы по развитию функциональной грамотности школьников / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.inform.kz/rus/article/2478586>. (дата обращения 22.12.2014).
3. Основные результаты международного исследования образовательных достижений 15-летних обучающихся PISA-2012. Астана: Национальный центр образовательной статистики и оценки МОН РК, 2013. – С. 88.
4. PISA как средство учета функциональной грамотности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.privivkam.net/iv/viewtopic.php?f=28&t=4712&start=0>. (дата обращения 15.02.2015).
5. Результаты международного исследования оценки учебных достижений учащихся 4-х и 8-х классов общеобразовательных школ Казахстана. Национальный отчет. – Астана: Национальный центр образовательной статистики и оценки МОН РК, 2013. – С. 19.
6. Электронный ресурс/ <http://idea-lab.kz/2014/05/26/pisa/>. (дата обращения 28.03.2015).

УДК 378.168

ПРЕПОДАВАНИЕ МАГИСТЕРСКИХ ДИСЦИПЛИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ

Фикс Н.П.

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,
e-mail: nataliafix@tpu.ru*

Обсуждаются структура, особенности проектирования, методика применения, преимущества использования современного электронного курса в системе управления обучением Moodle. Система управления обучением Moodle обладает оптимальными возможностями для реализации смешанного обучения. В смешанном обучении объединяются и взаимно дополняются технологии традиционного и электронного обучения, аудиторное и самостоятельное обучение. Модель смешанного обучения предполагает замещение части традиционных учебных занятий различными видами учебного взаимодействия в электронной среде. На кафедре электрических сетей и электротехники ТПУ разрабатываются электронные учебно-методические комплексы по магистерским дисциплинам, таким как «Оперативное управление в электроэнергетике» и «Методы расчёта устойчивости энергосистем». Основные модули учебно-методического комплекса: электронный учебник, система тестирования и лабораторный практикум. В статье показаны возможности использования электронных курсов как средства формирования у обучающихся профессиональных компетенций.

Ключевые слова: электронный курс, электронный учебно-методический комплекс, Moodle, смешанное обучение

TEACHING MASTER DISCIPLINES WITH USE OF ELECTRONIC COURSES

Fix N.P.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: nataliafix@tpu.ru

The pattern, design features, methods of teaching and advantages of modern electronic course structure in the Learning Management System Moodle are considered. The Learning Management System Moodle has the optimal set of available for the implementation of the blended learning. Blended Learning model combines face-to-face and online learning, classroom and independent training. In the blended learning model a portion of the traditional face-to-face instruction is replaced by online learning. The Department of Power Grids and Electrical Engineering of TPU is working at developing of electronic teaching materials in the master disciplines, such as "Operational management in power engineering" and "Methods of stability calculations". Basic modules of teaching materials: an electronic textbook, test system and laboratory course. The article highlights the possibilities of usage of the electronic courses as a means of student's professional competences development.

Keywords: electronic course, electronic training complex, Moodle, blended learning

Постоянно изменяющиеся в современном мире условия профессиональной деятельности выпускников энергетического профиля приводят к необходимости актуализации требований к их профессиональным компетенциям, что влияет на выбор технологий обучения. на кафедре электрических сетей и электротехники ТПУ разрабатываются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) по профессиональному циклу магистерских дисциплин, поэтому представляется актуальным описание принципов проектирования, структуры, функционального назначения, методики применения ЭУМК. для разработки ЭУМК, которые далее будем называть электронными курсами, мы выбрали электронную обучающую среду (LMS) Moodle, что позволяет создавать редактируемые и управляемые комплексы электронных учебных материалов. Основная цель создания электронного курса заключается в формировании профессиональных компетенций с помощью электронной обучающей среды. Электронный курс должен создаваться с учётом дидактиче-

ских, психологических, методических и эргономических требований к электронным образовательным ресурсам [8].

Принципы обучения можно рассматривать как рекомендации по выбору способов достижения педагогических целей с учетом закономерностей и условий образовательного процесса, эффективность которого может быть достигнута оптимальными комбинацией и взаимодействием его элементов, поэтому при проектировании электронных курсов необходимо учитывать систему требований к ним как к педагогическим средствам и программным продуктам.

Moodle – система управления обучением (LMS), позволяющая преподавателю создать персональный сайт, наполненный динамичными курсами, которые позволяют студенту обучаться в любое удобное время, в любом месте. Возможности Moodle включают: размещение файлов различных форматов, созданных с помощью внешних программ; создание учебных материалов внутри среды с помощью встроенного HTML-редактора; мониторинг обучения с помощью тестов,

заданий, семинаров, вики, форумов и других инструментов; коммуникацию внутри курса посредством форумов, чатов, вебинаров; обратную связь путём опросов и анкетирования [9].

При использовании системы электронного обучения необходимо решить следующие основные задачи: разработка структуры электронного курса в соответствии с рабочей программой дисциплины; адаптация к электронной среде теоретических материалов, методического обеспечения практических и лабораторных занятий, деловых игр; организация аудиторной и самостоятельной работы студентов средствами Moodle.

Вследствие значительного повышения активности и сознательности обучения увеличивается важность управления процессом обучения, чтобы в условиях свободы выбора последовательности и способов организации обучения помочь студенту выбирать рациональные траектории изучения дисциплины в среде Moodle, которая основана на принципах конструктивизма [9]. Благодаря возможности выбора продолжительности и количества повторений обучающих воздействий в электронном курсе в соответствии с индивидуальными особенностями личности обучаемого реализуются доступность и индивидуализация обучения.

В то же время, чтобы избежать фрагментарности образования, необходимо обеспечить системность и последовательность обучения, формирование знаний, умений и навыков в определённом порядке, в системе, когда каждый элемент учебного курса логически связан с другими [1].

Moodle позволяет реализовать дедуктивный подход в представлении учебных материалов как укрупнённых модулей, что не препятствует оптимальному использованию индуктивных приёмов обучения.

Проблемность обучения обеспечивает усиление мыслительной активности обучаемого. В то же время, нецелесообразно и невозможно представлять все учебные задачи в форме проблемной ситуации [3].

Электронный курс должен предоставлять студенту возможность вместе с теоретическим понятийным мышлением развивать такие виды мышления как теоретическое, практическое и наглядно-действенное, расширять кругозор, иметь доступ к мировым информационным ресурсам, способствовать интеллектуальному и личностному развитию.

Методические требования к электронному курсу зависят от дисциплины в его содержании. Т.В. Кудрявцев [2] отмечает, что структура технических понятий обусловлена свойствами, функциями, связями и от-

ношениями технических объектов. Задачи формирования знаний и обучения приёмам их использования объединены во времени, поскольку технические понятия имеют прикладной характер. Техническое мышление представляет собой совокупность теоретических и практических действий. В то же время, решение технических задач может сопровождаться оперированием сложной динамической системой образов. Взаимодействие образов с понятиями необходимо для успешного решения технической задачи. В этом смысле техническое мышление имеет понятийно-образный характер. Технический материал представляется, как правило, одновременно в образной и абстрактной формах. Многие производственные технические задачи требуют решения в условиях ограничения времени, применения вероятностных методов и выбора оптимального решения. Таким образом, поскольку оперативное техническое мышление имеет одновременно понятийную, образную и практическую структуру, обучающие воздействия электронного курса должны активизировать понятийные, действенные и образные компоненты мышления.

В состав электронного курса, мы включаем электронный учебник, предназначенный для самостоятельного изучения теоретических материалов, лабораторный практикум с методическими указаниями к лабораторным работам и деловым играм, также модуль контроля результатов обучения, глоссарий, ссылки на дополнительные ресурсы.

Так, в каждый раздел электронного курса «Оперативное управление в электроэнергетике» [5] включены теоретические материалы, созданные с помощью инструментов Moodle «Книга» и «Лекция», задания, тесты (рис. 1).

Соответствующие разделы содержат задания и методические указания к лабораторным работам в форме деловых игр. Мультимедийные материалы, в частности, предназначены для демонстрации оперативных переключений в электроустановках [8]. Как инструментальные средства для разработки и реализации деловых игр по ведению режима энергосистемы используются режимные тренажёры диспетчера Феникс и Финист [6]. для деловых игр по оперативным переключениям применяется тренажёр оперативных переключений Модус [7]. Использование тренажёров оперативного персонала позволяет приблизить процесс обучения к условиям профессиональной деятельности.

В качестве примера реализации другой магистерской дисциплины на рис. 2 показан фрагмент электронного курса «Методы расчёта устойчивости энергосистем» [4].



Рис. 1. Фрагмент электронного курса «Оперативное управление в электроэнергетике»

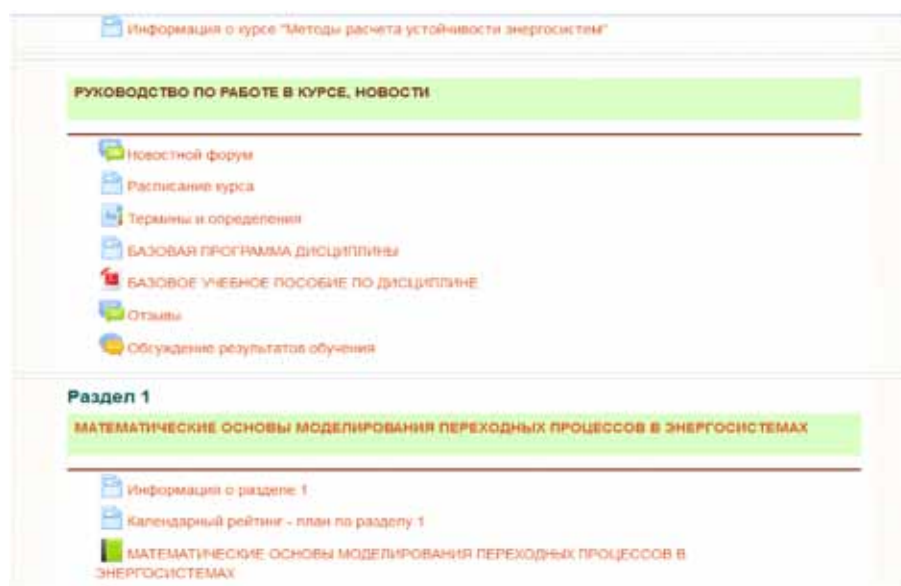


Рис. 2. Фрагмент электронного курса «Методы расчёта устойчивости энергосистем»

Таким образом, использование для разработки электронных курсов LMS Moodle позволяет представлять учебные материалы в различных формах, с использованием мультимедиа, оценивать качество обучения с помощью тестовых заданий, средств мониторинга, учитывать индивидуальные особенности студентов в процессе управления аудиторной и самостоятельной работой. Мотивация студентов к обучению значительно повышается, если они видят определённую связь между содержанием дисциплин и своей будущей профессиональной деятельностью. В электронной среде студенты имеют доступ ко всем материалам, что позволяет эффективно организовать самостоятельную работу.

Список литературы

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения: Общедидактический аспект // Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1989. – С. 16–191.
2. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.
3. Лернер И.Я. Проблемное обучение. – М.: Знание, 1974. – 64 с.
4. Методы расчёта устойчивости энергосистем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=532> (дата обращения: 10.04.2015).
5. Оперативное управление в электроэнергетике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=148> (дата обращения: 10.04.2015).
6. Режимный тренажер диспетчера Финист [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.monitel.ru/files/downloads/products/Broshyura%20-%20Finist.pdf> (дата обращения: 10.04.2015).
7. Тренажер по оперативным переключениям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://swman.ru/content/blogcategory/20/48/> (дата обращения: 10.04.2015).
8. Фикс Н.П., Трошинский В.В. Оперативное управление в электроэнергетических системах: деловые игры // Вестник науки Сибири. – 2015. – № 15. – С. 48–54. – <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/1194/782>.
9. Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moodle.org/> (дата обращения: 12.04.2015).

УДК 94(47+57)

НЕКОТОРЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПАРТИЙНО-ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ СОВЕТСКОГО ОБЩЕСТВА 1920-Х – НАЧАЛА 1930-Х ГГ.**Иванцов И.Г.***ГОУ ВПО «Краснодарский Государственный университет культуры и искусств» Министерства культуры России, Краснодар, e-mail: kguki@list.ru*

Разработка исторического опыта становления и развития советской системы партийно-государственного контроля позволяет не только существенно уточнить механизмы управления Советской Россией, Советским Союзом, но и приблизиться к пониманию глубинных факторов развития отечественной истории в советский период. Создание советской модели государственности, ее институтов, а также их последующая эволюция является одной из узловых проблем как отечественной, так и зарубежной историографии, которая, несмотря на довольно длительное, интенсивное изучение и разработку, сохраняет, как ни странно, свою актуальность и в нынешнее время. В статье кратко рассмотрены некоторые инструменты осуществления партийно-государственного контроля советского общества. Основным содержанием деятельности институтов системы партийно-государственного контроля была советская идеология, самими же институтами были: цензура, средства массовой информации, образование, культура и искусство, сформировавшиеся, в основном, к началу 1930-х гг.

Ключевые слова: КК-РКИ ВКП (б), Партийно-государственный контроль, советская цивилизация, цензура

SOME INSTRUMENTS OF PARTY-STATE CONTROL OF THE SOVIET SOCIETY OF THE 1920 – EARLY 1930**Ivantsov I.G.***Krasnodar State University of culture and arts of Ministry of culture of Russia, Krasnodar, e-mail: kguki@list.ru*

The development of the historical experience of formation and development of the Soviet system of party-state control allows not only to significantly clarify the mechanisms of control of Soviet Russia, the Soviet Union, but also come closer to understanding the underlying factors of development of national history in the Soviet period. The establishment of the Soviet model of the state, its institutions, and their subsequent evolution is one of the key problems, both domestic and foreign historiography, which, in spite of quite long, intensive study and development, preserves, oddly enough, its relevance at the present time. The article briefly discusses some of the instruments for the implementation of party and state control in Soviet society. The main content of the activities of the institutions of the system of party-state control was the Soviet ideology, by the same institutions were: censorship, media, education, arts and culture, formed mainly by the early 1930.

Keywords: QC-RCTS of the CPSU (b), the Party-state control, Soviet civilization, censorship

Создание советской модели государственности, ее институтов, а также их последующая эволюция является одной из узловых проблем как отечественной, так и зарубежной историографии, которая, несмотря на довольно длительное, интенсивное изучение и разработку, сохраняет, как ни странно, свою актуальность и в нынешнее время. В статье кратко рассмотрены некоторые инструменты осуществления партийно-государственного контроля советского общества.

Одним из таких инструментов была цензура. Деятельность института цензуры в советской системе партийно-государственного контроля проходила под непосредственным руководством партийно-государственного аппарата и одновременно спецслужб государства. Его основная функция – контроль образа мысли людей, само его формированием путем всяческого препятствия циркулированию «вредной» информации в раннем советском обществе и немедленного ее изъятия в случае проникновения туда.

Для объединения же всех видов цензуры печатных произведений в июне 1922 г. было учреждено Главное управление по делам издательств (Главлит) при Наркомпросе и его местные отделы при губернских (областных, окружных) ОНО (отделах народного образования).

В феврале 1923 г. при Главлите был создан Комитет контроля репертуара и зрелищ (Главрепертком), которому теперь принадлежало право разрешать к постановке драматические, музыкальные, кинематографические произведения. А с 1926 г. предварительной цензуре стали подвергаться афиши, плакаты, пригласительные билеты, почтовые конверты (марки), спичечные наклейки, граммофонные пластинки и даже стенгазеты [6]. С 1927 г. появились уполномоченные Главлита на радиостанциях.

Первоначально органы цензуры действовали под руководством органов КК-РКИ ВКП (б) (Контрольные комиссии – Рабоче-крестьянские инспекции), одновременно находясь в тесном контакте со спецслужба-

ми. Однако уже к концу 1920-началу 1930-х гг., руководство ими во все большей мере стал переходить к спецслужбам.

По мере окончательного формирования советской системы партийно-государственного и политического контроля, влияние ОГПУ на деятельность цензуры становится все более полным и всеобъемлющим. Практически все, касающееся деятельности ОГПУ, должно было проходить его собственную цензуру. Запрету были подвергнуты и исторические книги, касавшиеся работы царской охранки в дореволюционный период, поскольку в них имелись сведения о механизме и технике тайного политического сыска, взятым на вооружение советскими чекистами, отрекшимися от преемства с дореволюционными спецслужбами.

Развивающаяся цензурная деятельность вскоре была оформлена законодательно. В Уголовном кодексе РСФСР (редакция 1926 г.) пропаганда и агитация, направленные в той или иной форме против советской власти, «а равно распространение, изготовление и хранение литературы того же содержания влекут за собой – лишение свободы на срок не ниже шести месяцев». Если указанные действия приводили к массовым волнениям, применялась высшая мера социальной защиты – расстрел, либо конфискация имущества и высылка за пределы СССР. За нарушения правил размножения печатных произведений, порядка открытия и эксплуатации типографий, литографий и т.п. – предусматривались принудительные работы на срок до шести месяцев или штраф до трехсот рублей [10].

Таким образом, цензура являлась одновременно и институтом советской системы партийно-государственного, и в тоже время контроля политического. Методы осуществления цензуры по мере формирования системы политического контроля в СССР все более ужесточались – от экономических мер воздействия в начале 1920-х гг. до запрета издаваться за рубежом, административного и судебного преследования к концу того же десятилетия.

Уже к концу 1920-х гг. у цензуры начали появляться дополнительные функции, а именно карательные и доносительские. Был достигнут полный контроль печатного слова и создана система крайлитов, облитов, окрлитов, райлитов, т.е. местные управления по делам издательств, фактически не оставлявшая возможности проникновения в общество какой-либо нежелательной и вредной с точки зрения властей информации.

Продолжалась практика изъятия книг. Механизм отбора книг, журналов и т.д., под-

лежащих уничтожению постоянно совершенствовался. Так вначале 1930-х гг. районные КК-РКИ ВКП (б) Северокавказского края взяли на себя роль литературно-идеологических цензоров. В качестве примера можно привести ситуацию, сложившуюся в г. Краснодаре. Президиум краснодарской городской КК ВКП (б), решением от 15.03. 1932 г. постановил: привлечь библиографический актив для создания партийной ячейки краснодарского бибколлектора, с целью оказания помощи в деле изучения идеологически вредной литературы. Ещё не организованной ячейке, сразу же поручалось «разработать технику и методы производства изъятия книг, обратив особенное внимание на контроль своевременного исполнения циркуляров по изъятию всей сети». Было решено ввести при краснодарском библиотечном коллекторе особый каталог рецензий и аннотаций «социально-вредных» книг, организовать «Бюро изъятий» таковых [7]. Через год опыт работы пригодился при «изъятии всей сети» на сей раз объявленной идеологически вредной украиноязычной полиграфической продукции, в Северокавказском крае.

Осуществлялся жесткий цензурный надзор за деятельностью учреждений культуры. Цензоры осуществляли контроль над театрами, цирками, концертными эстрадными площадками.

Кроме того, райлиты осуществляли контроль и радиовещания, поскольку уже к началу 1930-х гг. оно имело довольно широкое распространение. Следовательно, и радиосводки, передачи, концерты должны были подлежать руководству для придания им нужного характера.

Сформировавшаяся советская цензура тщательно следила, чтобы из печатных работ своевременно убиралась цитаты авторов, объявленных врагами народа, чтобы из средств массовой информации исчезали всякие о нем упоминания.

Итак, ни один источник информации и каналы, по которым она поступала в общество, не были в рассматриваемый период хоть в какой-то мере самостоятельными. Власти предпринимали целенаправленные действия по ужесточению контроля над каналами и источниками информации. Таким образом, цензура стала одним из основных и наиболее действенных институтов советской системы партийно-государственного контроля.

Поскольку большевистское руководство СССР придавало большое значение культуре и искусству, эти области так же стали одним из институтов советской системы партийно-государственного контроля. Они

сформировались, пожалуй последними. Власть начала эксплуатировать в своих целях способность культуры и искусства воздействовать на поведение, влиять на психологическое состояние и эмоции населения.

Стремление осуществить политизацию культуры и искусства было характерным уже с первых дней существования советской власти. Множество стилей и направлений, существовавшее в предреволюционной России, никак не могло способствовать достижению главной задачи власти – установлению тотального контроля, укреплению новой партийно-политической системы. Стремление властей контролировать культуру и искусство выразилось и их организационном оформлении, а так же в целенаправленном формировании лояльной советской власти интеллигенции.

Создание организаций работников культуры и искусства облегчало властям партийный контроль над этой сферой, использование деятелей культуры в различного рода политкампаниях.

В 1925 г., на одной из своих встреч с советской интеллигенцией Николай Бухарин заявлял следующее: «Нам необходимо, чтобы кадры интеллигенции были натренированы идеологически на определенный манер. Да, мы будем штамповать интеллигентов, будем вырабатывать их как на фабрике» [1].

Всяческая пропаганда соцреализма в культуре и искусстве сопровождалась конкретными указаниями форм и стилей, которые власть категорически отвергала, что привело к большим изменениям в сообществе деятелей культуры и искусства. Именно об этом на I Съезде писателей заявлял И. Лежнев: «Многое дал писателю его идейный перелом 1931 г. Остальное ему дал своим постановлением ЦК в 1932 г.» [3].

В самом начале 1930-х гг. был взят жесткий курс на партийно-государственный контроль советской литературы. Один из ее лидеров, всячески обласканный властью Максим Горький, выступая на I съезде писателей СССР, утверждал: «быть гуманистом – значит не только любить свой народ, партию, государство, Сталина; это значит еще – ненавидеть их врагов» [4].

Таким образом, о советской литературе и процессах, в ней происходивших, говорилось в категориях политических. В литературную критику на многие годы вперед, вносились почти как обязательные, следующие термины: «Споры наши с классовыми врагами на литературном фронте лучше всего вскрываются в зале советского суда» [5].

Еще со времен Древней Греции известна сила воздействия театра на эмоции, на мысли и поведение людей. Он не остался без

внимания властей, но особое внимание уделялось кино, как к эффективнейшему методу транслирования идеологических установок, закреплению нужных власти мыслей на подсознательном уровне. Здесь достаточно вспомнить крылатую фразу В.И. Ленина «Из всех искусств для нас важнейшим является кино». За художественно-идеологическое руководство отвечали киноорганизации, но политический контроль был за Главрепеткомом.

Основным содержанием деятельности институтов системы партийно-государственного контроля была советская идеология, самими же институтами были: цензура, средства массовой информации, образование, культура и искусство, сформировавшиеся, в основном, к началу 1930-х гг.

Партийно-государственный контроль всех сторон жизни общества и даже отдельного человека являлся одной из характерных черт существования советской цивилизации. Политика, государство, власть традиционно играли ведущую роль в развитии российского общества в силу его исторических, культурных, территориальных, географических особенностей.

Система партийно-государственного контроля вначале не была четко спланированной и всеобъемлющей. Однако с первых дней существования советской власти были заложены основы политизации науки, культуры, массового сознания, что послужило теоретическим основанием ликвидации идеологического и политического плюрализма, насаждением идеологического единомыслия.

Постепенно власть в лице правившей в стране ВКП (б) полностью подчинила себе средства массовой информации, поставила себе на службу, образование и искусство и таким образом получила огромные возможности контроля нового советского общества. Государство поставило под свой контроль все формы и средства художественной жизни, создало аппарат контроля и управления искусством.

Еще одним из инструментов партийно-государственного контроля являлись широкие возможности по выявлению различных финансовых и экономических махинаций, жесткая и беспощадная война с коррупцией. Этими вопросами, выявления и передачи дел в суд занимались специализированные органы – Рабоче-крестьянские комиссии и их добровольный актив (т.е. помощники).

Главный орган партийно-государственного контроля, Центральная контрольная комиссия (ЦКК), строжайше требовала от местных органов контроля, в лице краевых, областных, окружных и районных КК-РКИ

ВКП (б) (Контрольные комиссии – Рабоче-крестьянские инспекции), всех выявленных растратчиков и расхитителей, безусловно, исключать из партии и предавать суду. А сами факты растрат и хищений предавать огласке через местные печатные органы, для создания определенного общественного мнения [2].

Действительно, такие факты предавались огласке через печатные органы, но что удивительно, в основном, как и в наше время всякая мелочь. Присвоение коммунистом 100-200 рублей влекло за собой партийное (а иногда и уголовное) расследование, которое «раскручивалось» очень длительный срок, с рвением и упорством.

Однако скандальные хищения, выражаемые в крупных, многотысячных суммах просто засекречивались и огласке не подлежали. Как и не подлежали разглашению подобные факты, если в них были замешаны целые организации. Вначале 1930-х гг., в связи с нехваткой продовольствия на Северном Кавказе, имелись многочисленные случаи спекуляций продуктами государственных учреждений. В производстве, в апреле-мае 1933 г. находились дела о спекуляции продуктами следующих госучреждений: Госбанк, Зернохлеб, Союззаготнарпит, Северокавказский снаббют, Сочинский дом отдыха «Кавказская Ривьера», многие районные и городские Райпо и Горпо Северокавказского края [8]. В целом ряд крупорушек (предприятий по измельчению, помолу крупы) треста «Союзкруп» были выявлены крупные хищения и спекуляция хлебом [9].

Все перечисленные случаи тщательно скрывались, а информация по ним была засекречена. И это понятно, поскольку финансовыми махинациями занимались государственные предприятия, и огласка могла (пусть даже теоретически) бросить тень на само государство. Но для существующей власти это было неприемлемо. Разумеется,

что виновные подлежали жестоким наказаниям, но без огласки.

В современном государстве, без всяких сомнений, сохраняется функция контроля государств над человеком, и над обществом в целом. Меняются лишь его глубина, содержание, формы и интенсивность. По мере исторического прогресса должно формироваться гражданское общество, в котором отношения между частными лицами не опосредованы публичной властью и в котором все члены общества в равной мере (хотя бы формально) свободны. Государство при этом не должно мешать реализации частных устремлений, конкурирующих в сфере гражданского общества.

В современном демократическом правовом государстве, к построению которого стремится современная Россия, отдельный человек, его права и свободы признаются высшей ценностью и имеют приоритет по отношению к общим, или государственным, интересам. Этому принципу соответствует формулировка ст. 2 Конституции РФ «Человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства».

Список литературы

1. Бухарин Н.И. Судьбы современной интеллигенции. – М., 1925. – С. 27.
2. Бюллетень ЦКК ВКП (б) – НК РКК СССР и РСФСР, 1926. – № 2-3. – С.42-43.
3. Первый Всесоюзный съезд советских писателей. Стенографический отчет. – М., 1934. – С.175.
4. Там же...С. 315.
5. Правда. 1937. 25 сентября.
6. Цензура в Советском Союзе. 1917-1991. Документы. – М., 2004. С.83.
7. ЦДНИКК (Центр документации новейшей истории Краснодарского края). Ф.20. Оп.1. Д.10. Л.89-90, 297-297 об.
8. ЦДНИКК. Ф.10703. Оп.1. Д.57. Л.44-45, 52.
9. ЦДНИКК. Ф.10703. Оп.1. Д.61. Л.16-19.
10. Уголовный кодекс РСФСР. – М., 1926 г. Ст.58-10,185, 190.

УДК 811.161

ПРИЕМ КОНТАМИНАЦИИ В РОМАНЕ В. НАБОКОВА «ДАР»**Шамяунова М.Д.***ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,
e-mail: tpu@tpu.ru*

Исследуются особенности использования приема контаминации в первой главе романа В. Набокова «Дар». Под контаминацией в статье понимается объединение в речи путем наложения ($ab + \alpha\beta = a[b = \alpha]\beta$) или скрещивания ($ab + \alpha\beta = a\beta$) элементов двух языковых единиц на базе их структурного подобия или семантической близости. Установлено, что романе В. Набокова «Дар» применяются все разновидности контаминации, в том числе лексическое, фразеологическое и синтаксическое наложение, а также лексическое, фразеологическое и синтаксическое скрещивание. Контаминанты в романе используются в качестве средства речевой характеристики персонажей, для выражения авторской иронии и оценки. Контаминация используется также для соединения компонентов предложений, обозначающих разделенные во времени и пространстве события и их переживание героями романа.

Ключевые слова: взаимодействие языковых единиц, контаминант, скрещивание языковых единиц, одноместное наложение, многоместное наложение

METHOD OF CONTAMINATION IN THE NOVEL OF VLADIMIR NABOKOV «THE GIFT»**Shamyunova M.D.***National Research Tomsk Polytechnic university (TPU), Tomsk, e-mail: tpu@tpu.ru*

Special aspects of contamination method used in the first chapter of the novel of Vladimir Nabokov «The Gift» are studied in the article. The contamination meant in the article is a connection of two linguistic units elements through application ($ab + \alpha\beta = a[b = \alpha]\beta$) or crossing ($ab + \alpha\beta = a\beta$) on the basis of its structural similarity or its semantic distance. It's established that all types of contamination had been applied in the novel of Vladimir Nabokov «The Gift», including lexical, phraseological and syntactic application as well as lexical, phraseological and syntactic crossing. Contaminants are used in the novel by means of speech characteristic of the characters, they may serve to express the author's irony and evaluation. The contamination is used abundantly for the purpose of sentences elements connection. These elements describe the events divided in time and space and the feelings of the events by the characters.

Keywords: interaction of language units, contaminant, crossing of language units, single application, plural application

Роман «Дар», по признанию самого писателя и по мнению его многочисленных исследователей, является вершиной творчества В. Набокова. В этом произведении, посвященном писательскому труду, одной из главных задач автора стало «именно показать, как живут и работают приемы», которые «строят мир произведения и сами оказываются его неустраимо важными персонажами» [10. С. 247]. Цель нашей работы состоит в выявлении особенностей использования приема контаминации в первой главе романа В. Набокова «Дар». В статье использован традиционный для лингвистики метод системного описания значений единиц языка и речи, а также прием проверки каждой из исследуемых контаминированных единиц на соответствие одной из формул контаминации.

Под контаминацией понимается «объединение в речевом потоке структурных элементов двух языковых единиц на базе их структурного подобия или тождества, функциональной или семантической близости» [8. С. 238]. В отношении контаминации могут вступать единицы, относящиеся к одному и тому же уровню языка, делимые

на компоненты и обладающие значением – слова, устойчивые сочетания слов и синтаксические конструкции, – что позволяет говорить о трех разновидностях контаминации по характеру взаимодействующих единиц: лексической, фразеологической и синтаксической. Результатом такого взаимодействия становится образование новой языковой или речевой единицы, называемой контаминантом [4].

В данной статье мы придерживаемся узкого понимания контаминации, согласно которому различаются два структурных типа такого взаимодействия: скрещивание (называемое также агглютинацией) и наложение [5. С. 86]. При контаминации, осуществленной путем скрещивания, происходит замена компонента одной языковой единицы компонентом другой; структурная схема такого взаимодействия имеет вид $[ab + \alpha\beta = a\beta]$. Скрещивание возможно между словами (напр.: мотоцикл + велосипед = мопед), фразеологизмами или другими устойчивыми сочетаниями слов (напр.: промокнуть до нитки + промерзнуть до костей = промокнуть до костей), а также между синтаксическими конструкциями (напр.: Подъезжая

к станции, я потерял шляпу + Когда я подъезжал к станции, с меня слетела шляпа = Подъезжая к станции, у меня слетела шляпа). Как правило, скрещивание осуществляется между языковыми единицами, находящимися в отношениях синонимии или семантической близости.

«В то время как по способу скрещивания соединяются сходные по значению единицы, основанием контаминации при наложении является совпадение исходных единиц по форме» [2. С. 81]. В зависимости от типа взаимодействующих единиц различают лексическое (междусловное), фразеологическое и синтаксическое наложение. Структурная схема наложения имеет вид $[a(b=\alpha)\beta]$ или $[b(a=\alpha)\beta]$ и т.п. Для того чтобы две языковые единицы вступили друг с другом в отношения наложения, достаточно совпадения хотя бы одного звука у двух слов при лексической контаминации (напр.: велосипед + автомобиль = велОмобиль), одного словного компонента при фразеологической контаминации (напр.: краеугольный камень + камень преткновения = краеугольный КА-МЕНЬ преткновения) и одного из элементов двух синтаксических конструкций при синтаксической контаминации (напр.: обратить внимание на проблему + привлечь внимание к проблеме = обратим ВНИМАНИЕ к проблеме). В исследованиях по стилистике контаминация обычно рассматривается как инструмент языковой игры или как речевая ошибка.

В романе В. Набокова «Дар» прием контаминации используется как один из способов эстетического выделения-выдвижения обозначаемого объекта [6] при создании речевой художественной формы произведения, связывающей языковую форму этого произведения с его содержанием. По мнению Г.И. Климовской, в число единиц речевой художественной формы – артем – входят все виды тропов, художественно значащие деформации семантики базовой единицы языковой формы, а также индивидуально-авторские лексические и синтаксические образования – окказионализмы [7].

В первой главе «Дара» контаминация используется Набоковым при создании метафор, в целях изменения семантики исходных языковых единиц, а также для образования окказионализмов.

Например, во фразе Оба... наблюдали за тем, как трое красновыиных молодцов в синих фартуках одолевали их обстановку [9. С. 6] лексический контаминант красновыиный $[a\beta]$, образованный способом скрещивания от синонимичного ему слова красно $[a]$ шей $[b]$ и редко используемого прилагательного жестоко $[\alpha]$ выиный $[\beta]$,

способствует выражению авторской иронии, поскольку участвует в описании работы грузчиков. В этом описании вторая часть контаминанта в сочетании со словами трое молодцов и одолевали вызывают ассоциации со слогом русских былин, однако упоминание о современных деталях быта (синие фартуки, обстановка) указывает на бытовую сцену переезда.

Контаминанты каламбурного характера могут быть использованы Набоковым как средство речевой характеристики персонажа, высмеиваемого автором. Например, стихи Яши, противопоставленного герою и автору романа своим невежеством и отсутствием таланта, получают такую характеристику: все было выражено бледно, кое-как, со множеством неправильностей в ударениях, – у него рифмовало «предан» и «передан», «обезличить» и «отличить», «октябрь» занимал три места в стихотворной строке, заплатив лишь за два, «пожарище» означало большой пожар, и еще мне запомнилось трогательное упоминание о «фресках Врублева», – прелестный гибрид... [9. С. 37]. Образованный путем наложения лексический контаминант Врублёв (Руб $[a]$ -лёв $[b]$ + В- $[\alpha]$ руб $[\beta]$ -ель = $[\alpha+(a=\beta)+b]$) имитирует речевую ошибку персонажа и тем самым подчеркивает его недостаточную образованность, в то время как характеристика этого контаминанта, данная героем-автором – прелестный гибрид – не только служит средством выражения иронии, но и демонстрирует способность автора оценить случайно возникший при образовании окказионализма эстетический эффект.

В качестве средства речевой характеристики персонажей использован также имитирующий распространенную речевую ошибку фразеологический контаминант играть значение, образованный в результате скрещивания устойчивых выражений играть $[a]$ роль $[b]$ и иметь $[\alpha]$ значение $[\beta]$ ($ab+\alpha\beta=a\beta$). В романе Набокова этот контаминант произносится интеллигентами, претендующими на звание культурной элиты русской эмиграции: «Я на повестках по ошибке написала «Блок и война», – говорила Александра Яковлевна, – но ведь это не играет значения?» – «Нет, напротив, очень даже играет, – с улыбкой на тонких губах, но с убийством за увеличительными стеклами, отвечал инженер. – «Блок на войне» выражает <...> персональность собственных наблюдений докладчика, – а «Блок и война» это, извините, – философия» [9. С. 48]. Речевая ошибка в речи персонажа контрастирует с его выражением персональность собственных наблюдений докладчика, что вместе с описанием его

мимики также способствует выражению иронии со стороны автора.

Фразеологической называется контаминация не только собственно фразеологизмов, но и других устойчивых оборотов, в том числе речевых штампов. И в том, и в другом случае образование контаминанта становится возможным благодаря использованию внутри- и межсистемных отношений между фразеологизмами или их компонентами и единицами разных уровней языка [3. С. 81]. При образовании фразеологических контаминантов изменения в исходных языковых единицах для создания определенного художественного эффекта «могут осуществляться с использованием типовых механизмов и приобретают характер повторяющегося стилистического приема» [1. С. 127]. Набоков умело избегает повторений, мастерски сочетая контаминацию с другими приемами. Например, во фразе «Боже мой, как я ненавижу все это, лавки, вещи за стеклом, тупое лицо товара и в особенности церемониал сделки, обмен приторными любезностями, до и после! А эти опущенные ресницы скромной цены... благородство уступки... человеколюбие торговой рекламы... все это скверное подражание добру...» [9. С. 7] контаминация способствует буквализации метафоры во фразеологизме показать товар лицом и в эвфемизме скромная цена. Образованный способом наложения контаминант тупое лицо товара (тупое [a] лицо [b] + (показать) товар [α] лицом [β] = [a(b≈β)α]) выражает отношение автора к невыразительному (тупому) облику вещей, выставленных на продажу.

Фразеологический контаминант опущенные ресницы скромной цены также образован способом наложения компонентов штампа скромно [a] опущенные ресницы [b] и выражения скромная [α] цена [β] (b + [a≈α]+β). Единство контаминированного выражения поддерживается в данном случае не только омонимией входящего в состав исходных словосочетаний компонента скромн-, но и содержащимся в каждом из них подтексте. Выражение скромно опущенные ресницы в контексте всего предложения заставляет думать о напускной, неискренней застенчивости, а за профессиональным эвфемизмом скромная цена скрывается, возможно, довольно высокая стоимость предлагаемого товара. Вместе с тем упоминание о скромно опущенных ресницах в ситуации купли-продажи вызывает ассоциации с торговлей «живым товаром» – проституцией.

Синтаксическая контаминация в романе «Дар», как правило, служит средством, позволяющим соединить разные времен-

ные планы повествования. Для достижения этой цели Набокову может быть достаточно соединить части двух предложений, называющих события, относящиеся к разным временным периодам. Например, предложение Сборник открывался стихотворением «Пропавший Мяч», – и начинал капать дождик [9. С. 11] является результатом контаминации двух фраз, которые при традиционном изложении могли бы звучать следующим образом: Сборник открывался стихотворением «Пропавший Мяч» [a], в котором было описано одно из детских воспоминаний поэта [b]. В тот день с утра было ясно, но к вечеру погода испортилась [α], и начинал капать дождик [β]. В результате скрещивания [ab+αβ=aβ] в одном коротком предложении воспоминания о прошлом и переживания настоящего предстают как одновременные. Не вошедшая в контаминант информация, необходимая для связи разновременных событий, отчасти воссоздается предыдущим контекстом, содержащим описание чувств автора по поводу книги его стихов, частично же содержится в последующем описании событий прошлого: Тяжелый облачный вечер, один из тех, которые так к лицу нашим северным елям, сгустился вокруг дома. Аллея на ночь возвратилась из парка, и выход затянулся мглой... (там же).

Соединение разных временных планов повествования в одном предложении осуществляется В. Набоковым также и за счет наложения частей одной или нескольких фраз. Наложение в этом случае может быть не только одноместным, но и многоместным. Примером многоместного наложения может служить контаминированная синтаксическая конструкция, в которой взаимодействуют части предложений, описывающих разделенные во времени события.

Одно из названных событий представляет собой переживания автора по поводу рецензии на опубликованную им книгу стихов: ...только что виденное, – потому ли, что доставило удовольствие <...>, или потому, что встряхнуло, взяв врасплох <...>, – освободило в нем то приятное, что уже несколько дней держалось на темном дне каждой его мысли, овладевая им при малейшем толчке: вышел мой сборник; и когда он, как сейчас, ни с того ни с сего <...> вспоминал эту полусотню только что вышедших стихотворений, он в один миг мысленно пробежал всю книгу, так что в мгновенном тумане ее безумно ускоренной музыки не различить было читательского смысла мелькавших стихов, – знакомые слова проносились <...>, и мелькание, и отдельно пробежавшая строка, дико блаженно <...> звавшая <...> домой, все это

вместе со сливочной белизной обложки сливалось в ощущение счастья исключительной чистоты [9. С. 8].

Воспоминания о детских наблюдениях над рекой с моста водяной мельницы отражены в следующих фрагментах фразы: на темном дне <...> проносились, крутятся в стремительной пене (кипение сменявшей на мощный бег, если привязаться к ней взглядом, как дельвали мы когда-то, смотря на нее с дрожащего моста водяной мельницы, пока мост не обращался в корабельную корму: прощай!), – и эта пена, и мелькание, и отдельно пробегающая <...>, кричавшая издали, звавшая, вероятно, домой, все это вместе сливалось в ощущение счастья исключительной чистоты.

Эффект наложения возникает благодаря использованию некоторых слов и словосочетаний одновременно в прямом и переносном смысле. В частности, словосочетание на темном дне в прямом значении указывает на дно реки, видимое с моста водяной мельницы, но одновременно имеет и метафорическое значение хранящегося глубоко в подсознании детского воспоминания (на темном дне его мысли). Глагол проносились и отглагольное существительное мелькание одновременно обозначают и движение воды, и метафорический бег мыслей. Причастия пробегающая и звавшая относятся в одно и то же время к кому-то на берегу, зовущему детей домой, и к стихотворной строке, содержащей пронзительное воспоминание (До завтра, навеки, до гроба, – однажды, на старом мосту...) [9. С. 85].

Выделение фрагментов, характеризующих разные временные пласты повествования: переживания автора (план abc...) и воспоминания детства (план αβγ...), позволяет определить не только границы между этими фрагментами, но и компоненты, при помощи которых они взаимодействуют: ...но только что виденное <...> освободило в нем то приятное, что уже несколько дней держалось [a] на темном дне [b=α] каждой его мысли, овладевая им при малейшем толчке: вышел мой сборник; и когда он <...> вспоминал эту полусотню только что вышедших стихотворений, он в один миг мысленно пробежал всю книгу, так что в мгновенном тумане ее безумно ускоренной музыки не различить было читательского смысла мелькавших стихов, – знакомые слова [c] проносились [d=β], крутятся в стремительной пене (кипение сменявшей на мощный бег, если привязаться к ней взглядом, как дельвали мы когда-то, смотря на нее с дрожащего моста водяной мельницы, пока мост не обращался в корабельную корму: прощай!), – и эта пена [γ], и мелькание, и отдельно про-

бегающая [e=δ] строка, дико блаженно [f] кричавшая издали [ε], звавшая, вероятно, домой, все это вместе [g=ζ] со сливочной белизной обложки [h] сливалось в ощущение счастья исключительной чистоты... [i=η].

В свою очередь, определение границ взаимодействующих частей исходных предложений дает возможность представить структурную схему фразы-контаминанта:

$$a+[b=\alpha]+c+[d=\beta]+[\gamma]+[e=\delta]+f+\varepsilon+ \\ +[g=\zeta]+h+[i=\eta],$$

заключительные слова которой (сливалось в ощущение счастья исключительной чистоты) в одинаковой мере относятся и к чувству радости, испытанному в детстве, и к ощущению первого успеха, переживаемому уже взрослым поэтом.

Выводы

Анализ контаминантов в первой главе романа «Дар», позволяет сделать вывод о контаминации как об одном из излюбленных стилистических приемов В. Набокова. В данной части романа встречаются лексические окказионализмы, образованные способом междусловного наложения (напр.: Врублев) и агглютинации (напр.: красновыйный), фразеологические контаминанты, созданные при помощи наложения (напр.: тупое лицо товара) и скрещивания (напр.: не играет значения), а также синтаксические конструкции, образованные путем скрещивания (напр.: Сборник открывался стихотворением «Пропавший мяч», – и начинал накрапывать дождик) и многоместного наложения.

Функции, выполняемые контаминантами в романе В. Набокова также весьма разнообразны. Контаминированные единицы используются писателем в качестве средства речевой характеристики персонажей (напр.: трогательное упоминание о «фресках Врублева»; не играет значения), могут служить для выражения авторской иронии (напр.: трое красновыйных молодцов в синих фартуках) и оценки (напр.: Боже мой, как я ненавижу <...> тупое лицо товара; опущенные ресницы скромной цены), кроме того, контаминация активно используется автором для соединения компонентов предложений, обозначающих разделенные во времени и пространстве события и их переживание героями романа (напр.: Сборник открывался стихотворением «Пропавший мяч», – и начинал накрапывать дождик).

Разнообразие способов образования и использования контаминантов в романе В. Набокова «Дар» позволяет говорить о приеме контаминации как о значимом для этого произведения компоненте речевой художе-

ственной формы, являющейся уникальной системой реализации автором разного рода приемов, способов и средств превращения исходного языкового материала в эстетически значимые единицы художественного произведения [6. С. 215–216].

Список литературы

1. Ефанова Л.Г. Фразеологические трансформации в речи и тексте // Вестн. Том. гос. пед. ун-та. Сер. Гуманитарные науки (Филология). – 2005. – Вып. 3 (47). – С. 123–127.
2. Ефанова Л.Г. Фразеологические трансформации в аспекте системных особенностей лексики и фразеологии // Сибирский филол. журнал. – 2006. – № 3. – С. 77–86.
3. Ефанова Л.Г. Фразеологические трансформации в речи и художественном тексте // Текст и языковая личность: мат-лы V Всерос. научной конф. (Томск, 26–27 окт. 2007 г.). – Томск, 2007. – С. 80–85.
4. Ефанова Л.Г. Контаминация (Материалы к словарю лингвистических терминов). Ч. 1. Широкое и узкое понимание термина «контаминация» // Вестн. Томск. гос. ун-та. Филология. – 2015. – № 2 (34). – С. 14–22.
5. Журавлев А.Ф. Технические возможности русского языка в области предметной номинации // Способы номинации в современном русском языке. – М.: Наука, 1982. – С. 45–109.
6. Климовская Г.И. Об одном из фундаментальных эстетических принципов (феномен выделения) // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2004. – № 282. – С. 215–219.
7. Климовская Г.И. Тонкий мир смыслов художественного (прозаического) текста. Методологический и теоретический очерк лингвопоэтики. – Томск: Изд-во НТЛ, 2009. – 168 с.
8. Лингвистический энциклопедический словарь [под ред. В.Н. Ярцевой]. – М.: Сов. энциклопедия, 1990. – 685 с.
9. Набоков В.В. Собрание сочинений. В 4-х тт. – М.: Правда, 1990. – Т. 3. – 480 с.
10. Ходасевич В. О Сирине // Владимир Набоков: Pro et contra. Личность и творчество Владимира Набокова в оценке русских и зарубежных мыслителей и исследователей. Антология. – СПб.: Изд-во Рус. Христианского гуманитарного института, 1999. – С. 97–99.

УДК 1.311.33

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФЕНОМЕНА ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ

Язданов У.Т.

Самаркандский государственный университет, Самарканд, e-mail: yaz-81@rambler.ru

В данной статье общественное мнение исследуется в качестве феномена, показывая его научно-теоретические основы формирующиеся с течением времени. Кроме этого, приводятся в аналитической форме исторические аспекты формирования социального мнения, а также взгляды исследователей ведущих изыскания по данной проблеме.

Ключевые слова: общественное мнение: генезис, научно-теоретические законы, объективность и субъективность, социологический анализ, особенности изменчивости и приспособляемости, математический индекс, место в общественном прогрессе

SCIENTIFIC AND THEORETICAL BASES OF PUBLIC OPINION PHENOMENON

Yazdanov U.T.

Samarkand State University, Samarkand, e-mail: yaz-81@rambler.ru

In this article, the public opinion is researching as phenomenon showing its theoretical foundations formed over time. Besides this, given analytical forms of historical aspects of the formation of social minds, and the minds of researchers that leading research on the issue.

Keywords: public opinion: genesis, theoretical laws, objectivity and subjectivity, social analyses, features of changeability and adaptability, mathematic index, the place of public progress

Наблюдения за цивилизацией человечества показывают, что существуют отрасли ведущие к экономическому росту или к материально-моральному совершенствованию общества. Например, экономика, политика, правоправление, психология, педагогика и др. Все эти науки служат для социального прогресса общества. Однако есть такие отрасли науки, которые могут не признаваться в качестве «науки», но выполняют функцию субъекта, который приводит в действие все виды этапов прогресса всякого общества. Феномен «Общественного мнения» считается одним из них. Общество правильно понимающее суть данного понятия всегда развивалось позитивно, а каждый период, где было невнимательное отношение к нему, цивилизация теряла своё последовательное равновесие. Можно привести этому ряд исторических примеров таких как: фашизм, коммунизм и другие. Все эти идеологии не обращая внимания на силу общественно-го мнения, напротив старались установить свою господствующую идеологию, а также сделать общественное мнение подвластным себе. В результате нам всем известно, что все они потерпели крушение.

Понятие общественное мнение для научной общественности всегда являлось интересной загадкой, предстающей в качестве объекта, являющейся причиной для дебатов. Как высказывался испанский философ Балтасар Грасиан: находить путь к сердцу каждого человека, является самым важным в искусстве управления людьми. для этого не важно быть смелым. Каждый человек

по природе склонен к чему –либо. Если кого-то интересует только репутация, то другого интересуют только своя выгода. Большинство предпочитает комфорт и блаженство. Ты сперва узнай предпочтения людей, а потом используй нужное средство на пути к его сердцу [12,с.258]. Значит управление общественным мнением, процесс непосредственно связанный с их желаниями. Возникла необходимость определения именно этого состояния общественного мнения, это порождает необходимость во все периоды научно анализировать явление «общественного мнения».

Как утверждал Томас Гоббс, с рождением общественного мнения в качестве выражения определённых социальных потребностей, появилась возможность эффективного управления действием людей в непосредственной связи с их мнением, если правильно воспользоваться этой ситуацией, она даст возможность, упорядочить их активность и в свою очередь решить социальные проблемы мирным путём [5].

Можно рассмотреть ряд взглядов на изучение, формированию, развитию и управлению общественным мнением. Во-первых изучается существующая ситуация для формирования общественного мнения на пути прогресса обществ и эта ситуация должна обязательно анализироваться на основе демократических принципов, в освобожденном от государственных реформ или их воздействия виде. Так как только при совпадении анализа полученных результатов с законами в области социологии, педагогики,

философии, экономики, политики проявится его результат. Это требует необходимости изучать его беспристрастным взглядом, но на уровне объективности. для достижения этих результатов ни один закон общества не должен препятствовать ему. В противном случае теряется его научное значение. Потому что даже маленькое научное доказательство важнее любой отвлечённой теории, имеющее сильное воздействие. по этому поводу греческий философ Демократ выдвинул следующий тезис: «Для меня приобретение одного научного доказательства важнее господства над персидским царством» [12, с.67].

Во-вторых, всякое общественное мнение формируется под действием определённых обстоятельств. Например, человек считается существом постоянно изменяющим своё отношение к действительности из-за своих потребностей. Его интересы, стремления, стремительно идти к цели отражаются в отношении к действительности, открывают путь для самосознания. Немецкий философ Гегель разрабатывая научную концепцию данного взгляда показал следующие элементы формирования общественного мнения:

1. Условия возникновения общественно-го мнения;
2. Определение сути (объекта);
3. Участие субъекта носителя общественного мнения;
4. Особенности суждения проявляющиеся в качестве общественного мнения.

При определении правды и лжи выражающейся в гармоничности и противоположностях и имеющих взаимосвязь общих и отдельных мыслей, в общественном мнении [4, с.336-337]. Он считает их основными элементами возникновения и проявления общественного мнения.

В третьих, в общественном мнении существует оценивающая составляющая, которая через соответствующее оценивание существующей действительности, даёт возможность раскрытию основной сути проблемы. по этому поводу А.Н. Елсуков выдвинул следующую теорию: «Общественное мнение это – явление выражающее открытое или скрытое отношение отдельных групп и социальных обществ к актуальным проблемам, требующее сложного морального знания, которое проявляется через оценивание, и является специальным признаком социального познания» [7, с.429]. В своих взглядах он был прав. Потому что разнообразие отношений к сути проблемы, осязаемая различия взаимосвязи между взглядами требует внесения чёткости через оценивание (сравнение).

В четвёртых, общественное мнение имеет особенность к постоянной изменчивости. Это показывает, что оно не знает границ, её нельзя держать в плену и оно не формируется под воздействием желаний и воли. Потому что, как утверждал французский социолог Габриель Тард, «Общество порождает общественное мнение и границы ее постоянно меняются. А основная особенность общества, это действия по появлению у них мнений» [11, с.31].

В пятых, проводить исследования с учетом, приспособляемости общественного мнения. Например, любая реформа в государстве проводится прежде всего для блага человека, исходя с этой точки зрения, изменчивость взглядов формирующихся в обществе могут воздействовать на реформы. Её особенность к приспособлению приводит к скрытому формированию объективности взаимоотношений. В результате затрудняется определение изменения формы отношения к реформам между представителями различных слоев народа. по этому поводу Р. Сафаров выдвинул следующее мнение: «Общественное мнение выражается в действиях оценивающего отношения, отношение и суждение социальных обществ к интересующим их вопросам, которые выделяются относительно широким распространением, интенсивностью и постоянством» [10, с.3].

По научно методологическому изучению общественного мнения, со стороны учёных Узбекистана ведутся ряд научных исследований. На сегодняшний день в стране при исследовании общественного мнения делается особый акцент вопросам преобладания национальных ценностей. Это не просто так, потому что, в текущем столетии появилась опасность потери самосознания, исторической памяти, исчезновение нации в качестве нации. Данное мнение можно обосновать рядом исторических источников:

– Генерал-губернатор Туркестана А.Н. Куропаткин 24 августа 1916 года в выступлении перед городской общественностью Ташкента сказал: «Все народности, проживающие в России (во всех ее колониальных территориях) дети одного отца – его величества императора. Эти все народности дети матери – великой России» [9, с.46].

– В. Наливкин о Скобелеве говорил следующее, «Когда Скобелев оказывал давление на Ионава, он разрубил всех солдат находящихся в его подчинении вплоть до младенцев» [9, с.38].

– Память В. Верещагина, «я рисовал повешенных людей, находящихся в предсмертных конвульсиях. Одного сына муллы скинул с минарета» [9, с.38] и др.

Говоря по суждениям Ислама Каримова, 1937-1953 годах на территории бывшего СССР происходили страшные массовые политические репрессии. Чтобы представить негативные последствия, достаточно вспомнить, что только по Узбекистану репрессированы почти 100 тысяч человек и 13 тысяч из них были расстреляны. Среди этих людей, у которых было растоптано достоинство, разрушена жизнь были не только деятели и интеллигенция, но были и сотни простых людей, представители различных национальностей и народностей, проживающих на нашей территории... Восстановление исторической справедливости, которая относится к судьбе нашей отчизны, полное раскрытие скрытых страниц недалёкого прошлого нашего народа и нации, делая выводы из этой истории, формировать осознанные взгляды на нашу сегодняшнюю и будущую жизнь, увековечивая память людей ставших безгрешными жертвами для нас является долгом и обязанностью [8, с.97].

Видно, что вся историческая память для восстановления «великой потери» в полном смысле этого слова, вошла в повестку дня в качестве задачи разьяснения национального самосознания в сознании общественности. по этой причине, за годы независимости в Узбекистане задачи формирования общественного мнения имеют историческую основу, новые взгляды, современное техническое оснащение, повышение до уровня модернизации, в полном смысле этого слова. За этот период проводилось множество научно-теоретических исследований. Вместе с ними, Раёно Убайдуллаева ведёт широкомасштабные исследования, направленные раскрытию преобладания национального менталитета при изучении общественного мнения. В её творчестве раскрыты различные течения факторов, воздействующих на формирование понятия общественного мнения и в зависимости от проживания и времени в различной местности «общественное мнение к одной и той же задаче» проявляется по-разному. То есть, как утверждает Убайдуллаева, общественное мнение на всех этапах развития человечества являлась одной из основ социального прогресса и управления государством и обществом. А также, в содержании общественного мнения ясно проявляется характер народа с его менталитетом и своеобразием [2, с.3]. Нужно признать мнение исследователя, что действительно общественное мнение является основным средством для определения существования общества и государства, для указания его этапов развития и через своё отношение участвовать в её или позитивном или нега-

тивном развитии. по этой причине, при формировании общественного мнения очень важное значение имеет разработка мероприятий с учётом национального менталитета каждого народа.

При исследованиях по разработке социологии общественного мнения, по содействию с точки зрения объективности, по определению его действия на межнациональные отношения, а также по разработке его методов формирования, научные изыскания Маърифат Ганиевой занимают особое место. Ученый, глядя на общественное мнение в качестве социального сознания, утверждает, что при его формировании особое место занимает индивидуальность каждого человека, отношение к обществу, интересы, участие, а также объективность и субъективность этого понятия и трактует это следующим образом:

– существует критерий отбора при формировании общественного мнения, который служит интересам и потребностям общественности. Его объектами могут быть только явления и доводы общественной жизни, привлекающие к себе внимание, вызывающие потребность к общим рассуждениям.

– в качестве субъекта общественного мнения выступает народ. Он в демократическом обществе, в условиях достаточного уровня развития системы средств массовой информации имеет реальную возможность выражать своё мнение различными способами [3, с.23].

Взгляды М. Ганиевой, при изучении понятия общественного мнения в качестве феномена, показывают что оно является также сложной философской структурой. Например, она говорит – «под общественным мнением понимается реальное состояние общественного сознания, которое выражается в интересах, настроении и эмоциях социальных групп по отношению к явлениям и доводам социальной действительности» [3, с.21]. Если проанализировать, общественное мнение может быть неопределённым, или проявляться исходя из реального состояния. Кроме того, чтобы интересы массы формировались в качестве общественного мнения, как утверждал исследователь, оно должно соответствовать интересам определённой группы, отражаться в настроении массы и находиться в центре их интересов.

При изучении понятия общественного мнения в качестве исторического аспекта творчество Мансура Бекмуродова занимает особое место. Он раскрыл связь общественного мнения и понятий, являющихся их синонимами с далёким прошлым народа и историческим процессом. по мнению исследователя, «общественное мнение в ка-

честве двигательной силы общества было значимым в качестве важной отрасли политики во всех периодах и местностях, царствах и владычествах, ханстве и эмирате» [1, с.7]. Такие произведения Бекмуродова как, «История общественного мнения в Мовороуннахре», «Общественное мнение в Узбекистане» показывают занимаемое место понятия в истории Узбекистана, а также историческую последовательность формирования общественного мнения в Туране.

По мнению М. Бекмуродова: «Общественное мнение в качестве социального явления является важным критерием реально выражающим статическое и динамическое состояние жизни общества, своеобразные особенности процессов её совершенствования» [2, с.227]. Конечно, из-за разнообразия проявлений этой сложной структуры, ни в какие периоды жизни мировые исследователи не могли поставить ему точный диагноз. Но действия, направленные на раскрытие его сущности не приостановились и нет возможности остановить его. Причина основывается на простом логическом знании, то есть если существует человек, то существует и общество, государство ведёт свою деятельность в качестве политического союза, конечно будет продолжаться изучение силы, возможности, сферы воздействия общественного мнения. Ярким примером этому, один из учёных Узбекистана И.Х. Аъзамжоджаев при определении общественного мнения, особое внимание уделяет разработке математических моделей связей между ростом, изменением, приспособлением и проявлением в новом виде. В том числе, по его мнению, «самой важной и необходимой частью исследования по изучению общественного мнения это проведение социологического опроса» [6, с.4]. Учёный исследователь показывает, что для определения уровня формирования общественного мнения в качестве одного из эффективных методов является ведение социологических исследований и математическое моделирование полученных результатов, по его мнению особое значение придаётся математике при внесении точности изучаемой проблеме, при уточнении индекса связи между критериями воздействия на формирование общественного мнения.

Выводы

Вышеизложенное представляет формирование общественного мнения и взаимную гармоничность научно-теоретических источников его формирования и их взаимосвязь. К данным взглядам можно добавить следующие:

Во-первых, проявляется преобладание ряда научно-теоретических источников

при формировании общественного мнения. В том числе при исследовании данного понятия нужно поставить главной целью прежде всего признание его правдивости, умение показать его объективность и обеспечить свободное участие в нём субъекта.

Во-вторых, общественное мнение изучается во все периоды в теоретическом аспекте, отношение к нему полностью отражается в социальной жизни общества и государства. Однако, на сегодняшний день новый подход к данному понятию является требованием времени, таким образом, целесообразно будет подойти к нему как к «результату практической деятельности».

В третьих, при изучении феномена общественного мнения целесообразно смотреть в качестве социологического объекта исследования, подходить в качестве результата политической деятельности, исследовать в качестве социологического философского анализа.

В четвёртых, при управлении общественным мнением применение политики классификации даёт положительный эффект. Потому, что основной смысл государственных реформ без сомнений направлено на благосостояние народа, но формирование взглядов общества по разному предполагает воздействие на него через разные категории. В противном случае произойдёт несоответствие государственных реформ с интересами обычного народа.

В пятых, при формировании общественного мнения глубоко анализировать существующие знания и необходимо разработать мероприятия с учётом критериев, отражающих реальность в социальной жизни общества.

Список литературы

1. Бекмуродов М. Мовароуннахрда жамоатчилик фикри тарихи. – Т.: Фан, 1994. – Б.7.
2. Бекмуродов М. Узбекистонда жамоатчилик фикри. – Т.: Фан, 1999. – Б.3,227.
3. Ганиева М.Х. Общественное мнение как фактор развития межнациональных отношений в Узбекистане. – Т.: Университет, 2006. – С.21,23.
4. Гегель Г.Ф. Философия права. Соч. Том VII. – М.: Соцгиз, 1934. – С.336-337.
5. Гоббс Т. О гражданине // Избранные произведения. В 2-х тт. Т.1. – М.: Наука, 1982. Диссертации по гуманитарным наукам Гришанова С.В. «Формирование и функционирование общественного мнения в демократическом обществе» – <http://cheloveknauka.com>.
6. Жамоатчилик фикрини урганишда математик усуллари куллаш методикаси. – Т.: Ижтимоий фикр, 2010. – С.4.
7. Игнатов Н.Г., Мотков С.И. Роль СМИ в процессе формирования общественного мнения // Вестник Московского университета Сер.10. Журналистика. – 1997. – № 1. – С.429.
8. Каримов И. Юксак маънавият – энгилмас куч. – Т.: Маънавият, 2008. – Б.97.
9. Мажид Хасаний. Туркистон боскини. – Т.: Нур, 1992. – Б.38,46.
10. Сафаров Р.А. Общественное мнение в системе советской демократии. – М.: Знание, 1982. – С.3.
11. Тард Г. Мнение и толпа // Психология толп. – М.: Институт психологии РАН, Издательство КСП+, 1999. – С.11.
12. Хакикат манзаралари. 96 мумтоз файласуф. – Т.: Янги аср авлоди, 2013. – Б.7,258.

Цикл лекций «Типовые реактогенные изменения клеточного состава красной крови в условиях патологии» (к разделу «Патофизиология системы крови») для самостоятельной внеаудиторной работы студентов медицинских вузов

ЛЕКЦИЯ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОВЫХ РЕАКЦИЙ КРАСНОЙ КРОВИ НА ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ ЭРИТРОЦИТОЗОВ

Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Невважай Т.А.,
Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского
Минздрава России», Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru

Периферическая кровь является чрезвычайно реактогенной системой, для которой характерны динамические изменения количественного и качественного состава форменных элементов в ответ на действие физиологических и патологических раздражителей.

Самой многочисленной популяцией клеток периферической крови являются эритроциты, суммарный объем которых превышает во много раз объем лейкоцитов и тромбоцитов.

В цикле лекций даны классификация, патогенез и гематологическая характеристика типовых нарушений со стороны красной крови различной этиологии.

Общая характеристика эритроцитозов и анемий

В условиях патологии возможны количественные и качественные изменения со стороны элементов красной крови, что приводит к выраженному нарушению их функциональной активности.

Среднее содержание эритроцитов в норме в крови у женщин варьирует в диапазоне от $3,7$ до $4,7 \cdot 10^{12}/л$, а у мужчин – от $4,5$ до $5,5 \cdot 10^{12}/л$. Количественные изменения эритроцитов могут проявляться в виде увеличения их содержания – эритроцитоза или уменьшения – эритропении (анемии). Изменение количества эритроцитов в периферической крови, как правило, является следствием комплексного воздействия ряда патогенетических факторов: нарушения нервной, гормональной, гуморальной регуляции эритропоэза, усиления распада эритроцитов в периферической крови или в мононуклеарно-фагоцитирующей системе, усиления процессов физиологического или патологического депонирования крови, а также следствием кровопотери.

Качественные изменения состава эритроцитов периферической крови могут проявляться в виде изменения формы эритроцитов, их размеров, появлением незрелых, малодифференцированных форм эритроцитарного ряда. Как известно, в условиях нормы у человека преобладают

в периферической крови, двояковогнутые, или дисковидные (дискоциты), эритроциты, имеющие в среднем размер $7,2$ – $7,5$ мкм (нормоциты).

Качественные изменения эритроцитов периферической крови, подобно количественным сдвигам, могут явиться отражением дегенеративных изменений со стороны крови на фоне действия различных патогенных факторов или нарушений регенераторной активности костного мозга, могут быть признаками нарушений процессов кроветворения в костном мозге, кровопотери, гемолиза эритроцитов врожденной или приобретенной природы.

Патологическое состояние, характеризующееся выраженными изменениями размеров эритроцитов периферической крови, получило название анизоцитоза. Различают микроцитоз, когда размеры эритроцитов становятся менее 7 – 6 мкм, макроцитоз – при увеличении размеров свыше 8 – 9 мкм, мегалоцитоз, когда в периферической крови появляются гигантские эритроциты размерами 14 – 16 мкм и более. Одной из разновидностей анизоцитоза являются карликовые эритроциты, имеющие диаметр размером 2 – $2,2$ мкм. Размеры эритроцитов являются одним из вспомогательных признаков, позволяющих дать дифференциальную диагностику заболеваний.

Состояние, характеризующееся изменением формы эритроцитов, – пойкилоцитоз. Подобно анизоцитозу, пойкилоцитоз отражает характер и интенсивность дегенеративных сдвигов со стороны элементов периферической крови. Изменения формы эритроцитов при различных видах патологии весьма разнообразны. Различают сфероцитоз, овалоцитоз, акантоцитоз, стоматоцитоз, шизоцитоз, аннулоцитоз. В ряде случаев патологии в периферической крови появляются мишеневидные эритроциты, серповидноклеточные эритроциты, что нередко является признаком врожденных аномалий структуры гемоглобина.

В ответ на действие разнообразных патогенных факторов инфекционной и неинфекционной природы костный мозг может реагировать угнетением костномозгового кроветворения, когда в периферической крови снижается содержание ретикулоцитов и становится резко выраженным преобладание дегенеративных форм эритроцитов. В случае активации костномозгового кроветворения как одной из реакций адаптации, компенсации в ответ на действие альтеррирующего фактора в периферический кровоток начинают в избытке поступать из костного мозга

регенераторные, недостаточно зрелые элементы эритроцитарного ряда – ретикулоциты, а также нормоциты различной степени зрелости. Лишь при тяжелых формах патологии красной крови опухолевой природы в системный кровоток поступают малодифференцированные клетки костного мозга эритробласты.

Разнообразные сдвиги со стороны красной крови симптоматического характера, отражающие развитие патологических процессов или заболеваний, можно объединить в две основные группы:

1. Эритроцитозы.
2. Анемии.

Группа анемий нередко включает в себя и эритропении.

Эритроцитозы: классификация, этиология, механизмы развития

Эритроцитозы – состояния, характеризующиеся увеличением количества эритроцитов в единице объема крови свыше $4,7 \cdot 10^{12}$ /л у женщин и $5,5 \cdot 10^{12}$ /л – у мужчин.

В зависимости от этиологических факторов различают первичные эритроцитозы наследственной и приобретенной природы, включающие в себя, в частности, истинную полицитемию, или болезнь Вакеза, а также вторичные эритроцитозы, являющиеся симптомами разнообразных заболеваний или патологических состояний.

В зависимости от механизмов развития выделяют абсолютные эритроцитозы – состояния, характеризующиеся увеличением содержания эритроцитов в периферической крови в связи с активацией эритропоэза в костном мозге, а также относительные эритроцитозы, в основе которых лежит феномен сгущения крови при обычной интенсивности эритропоэза.

Первичные эритроцитозы. Наследственный семейный эритроцитоз – генетически обусловленная форма патологии, характеризующаяся увеличением содержания в периферической крови гемоглобина, эритроцитов, повышением вязкости крови, расстройствами микроциркуляции. Наследственный эритроцитоз включает группу заболеваний, в основе которых могут лежать различные патогенетические механизмы:

1. Образование аномальных гемоглобинов с повышенным сродством к кислороду; в настоящее время описано около 30 таких гемоглобинов.
2. Дефицит фермента дифосфоглицератмутаза и, соответственно, 2,3-дифосфоглицерата, что приводит к повышению сродства гемоглобина к кислороду, уменьшению отдачи его тканям, развитию гипоксии.

Аномальные гемоглобины с повышенным сродством к кислороду наследуются по аутосомно-доминантному типу. Повышенное сродство гемоглобина к кислороду связывают с заменой лишь одного аминокислотного остатка в молекуле гемоглобина.

При всех разновидностях наследственного эритроцитоза возникает выраженная гипоксия тканей, стимулирующая увеличение продукции эритропоэтина и активацию эритропоэза.

Выраженность клинических симптомов наследственного эритроцитоза варьирует и зависит от типа наследования. При аутосомно-доминантном типе наследования, характеризующемся повышением концентрации АТФ в эритроцитах, заболевание, как правило, протекает бессимптомно. Клинические проявления наиболее выражены при аутосомно-рецессивном типе наследования дефицита фермента дифосфоглицератмутаза, приводящего к дефициту 2,3-ДФГ и резкому увеличению степени сродства гемоглобина к кислороду. Симптоматика заболевания обусловлена развитием гипоксии, повышением вязкости крови, нарушением свертываемости крови. Наиболее частыми осложнениями являются тромбозы сосудов головного мозга и капиллярная кровоточивость. Больные жалуются на головную боль, утомляемость, боль в нижних конечностях, области сердца. В периферической крови выявляются эритроцитоз, увеличение содержания эритроцитов, повышение гематокрита, резкое замедление СОЭ.

Эритремия (истинная полицитемия, болезнь Вакеза) относится к числу хронических лейкозов, самостоятельная нозологическая форма патологии, не исключается возможность наследственной предрасположенности к данному заболеванию, поскольку описаны случаи болезни у родственников. Причиной эритремии, как и других заболеваний опухолевой природы, могут быть патогенные факторы физического, химического, биологического происхождения. В основе развития эритремии лежат неограниченная пролиферация клеток-предшественниц миелопоэза, усиление миелопролиферативного процесса в костном мозге, селезенке, а также в других органах и тканях. При этом имеет место активация эритропоэза, лейкопоэза, тромбоцитопоэза, что приводит к развитию полицитемии. Характерной особенностью эритремии является снижение уровня эритропоэтина в крови.

В периферической крови отмечаются эритроцитоз, ретикулоцитоз, нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом влево, базофилия, моноцитоз, тромбоцитоз, увеличение содержания гемоглобина до 200 г/л, снижение цветового показателя в связи с отставанием процессов синтеза гемоглобина от интенсивности эритропоэза. В терминальной стадии патологии возникает подавление костномозгового кроветворения, что приводит к развитию панцитопении.

Клинические проявления эритремии обусловлены в основном увеличением вязкости крови, объема циркулирующей крови, расстройствами коагуляционного гемостаза. У больных отмечаются развитие гипертензии, переполнение кровью внутренних органов (плетора), на-

рушения микроциркуляции в виде замедления кровотока, стаза, турбулентного кровотока, тромбоза сосудов, геморрагий.

Вторичные эритроцитозы. Вторичные эритроцитозы не являются самостоятельными нозологическими формами патологии, это симптомы различных патологических процессов и заболеваний.

Как указывалось выше, различают абсолютные и относительные вторичные эритроцитозы.

Абсолютные эритроцитозы связаны с активацией эритропоэза в костном мозге под влиянием различных гормональных и гуморальных стимулирующих воздействий. Важнейшим стимулятором эритропоэза является эритропоэтин – гормон гликопротеиновой природы, стимулирующий пролиферацию и дифференцировку эритропоэтинчувствительной клетки в морфологически распознаваемые элементы.

Впервые эритропоэтин был обнаружен в 1906 г. Карно и Дефландром. В настоящее время получен в чистом виде, ММ около 36000, существует в форме мономера, димера или комплекса обеих форм. Стимулирующим фактором избыточного освобождения эритропоэтина и соответственно развития абсолютного эритроцитоза является гипоксия. Синтез гормона в основном происходит в почках. Высказывается точка зрения, что в почках образуется неактивный предшественник эритропоэтина – эритрогенин, презритропоэтин, который активируется при контакте с плазменным фактором α_2 – глобулиновой природы. Тем не менее, активная форма гормона может образовываться и в самих почках, в мозговом и корковом веществе при участии циклического 3-,5-АМФ, циклического ГМФ, почечных простагландинов.

Считают, что в норме печень не является местом синтеза эритропоэтина, однако в условиях патологии почек (при удалении почки, нарушении ее эндокринной функции) печень становится эритропоэтинсинтезирующим органом.

Следует отметить и возможность синтеза эритропоэтина в тканевых макрофагах, моноцитах крови.

Данные литературы убедительно свидетельствуют о возможности интенсификации синтеза эритропоэтина не только при разнообразных гипоксических состояниях, но и при опухолевом поражении печени и почек, что, естественно, может сопровождаться развитием симптоматического эритроцитоза.

Касаясь механизмов развития вторичных эритроцитозов, необходимо остановиться и на других гормональных стимуляторах эритропоэза, которыми являются гормоны аденогипофиза (АКТГ, ТТГ, ГТГ, СТТ).

Стимулирующим воздействием на эритропоэз обладают гипофизарный и плацентарный пролактин, тиреоидные гормоны, андрогены, причем усиление эритропоэза под влиянием

указанных гормонов возникает опосредованно за счет стимуляции продукции эритропоэтина. Тем не менее, очевидна возможность развития эритроцитоза при разнообразных эндокринопатиях, особенно при опухолевом поражении эндокринных желез, сопровождающемся усилением продукции гормонов – стимуляторов образования эритропоэтина почками.

Вторичные абсолютные эритроцитозы в зависимости от их значимости и патогенетических механизмов развития могут быть представлены как гипоксемические, или компенсаторные, и негипоксемические.

Гипоксемические эритроцитозы могут возникать при экзогенных гипоксических состояниях, а также при эндогенной гипоксии циркуляторного, гемического, тканевого характера. Компенсаторные гипоксемические эритроцитозы отмечаются при длительном пребывании в высокогорной местности, при хронической сердечной, легочной недостаточности, при метгемоглобинемии, карбоксигемоглобинемии. Эритроцитоз при гипоксических состояниях обеспечивает адаптацию организма к действию патогенного фактора, поэтому он и получил название компенсаторного.

Абсолютный негипоксемический эритроцитоз не имеет компенсаторной функции, обусловлен повышенной продукцией эритропоэтина при поражении почек: раке, поликистозе, стенозе почечной артерии, гидронефрозе, после операции пересадки почки. Вторичные негипоксемические эритроцитозы могут иметь место при опухолевом поражении печени, селезенки, болезни и синдроме Иценко – Кушинга, когда возникает стабильная гиперпродукция гормонов АКТГ и глюкокортикоидов.

Клинические проявления вторичных абсолютных эритроцитозов разнообразны, в значительной мере обусловлены особенностями этиологических факторов и основного заболевания. Тем не менее, общими признаками эритроцитозов являются умеренная полицитемическая гиперволемия, увеличение вязкости крови и гематокрита, повышение артериального давления, развитие гипертрофии миокарда, расстройства микроциркуляции, наличие микротромбоза.

В периферической крови отмечаются эритроцитоз, ретикулоцитоз, в отличие от эритремии отсутствуют тромбоцитоз и лейкоцитоз.

Вторичные относительные эритроцитозы не связаны с активацией эритропоэза, возникают вследствие двух основных патогенетических факторов:

1. Сгущения крови (гемоконцентрации) при потере организмом жидкости (диарея, рвота, плазмопотеря при ожогах).
2. Выброса депонированной крови при стресс-реакциях, острой гипоксии.

В ряде случаев относительные эритроцитозы наблюдаются при артериальной гипертензии у лиц, злоупотребляющих алкоголем, у курильщиков.

Клинические проявления относительных эритроцитозов также в значительной мере определяются характером основного заболевания, особенностями этиологического фактора. При любых формах патологии не исключена возможность увеличения гематокрита в связи с нормо- или гиповолемической полицитемией, а также развитием гипертензивных состояний.

Рекомендуемая литература

1. Владимирская Е.Б. Механизмы кроветворения и лейкогенеза. – М., 2007. – 152 с.
2. Гематология /Рукавицын О.А., Павлов А.Д., Моршкова Е.Ф. [и др.] /под ред. О.А.Рукавицына. – СПб.: ООО «ДП», 2007. – 912 с.
3. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Механизмы развития болезней и синдромов. – СПб.: «Элби-СПб», 2002.
4. Кардиология. Гематология / под ред. Николая А. Буна, Ники Р. Колледжа и др. – М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. – 288 с.
5. Литвицкий П.Ф. Патопфизиология: учебник. – 4-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 496 с.: ил.
6. Максимович Н.Е. и др. Патопфизиология системы крови и гемостаза. – Гродно: ГрГМУ, 2010. – 344 с.
7. Наглядная гематология / Под ред. проф. В.И. Ершова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 116 с.: ил.
8. Нормальная физиология: учебник [Н.А. Агаджанян, Н.А. Барабаш, А.Ф. Белов и др.] / Под ред. проф. В.М. Смирнова. – 3-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 г. – 480 с.
9. Патопфизиология: учебник: в 2 т./под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд. – ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Т.2. – 848 с.: ил.
10. Патопфизиология: учебник, в 3 т.: [А.И. Воложин и др.]; под ред. А.И. Воложина, Г.В. Порядина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.- Т.2 – 256 с.: ил.
11. Патопфизиология: курс лекций/ [Порядин Г.В. и др.]; под ред. Г.В. Порядина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 592 с.
12. Патопфизиология крови. Пер. с англ.–М.– СПб.: «Изд-во БИНОМ» – «Невский Диалект», 2000. – 448 с., ил.
13. Физиология и патопфизиология красной крови: учебное пособие / Н.П. Чеснокова, В.В. Моррисон, Е.В. Понукалина, Т.А. Невважай; под общ. ред. Н.П. Чесноковой. – Саратов.- Изд-во Саратов. мед. ун-та. – 2013. – 79 с.
14. Шиффман Ф.Дж. Патопфизиология крови. – М.: Изд-во БИНОМ, 2009. – 448 с.

ЛЕКЦИЯ 2. АНЕМИИ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ СДВИГОВ. ПОСТГЕМОМОРРАГИЧЕСКИЕ АНЕМИИ

Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Моррисон В.В.,
Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского
Минздрава России», Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru

Анемии – состояния, характеризующиеся уменьшением содержания гемоглобина в общем объеме крови, а также как правило, и в единице объема крови.

Анемии следует отличать от гидремии, при которой абсолютное содержание гемоглобина в общем объеме крови не изменяется.

В большинстве случаев патологии анемии характеризуются и эритропенией, в связи с чем анемия может проявляться одновременным

уменьшением содержания в единице объема крови и гемоглобина, и эритроцитов.

Анемии в ряде случаев могут быть отнесены к самостоятельным нозологическим формам патологии, в других – являются лишь симптомом какого-то заболевания.

Касаясь механизмов развития и происхождения анемий, следует отметить, что они могут носить наследственный, врожденный характер, однако в большинстве случаев анемии являются вторичными, или приобретенными.

В зависимости от патогенеза выделяют три основные группы анемий:

1. Постгеморрагические (острые и хронические).
2. Гемолитические (врожденные и приобретенные).
3. Дизэритропоэтические, обусловленные нарушением костномозгового кроветворения.

В процессе установления патогенеза и проведения дифференциальной диагностики анемий используют нередко следующие показатели состояния периферической крови:

- цветовой показатель;
- размер и форму эритроцитов;
- наличие регенераторных форм.

В связи с этим принято различать следующие виды анемий:

1. Нормохромные (цветовой показатель 0,85-1,05).
2. Гиперхромные (цветовой показатель больше 1,05).
3. Гипохромные (цветовой показатель меньше 0,85).

Следует отметить, что в ряде случаев цветовой показатель дает возможность дать ориентировочную оценку происхождения анемии. Так, к числу гиперхромных анемий относятся В12-дефицитные, фолиеводефицитные анемии. Железодефицитные анемии, в частности постгеморрагические, гипохромные. В то же время метапластические, гемолитические анемии могут носить нормохромный характер.

В зависимости от регенераторной активности костного мозга выделяют следующие виды анемий:

1. Гиперрегенераторные.
2. Регенераторные.
3. Гипорегенераторные.
4. Арегенераторные (гипо-, апластические анемии).

Для гиперрегенераторных анемий характерно наличие ретикулоцитарных кризов, когда содержание ретикулоцитов в периферической крови может достигать нескольких процентов. При этом отмечается появление в периферической крови эритрокариоцитов. К категории гиперрегенераторных анемий относят некоторые формы гемолитических анемий, к числу гипорегенераторных – В12-дефицитные, фолиеводефицитные, железодефицитные анемии.

При гипо- и арегенераторных формах анемий количество ретикулоцитов может быть сниженным или вообще не определяться в крови, одновременно возрастает уровень дегенеративных форм эритроцитов.

В зависимости от размеров эритроцитов выделяют следующие формы анемий:

1. Нормоцитарные (7,2-8,3 мкм).
2. Микроцитарные (меньше 7,2 мкм).
3. Макроцитарные (9-12 мкм).
4. Мегалоцитарные (12-15 мкм).

Макроцитоз, мегалоцитоз отмечаются при B_{12} -, фолиевоедефицитных анемиях; микроцитоз – при врожденных гемолитических анемиях; нормоцитарные анемии могут быть различного происхождения.

В зависимости от характера кроветворения анемии делят на две группы:

1. С нормобластическим типом кроветворения, для которого характерна последовательность дифференцировки элементов эритроцитарного ряда, включающая следующие этапы: эритробласт – проэритроцит – базофильный нормоцит – полихроматофильный нормоцит – оксифильный нормоцит, ретикулоцит – эритроцит;

2. С мегалобластическим типом кроветворения, включающим следующие этапы дифференцировки: промегабласт – базофильный мегалобласт – полихроматофильный мегалобласт – оксифильный мегалобласт – мегалоцит.

Использование приведенных выше классификаций анемий в клинической практике, безусловно, облегчит правильную постановку диагноза, а также даст возможность объективной оценки тяжести течения заболевания и его прогноза.

Постгеморрагические анемии. Различают острую и хроническую постгеморрагическую анемию.

Причины кровопотери весьма разнообразны: травмы, оперативные вмешательства, поражение сосудистой стенки при язвенной болезни, опухолевом и туберкулезном процессе, метро- и меноррагии, спонтанные кровотечения или слегка индуцированные при врожденной или приобретенной недостаточности коагуляционного, тромбоцитарного звеньев системы гемостаза и т.д.

У новорожденных причинами кровопотери могут быть родовая травма, трансплацентарная кровопотеря, кровотечение из сосудов пуповины, наследственные геморрагические диатезы, коагулопатии, тромбоцитопении. У девочек возможны ювенильные кровотечения. Чем младше ребенок, тем чувствительнее он к кровопотере.

Реакция взрослого человека на кровопотерю определяется двумя основными факторами: объемом и скоростью кровопотери.

Одномоментная кровопотеря у взрослого человека в объеме 10-15% всей массы крови не вызывает обычно развития шокового синдрома

и соответственно тяжелых нарушений гемодинамики. Между тем быстрая потеря крови новорожденным в таком же объеме может привести к развитию шока.

Для оценки степени кровопотери рекомендуют использовать следующую формулу:

$$П = K + 44 \lg ШИ,$$

где П – кровопотеря, в %; К – коэффициент, равный 27 при желудочно-кишечной кровопотере; 33 – при полостных кровотечениях; 24 – при ранениях конечностей; 22 – при поражении грудной клетки; ШИ – шоковый индекс, равный отношению частоты пульса к систолическому давлению.

Касаясь значимости объема кровопотери, необходимо отметить, что выход из сосудистого русла до 20-25% объема циркулирующей крови мало опасен и хорошо компенсируется за счет включения экстренных механизмов адаптации, при чем в случае потери до 500 мл крови, что составляет в среднем 10% ОЦК, клинические проявления могут отсутствовать, иногда возникает умеренная тахикардия.

При кровопотере объемом от 500 до 1200 мл (10-20% ОЦК) возникает прогрессирующая тахикардия, снижается артериальное давление, появляются признаки вазоконстрикции.

Потеря 25-35% циркулирующей крови (1200-1800 мл) сопровождается выраженными расстройствами центральной, органно-тканевой и микрогемодинамики. При этом отмечаются выраженная тахикардия (пульс свыше 120/мин), нарастающая гипотензия, потливость, бледность кожных покровов, беспокойство, слабость, олигурия.

При потере более 40% объема циркулирующей крови возникает выраженная гипотензия, артериальное давление падает ниже 70 мм рт. ст., прогрессирующая тахикардия (пульс свыше 150/мин), бледность кожных покровов, холодный пот, беспокойство, слабость, олигурия.

Быстрая потеря 50% крови от общего объема является, как правило, летальной. Потеря такого же объема крови в течение нескольких дней при маточном, желудочном, кишечном кровотечении, как правило, компенсируется при хорошей корригирующей терапии.

Следует отметить высокую чувствительность детского организма к потере крови. Уменьшение объема циркулирующей крови у ребенка на 15-20% может привести к развитию шока с потерей сознания. У взрослого же человека уменьшение объема циркулирующей крови на 25% может протекать в ряде случаев без выраженной гипотензии.

В развитии постгеморрагической анемии следует выделить три стадии: начальную, компенсаторную и терминальную. Причем, характер изменений со стороны периферической крови при постгеморрагической анемии определяется

не только тяжестью кровопотери, но и стадией развития постгеморрагической анемии.

Начальная стадия характеризуется уменьшением объема циркулирующей крови – гиповолемией, при этом в единице объема крови не возникает существенных изменений содержания гемоглобина, количества эритроцитов. Однако снижение объема циркулирующей крови сопровождается уменьшением венозного возврата в сердце, снижением ударного и минутного объема крови, что приводит к развитию циркуляторной гипоксии. Таким образом, гемическая гипоксия при кровопотере всегда сочетается и с циркуляторной.

Возникновение гипоксии, гиповолемии, метаболического ацидоза инициирует развитие механизмов срочной адаптации. Одним из мобильных звеньев адаптации является активация симпатoadренальной системы, что приводит к развитию комплекса защитно-приспособительных реакций. Во-первых, возникает рефлекторный спазм периферических сосудов, или рефлекторно-сосудистая компенсация постгеморрагической анемии, направленная на адаптацию емкости сосудистого русла к объему циркулирующей крови и предотвращение развития шокового синдрома. Однако даже при максимальном спазме сосудов емкость сосудистого русла может уменьшиться лишь на 15-20%. Активация симпатoadренальной системы в этот период анемии приводит к рефлекторному учащению сердечных сокращений.

Изучение гематологических показателей в период рефлекторно-сосудистой компенсации может выявить лишь незначительное снижение уровня гемоглобина и эритроцитов, отсутствие выраженных изменений гематокрита.

В условиях гипоксии, гиповолемии активируется ренин-ангиотензиновая система, усиливается освобождение минералокортикоидов, что приводит к усилению реабсорбции натрия в почечных канальцах, повышению осмотического давления в плазме крови, стимуляции выброса антидиуретического гормона и усилению факультативной реабсорбции воды в дистальных почечных канальцах. Жидкость поступает в кровеносные капилляры по градиенту осмотического давления. Развивается так называемая гидремическая компенсация спустя 1-3 суток после кровопотери. Для этого периода характерно уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина в единице объема крови и во всем объеме крови. Анемия носит нормохромный характер.

Возникновение гипоксии при постгеморрагической анемии стимулирует продукцию эритропоэтина. По физико-химическим свойствам эритропоэтин представляет собой кислый термостабильный гликопротеин. Мономерная форма белка эритропоэтина имеет ММ от 23000 Д до 32000 Д. Однако в натуральном виде гормон представляет собой димер с ММ от

46000 Д до 60000 Д; содержание белка в нем составляет около 65,5 %; углеводов – около 30%. Считают, что эритропоэтин образуется в различных клетках нефрона, а также в печени и селезенке.

Существует точка зрения, что эритропоэтин почечного происхождения неактивен, его именуют эритрогенином. В процессе взаимодействия почечного эритрогенина со специализированными белками плазмы крови α_2 -глобулиновой фракции, вырабатываемыми в печени, образуется активная форма эритропоэтина.

Под влиянием эритропоэтина эритропоэтинчувствительные клетки дифференцируются в эритробласты и далее – до зрелых эритроцитов, которые выходят в сосудистое русло и компенсируют утраченные при кровопотере клетки. Возникает период костномозговой компенсации, выраженный обычно уже спустя 45 дней после кровопотери. При этом в периферической крови появляются молодые, недонасыщенные гемоглобином формы эритроцитов – ретикулоциты, оксифильные, полихроматофильные, базофильные нормоциты, т. е. клетки, характеризующие регенераторную активность костного мозга. Анемия приобретает гипохромный характер. Одновременно в периферическую кровь из костного мозга поступают и другие клеточные элементы. Признаком достаточно выраженной регенераторной способности костного мозга является возникновение нейтрофильного лейкоцитоза со сдвигом влево.

Стимуляторами костномозговой компенсации после кровопотери являются и такие гормоны адаптации, как катехоламины, глюкокортикоиды. Однако их стимулирующий эффект на кроветворение опосредуется, по-видимому, за счет первичной активации синтеза под влиянием этих гормонов эритропоэтина.

Параллельно с костномозговой компенсацией разворачивается белковая компенсация за счет активации синтеза в печени различных плазменных белков, в частности, плазменных белковых факторов свертывания крови. Следует отметить, что активация протеосинтеза наблюдается уже через несколько часов после кровотечения и регистрируется в течение последующих 1,5-3 недель и более в зависимости от объема кровопотери и состояния реактивности организма.

Вышеописанная стадийность развития свойственна острым постгеморрагическим анемиям. Все постгеморрагические анемии – острые и хронические – являются железодефицитными, поэтому характеризуются комплексом метаболических и функциональных расстройств, обусловленных недостаточностью железа.

Рекомендуемая литература

1. Абдулкадыров К.М. Гематология. – М.: ЭКСМО, СПб.: Сова, 2004. – 928 с.
2. Воробьев А.И. Городецкий В.М., Шулуто Е.М., Васильев С.А. Острая массивная кровопотеря. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 175 с.

3. Воробьев П.А. Анемический синдром в клинической практике. – М.: «Ньюдиамед», 2001. – 165 с.
4. Гематология /Рукавицын О.А., Павлов А.Д., Моршкова Е.Ф. [и др.] /под ред. О.А.Рукавицына. – СПб.: ООО «ДП», 2007. – 912 с.
5. Литвицкий П.Ф. Патопфизиология: учебник. – 4-е изд. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2008. – 496 с.
6. Наглядная гематология / Перевод с англ. Под редакцией проф. В.И. Ершова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 116 с.: ил.
7. Кардиология. Гематология / под ред. Н.А. Буна, Н.Р. Колледжа и др. – М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. – 288 с.
8. Папаян А.В., Жукова Л.Ю. Анемии у детей: руководство для врачей. – СПб.: ПИТЕР. – 2001 год – 384 с.
9. Патопфизиология: учебник: в 2 т./под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд. – ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Т.2. – 848 с.: ил.
10. Патопфизиология: учебник, в 3 т.: [А.И. Воложин и др.]; под ред. А.И. Воложина, Г.В. Порядина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – Т.2 – 256 с.: ил.
11. Патопфизиология: курс лекций/ [Порядин Г. В. и др.]; под ред. Г. В. Порядина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 592 с.
12. Руководство по гематологии. В 2 т. / Под ред. А.И. Воробьева. – М.: Ньюдиамед, 2002. – 280 с.
13. Руководство по гематологии /Под ред. А.И Воробьева. – М.: Ньюдиамед, 2007. – 1275 с.
14. Садчиков Д.В., Хоженко А.О., Черная А.В. Количественные и качественные изменения клеточных элементов системы крови при тяжелой постгеморрагической анемии (обзор). – Саратовский научнор-медицинский журнал, 2011. – Т.4. – №4. – С.809-813.
15. Третьякова О.С. Постгеморрагические анемии в педиатрической практике. – Здоровье Украины. – 2012. – №8. – С.37-44.
16. Шифман Ф.Дж. Патопфизиология крови. – М.: Изд-во БИНОМ, 2009. – 448 с.

ЛЕКЦИЯ 3. ДИЗЭРИТРОПОЭТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ. КЛАССИФИКАЦИЯ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ ЖЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ

Чеснокова Н.П., Невважай Т.А.,
Бизенкова М.Н., Моррисон В.В.,

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского
Минздрава России», Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru

В основе дизэритропоэтических анемий лежит нарушение костномозгового кроветворения, обусловленное или повреждением стволовых клеток, или нарушением пролиферации и дифференцировки клеток-предшественниц миелопоэза, эритропоэтинчувствительных клеток.

Повреждение стволовых клеток врожденного или приобретенного характера лежит в основе развития гипо- и апластических дизэритропоэтических анемий. Повреждение клеток-предшественниц миелопоэза, эритропоэтинчувствительных клеток имеет место при дефиците витамина В₁₂- и фолиевой кислоты, обуславливая развитие В₁₂-дефицитной и фолиеводефицитной анемий.

К числу дизэритропоэтических анемий относятся железodefицитные анемии, а также порфиринодефицитные (железорефрактерные) анемии.

Группа дизэритропоэтических анемий включает в себя различные формы патологии,

при которых имеет место врожденное или приобретенное нарушение первичной структуры цепей глобина, а также подавление синтеза тех или иных полипептидных цепей глобина. Указанные формы патологии получили названия, соответственно, гемоглобинозов и талассемий. Последние характеризуются резким усилением гемолиза эритроцитов в связи с появлением аномальных гемоглобинов, обеспечивающих снижение осмотической устойчивости эритроцитов, и уменьшением сроков их циркуляции в периферической крови. В связи с этим гемоглобинозы и талассемии относят также к категории гемолитических анемий.

Таким образом, группа дизэритропоэтических анемий включает в себя следующие формы патологии:

1. Гипопластические, апластические анемии;
2. В₁₂-дефицитные анемии;
3. Фолиеводефицитные анемии;
4. Железodefицитные анемии;
5. Порфиринодефицитные (железорефрактерные анемии);
6. Талассемии;
7. Гемоглобинозы.

К числу дизэритропоэтических анемий следует отнести и метапластические анемии, обусловленные вытеснением нормальных ростков кроветворения пролиферирующими лейкозными клетками или метастазами опухолевых клеток из различных органов в костный мозг.

Железodefицитные анемии

Железodefицитные анемии относятся к категории гипорегенераторных, гипохромных анемий, характеризующихся развитием анизоцитоза, пойкилоцитоза, аннулоцитоза.

Железodefицитные анемии наиболее часто наблюдаются в детском возрасте между 6 месяцами и 3 годами. Это самая частая форма анемий в педиатрической практике. Однако следует отметить, что указанная патология нередко обнаруживается у человека в различные возрастные периоды.

В основе развития железodefицитных анемий лежит дисбаланс между интенсивностью поступления железа в организм и уровнем его потери из организма. Дефицит железа у взрослого человека возникает тогда, когда организм теряет более 2 мг/сут. Обращает на себя внимание тот факт, что у мужчин физиологические потери железа с калом, мочой, потом, слущивающимся эпителием составляют ежесуточно около 1 мг, а у женщин значительно выше в связи с дополнительными потерями железа с кровью во время менструаций, родов, а также при беременности, лактации. В организме взрослого человека содержится около 5 г железа. В организме новорожденного ребенка содержится около 0,5 г железа. для поддержания адекватного положительного равновесия железа у ребенка суточ-

ная потребность всасывания железа составляет 0,8–1,5 мг, для взрослого мужчины – 1–1,5 мг, для женщины – 1–1,3 мг. Поскольку в кишечнике всасывается всего 10% алиментарного железа, в диете ребенка, обеспечивающей оптимальное питание, должно содержаться 8–15 мг железа, в диете взрослого человека 12–18 мг железа.

Железо содержится во многих продуктах как растительного, так и животного происхождения: в мясе, печени, почках, бобовых культурах, абрикосах, черносливе, изюме, рисе, хлебе, яблоках.

Касаясь особенностей питания новорожденного ребенка, следует отметить более эффективное всасывание железа из женского молока, нежели из коровьего, в связи с чем, дети, находящиеся на грудном вскармливании, в меньшей степени нуждаются в дополнительных источниках железа.

Достаточно высокая ежесуточная потребность человека в железе делает очевидным факт возможности развития алиментарной железодефицитной анемии, особенно распространенной у детей в возрасте 9–24 месяцев. В связи с этим следует отметить, что концентрация железа в женском молоке составляет 1,5 мг/л, в коровьем – 0,5 мг/л. для того, чтобы обеспечить потребность в железе нормальных грудных детей на первом году жизни, ребенок должен выпивать около 15 л молока в сутки. Этого не случается в связи с тем, что в первые месяцы жизни расходы железа на кроветворение покрываются не только за счет экзогенных источников, но и за счет эндогенных депонированных запасов железа. В связи с этим анемия, обусловленная только алиментарным фактором, редко встречается у доношенных детей в первые 4–6 месяцев жизни. У детей, родившихся с низкой массой тела, а также при выраженной кровопотере в перинатальном периоде, уменьшается общее количество железа в депо, что может способствовать алиментарной железодефицитной анемии новорожденных.

Причиной развития алиментарной железодефицитной анемии у взрослого человека является однообразное питание, недостаточное содержание в пище мясных продуктов, овощей, фруктов. Возникновению железодефицитной анемии в некоторых регионах способствует недостаточное содержание железа в почве и соответственно в продуктах питания.

Следует отметить, что пищевые продукты могут содержать различные формы железа, входящего в состав гема, ферритина, гемосидерина, комплексных соединений с оксалатами, фосфатами, фитатами и т. д. В организм поступает железо в основном в виде двухвалентных соединений – 97%, а в виде трехвалентных соединений железа – всего лишь около 3%. Значительно лучше железо всасывается в виде гемовой формы из продуктов животного происхождения, хуже –

в негемовой форме из продуктов растительного происхождения.

Длительное время важную роль в патогенезе железодефицитных анемий отводили нарушению желудочной секреции, в частности, гипоацидным и анацидным состояниям. Как известно, HCl усиливает всасывание трехвалентного железа, почти не влияя на всасывание двухвалентного железа, стимулируя образование легкоусвояемых комплексов железа. В связи с этим нельзя отрицать (так же как и абсолютизировать) роль гастрогенного фактора в патогенезе железодефицитных анемий. Между тем следует отметить, что наблюдаемые при железодефицитных анемиях атрофический гастрит, анацидные состояния, ахилия, в свою очередь, могут быть следствием первоначального дефицита железа негастрогенной природы, обуславливающего нарушение процессов физиологической репарации слизистой желудочно-кишечного тракта.

Всасыванию в кишечнике подвергается двухвалентное железо, которое связывается на поверхности энтероцитов со специфическим рецепторным белком – апоферритином, а затем по мере поступления в энтероцит образует лабильную форму депонирования. В капиллярах ворсинок железо соединяется с транспортным белком трансферрином.

Важная роль кишечника в процессах всасывания железа свидетельствует и о возможности развития так называемых энтерогенных железодефицитных анемий. Нарушение всасывания железа отмечено при целиакии у взрослых и детей, характеризующейся интенсивным слущиванием эпителия слизистой кишечника. Отмечена положительная коррелятивная взаимосвязь железодефицитной анемии с воспалительными процессами в слизистой тонкого кишечника, сопровождающимися развитием рецидивирующей диареи. В ряде случаев причиной развития энтерогенных железодефицитных анемий является глистная инвазия (анкилостомоз), сопровождающаяся возникновением кишечных кровопотерь.

Кровопотери из желудочно-кишечного тракта играют важную роль в патогенезе железодефицитных анемий у ребенка и взрослого человека. Установлено, что при таких формах патологий желудочно-кишечного тракта, как кишечные опухоли, полипоз, варикозное расширение вен пищевода, пептические язвы, телеангиэктазии, язвенный колит, дивертикулез и др., могут возникать хронические или перемежающиеся кровотечения, приводящие к развитию постгеморрагической железодефицитной анемии.

Причиной хронических железодефицитных анемий у детей нередко являются энтеропатии, обусловленные коровьим молоком. Так, в США почти у 1/3 детей с выраженной желе-

зодефицитной анемией выявляют хронические кишечные кровопотери, обусловленные развитием аллергического воспалительного процесса в кишечнике, индуцируемого термолабильным белком, входящим в состав цельного коровьего молока. Ребенок при этом ежедневно теряет с фекалиями 1-7 мл крови. Подобная реакция со стороны желудочно-кишечного тракта ребенка на цельное коровье молоко не связана с типичной энтеропатией, обусловленной недостаточностью лактазы.

Причиной развития железодефицитных анемий могут быть кровопотери не только из желудочно-кишечного тракта, а и из многих других органов и тканей (носовые, десневые почечного происхождения, легочные). Постгеморрагическая железодефицитная анемия развивается при частых абортах, родах, мено- и метроррагиях.

В ряде случаев причиной развития железодефицитных анемий могут быть кровотечения в замкнутые полости, в связи с чем, нарушается реутилизация железа и возникает выраженный его дефицит. Подобные кровотечения возникают при изолированном легочном сидерозе, синдроме Гудпасчера, эндометриозе и т. д.

Важная роль в метаболизме железа отводится печени. Как известно, в печени образуется транспортный белок трансферрин, обеспечивающий передачу железа клеткам различных органов и тканей, в частности, печени, костного мозга, а также многим внутренним органам, мышцам, поскольку железо входит в состав различных ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах. В плазме крови обнаруживают четыре молекулярные формы трансферрина: апотрансферрин, моножелезистый трансферрин А и В, дижелезистый трансферрин. Печень является не только местом синтеза железотранспортирующих плазменных белков, но и обеспечивает депонирование железа в виде ферритина – водорастворимого комплекса гидроокиси железа с белком апоферритином, а также гемосидерина.

Таким образом, становится очевидной возможность развития железодефицитной анемии у больных с печеночной недостаточностью, сопровождающей развитие гепатитов, гепатозов и других форм печеночной патологии, когда нарушаются процессы синтеза железотранспортирующих белков в печени, а также процессы депонирования железа.

Железодефицитная анемия может быть обусловлена перераспределением запасов железа в организме при бактериальных, инфекционно-аллергических воспалительных реакциях, опухолевом процессе, когда железо интенсивно сорбируется в зоне повреждения и не реутилизуется в гемсинтетических реакциях эритрокариоцитами.

Железодефицитная анемия может возникнуть как следствие повышенного расхода железа при беременности, лактации.

Железодефицитные анемии новорожденных могут быть обусловлены недостаточным получением железа от матери при многоплодной беременности, недоношенности, при плодоматеринских кровотечениях и т. д.

От железодефицитных анемий отличаются так называемую сидероахрестическую анемию, при которой на фоне избыточного содержания железа в крови и тканях возникает нарушение использования его в процессах костномозгового кроветворения в связи с нарушением активности гемсинтетазной системы врожденного или приобретенного характера.

Вышеизложенное позволяет выделить следующие иницирующие факторы развития железодефицитных анемий:

1. Избыточная потеря железа в процессе острых, хронических кровопотерь, а также кровопотерь в замкнутые полости, когда нарушается реутилизация железа.

2. Недостаточность поступления экзогенного железа при уменьшении содержания его в продуктах питания, а также при повышенной потребности в нем у беременных женщин, при лактации, у недоношенных детей, детей первых лет жизни.

3. Нарушение процессов, всасывания и усвоения железа в желудочно-кишечном тракте при ахилии, анацидных состояниях, глистных инвазиях (нематодозах), пептических язвах, полипозе кишечника, язвенном колите, энтеритах. Следует отметить, что при деструктивных процессах в слизистой желудочно-кишечного тракта не только нарушается всасывание железа, но и возникает его избыточная потеря в связи с возможными кровотечениями.

4. Нарушение процессов транспорта железа при печеночной недостаточности в связи с нарушением синтеза в печени различных молекулярных форм трансферрина.

5. Недостаточность депонирования железа в печени при патологии печени у недоношенных детей, а также при выраженной кровопотере в перинатальном периоде.

6. Возникновение патологического депонирования железа в зоне воспалительного или опухолевого процесса и выключение его из реутилизации в реакциях синтеза гемоглобина эритрокариоцитами.

Патогенез основных клинических проявлений железодефицитной анемии, гематологическая характеристика

Дефицит железа в организме, индуцируемый различными этиологическими факторами и механизмами развития, сопровождается, прежде всего, недостаточностью синтеза гемжелезосодержащей части молекулы гемоглобина, в связи с чем, в костном мозге образуются недонасыщенные гемоглобином эритрокариоциты, поступающие по мере созревания в периферический кровоток. Анемия приобретает гипох-

ромный характер, в ряде случаев отмечается аннулоцитоз. Характерной особенностью анемии является возникновение анизоцитоза, пойкилоцитоза. Содержание гемоглобина в крови обычно составляет менее 100 г/л, при тяжелых формах патологии может падать до 20-30 г/л, снижается цветовой показатель. Что касается количества эритроцитов в периферической крови у больных с железодефицитной анемией, то оно может быть нормальным или чаще сниженным незначительно, в редких случаях эритропения достигает $1,5-2,0 \cdot 10^{12}$ /л.

При исследовании мазка крови от больного с железодефицитной анемией часто обнаруживаются микроцитоз, гипохромия эритроцитов, эритроциты имеют причудливую форму; увеличивается количество эритроцитов, не достигая, однако, 25 % или более, как это имеет место при наследственном эритроцитозе.

Из различных диагностических лабораторных тестов наиболее ценными являются определение сывороточного железа натошак и общей концентрации связанного железа.

Нормальное содержание железа сыворотки крови составляет 70-170 мкг%, или 700-1700 мкг/л, или 12,5- 30,4 мкмоль/л. При легкой и среднетяжелой формах анемии его содержание снижается до 10,8-7,2 мкмоль/л, а при тяжелой форме патологии – до 5,0-2,2 мкмоль/л.

Последовательность биохимических и гематологических сдвигов при железодефицитной анемии может быть представлена следующим образом. В прелатентном периоде железодефицитной анемии уменьшается содержание гомосидерина в печени и костном мозге, возможно, некоторое снижение в сыворотке количества ферритина. Средний уровень ферритина в сыворотке крови составляет 33 нг/мл (основные запасы ферритина содержатся в тканях).

Во второй стадии (скрытый дефицит железа) железодефицитной анемии изменяется метаболизм сывороточного железа. При этом уровень железа в сыворотке снижается менее 700 мкг/л, одновременно возрастает железосвязывающая способность сыворотки крови до уровня более 3300 мкг/л, процент насыщения трансферрина железом падает до 15 и менее. При уровне насыщения трансферрина железом в 15% лимитируется синтез гемоглобина, в организме умеренно накапливаются предшественники гема, их обозначают как свободные эритроцитарные протопорфирины (СЭП). Возникает третья стадия выраженных клинических проявлений железодефицитной анемии, развиваются характерные гематологические сдвиги в виде гипохромии, микроцитоза.

Как известно, железо является составным компонентом многих внутриклеточных белков-ферментов, активность которых заметно снижается уже при незначительных изменениях баланса железа, даже в прелатентный и латентный периоды железодефицитной анемии.

Все клеточные железосодержащие и железозависимые белки и ферменты, активность которых снижается в динамике развития железодефицитной анемии, можно разделить на 3 группы:

1. Гемсодержащие соединения – гемоглобин, миоглобин, цитохромы, каталаза, пероксидаза.

2. Ферросульфобелки и железофлавопротеиды – НАДН-дегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа, ксантиноксидаза, ацетил-коэнзим-А-дегидрогеназа.

3. Ферменты, использующие железо как кофактор – аконитаза, триптофанпирролаза, рибонуклеотидредуктаза.

Вышеизложенные факты относительно участия железа в составе различных белков в разнообразных метаболических реакциях делают очевидным полиморфизм клинических проявлений железодефицитной анемии. Характерной особенностью железодефицитной анемии является развитие гемической и тканевой гипоксии в связи с недостаточностью синтеза гемоглобина и ферментов тканевого дыхания.

К числу важных клинических проявлений железодефицитной анемии относятся бледность кожных покровов, слабость, апатия, желудочно-кишечные расстройства, извращения аппетита. Хронические формы железодефицитной анемии сопровождаются подавлением пролиферативной активности эпителия слизистой желудочно-кишечного тракта, в связи с чем, подавляются процессы репаративной регенерации, развивается симптоматика глоссита, эзофагита, гастрита, энтерита. Возможно извращение вкуса и обоняния, свидетельствующие о нарушении периферической чувствительности. Расстройства трофики у больных с железодефицитной анемией проявляются выпадением волос, причем волосы становятся тусклыми, ломкими. Одновременно отмечается ломкость ногтей, появление на них продольной и поперечной исчерченности, иногда ногти становятся ложкообразными (койлонихии).

Дистрофические изменения кожи и слизистых оболочек приводят к снижению их барьерной функции, что облегчает внедрение в организм бактерий, вирусов, грибов. Кроме того, нарушается продукция секреторного компонента IgA. Дефицит железа сопровождается резким угнетением клеточного иммунитета: нарушением лимфопоза, опустошением Т- и В-зависимых зон селезенки, морфологическими изменениями в вилочковой железе. Снижается активность фагоцитирующих клеток их бактерицидная и переваривающая способность. Вероятно, нарушение бактерицидной способности обусловлено падением активности железосодержащего фермента миелопероксидазы и катионных неферментных белков. Что касается гуморального иммунитета, то при железодефицитных состояниях наблюдается более медленное нарастание сывороточных иммуноглобулинов в ответ на вакцинацию.

Следует отметить, что при легкой и средне-тяжелой формах железодефицитной анемии, когда содержание гемоглобина превышает 60 г/л, активизируется комплекс компенсаторных механизмов, в частности, усиливается образование 2,3-ДФГ, уменьшается степень сродства гемоглобина к кислороду, смещается кривая диссоциации оксигемоглобина вправо, интенсифицируется отдача кислорода в тканях. При этом анемия проявляется весьма ограниченной симптоматикой. При дефиците содержания гемоглобина в крови ниже 60 г/л возникают тяжелые метаболические сдвиги, обусловленные выраженной гемической и тканевой гипоксией. Типовой реакцией на гипоксию у больных с железодефицитной анемией является активация симпатoadреналовой системы, приводящая к развитию тахикардии. Последняя иногда сочетается с увеличением размеров сердца, появлением систолического шума. Компенсаторной реакцией в условиях остро развивающейся железодефицитной анемии и гипоксии является гипервентиляционный ответ, сопровождающийся развитием газового алкалоза. Однако при хронических формах анемии возникает метаболический ацидоз, сочетающийся с активацией процессов свободнорадикального окисления в биологических мембранах и избыточным накоплением продуктов липопероксидации в крови, различных органах и тканях.

Как известно, к числу железозависимых ферментов относится моноаминоксидаза, обеспечивающая окислительное дезаминирование биогенных аминов и, соответственно, играющая важную роль в регуляции нейрохимических реакций. В связи с этим следует отметить, что при дефиците железа изменяются неврологический статус и интеллект. Даже при легких и тем более при среднетяжелых и тяжелых формах анемии нарушается концентрация внимания, способность сосредоточиться, память.

Особенностью детского возраста является постоянное повышение концентрации железа в клетках головного мозга и к 20 годам его содержание в экстрапирамидной системе превышает таковое в печени – органе депонирующем железо, поэтому при дефиците железа у детей эквивалентно редуцируются все субклеточные фракции мозгового железа, в то время как у взрослых его запасы резистентны к значительному снижению в организме в целом.

Принципы патогенетической терапии железодефицитной анемии

1. Восполнение дефицита железа по общепринятым схемам в соответствии со степенью тяжести анемии.

2. Рациональная диета, включающая разнообразные железосодержащие продукты питания, фитотерапия.

3. Насыщение организма витаминами и микроэлементами.

4. Использование антигипоксантов, мембранопротекторов, предупреждение чрезмерной активации процессов липопероксидации.

5. по мере необходимости – коррекция кислотно-основного состояния.

6. Нормализация функции сердечно-сосудистой системы.

7. Восстановление функции центральной и периферической нервной системы.

8. Стимуляция белоксинтезирующей функции печени, устранение гипопропротеинемии.

9. Иммунокоррекция по показаниям.

Рекомендуемая литература

1. Воробьев П.А. Анемический синдром в клинической практике. – М.: Ньюдиамед, 2001. – 168 с.
2. Гематология /Рукавицын О.А., Павлов А.Д., Моршкова Е.Ф. [и др.] /под ред. О.А.Рукавицына. – СПб.: ООО «ДП», 2007. – 912 с.
3. Коровина Н.А., Заплатников А.Л., Захарова И.Н. Железодефицитные анемии у детей. – Руководство для врачей. – Владимир, 1998
4. Литвицкий П.Ф. Патифизиология: учебник. – 4-е изд. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2008. – 496 с.
5. Наглядная гематология / Перевод с англ. Под редакцией проф. В.И. Ершова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 116 с.: ил.
6. Кардиология. Гематология / под ред. Н.А. Буна, Н.Р. Колледжа и др. – М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. – 288 с.
7. Папаян А.В., Жукова Л.Ю. Анемии у детей: руководство для врачей. – СПб.: ПИТЕР. – 2001 год – 384 с.
8. Патифизиология: учебник: в 2 т./под ред. В.В. Новичко, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд. – ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Т.2. – 848 с.: ил.
9. Патифизиология: учебник, в 3 т.: [А.И. Воложин и др.]; под ред. А.И. Воложина, Г.В. Порядина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. - Т.2 – 256 с.: ил.
10. Патифизиология: курс лекций/[Порядин Г. В. и др.]; под ред. Г. В. Порядина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 592 с.
11. Руководство по гематологии /Под ред. А.И. Воробьева.- М.: Ньюдиамед, 2007. – 1275 с.
12. Третьякова О.С. Постгеморрагические анемии в педиатрической практике. – Здоровье Украины. – 2012. – №8. – С.37-44.
13. Шифман Ф.Дж. Патифизиология крови. – М.: Изд-во БИНОМ, 2009. – 448 с.

ЛЕКЦИЯ 4. ДИЗЭРИТРОПОЭТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ В₁₂-ДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru

Мегалобластные анемии – большая группа анемий врожденного и приобретенного характера, характеризующаяся изменением морфологии эритроцитов, нарушением синтеза ДНК и РНК в эритрокариоцитах, а также процессов их созревания. Характерной особенностью указанных анемий является возникновение мегалобластического типа кроветворения, при котором в костном мозге появляются мегалобласты с необычным

расположением хроматина в ядре, асинхронной дифференцировкой ядра и цитоплазмы.

Наиболее частыми причинами развития мегалобластных анемий являются нарушения метаболизма витамина B_{12} , фолиевой кислоты, дефицит указанных соединений в организме. Комбинированный дефицит витамина B_{12} и фолиевой кислоты встречается редко.

B_{12} -дефицитные анемии

Прежде всего, необходимо остановиться на метаболической значимости витамина B_{12} . Витамин B_{12} относится к группе кобаламинов, содержится в пище животного происхождения: мясе, яйцах, сыре, молоке, печени, почках в комплексной связи с белком. Продукты растительного происхождения не содержат витамин B_{12} . Витамин B_{12} , содержащийся в пище, получил название внешнего фактора, впервые в чистом виде одновременно был выделен в 1948 г. в Великобритании и в США. для обеспечения всасывания витамина B_{12} , необходим так называемый внутренний фактор – термолabile гликопротеин с молекулярной массой порядка 50000–60000 Да, секретируемый париетальными клетками тела и дна желудка.

В процессе всасывания витамина B_{12} выделяют несколько стадий. В желудке под действием соляной кислоты витамин B_{12} высвобождается из пищи и соединяется с R-белком слюны (транскобаламином I). После расщепления в 12-перстной кишке R-белка панкреатическими протеазами витамин B_{12} связывается с внутренним фактором (ВФ), вырабатываемым париетальными клетками желудка. Связь витамина B_{12} с ВФ стабилизируется в щелочной среде кишечника и становится устойчивой к действию протеолитических ферментов. Молекулы ВФ- B_{12} абсорбируются в подвздошной кишке с помощью специальных рецепторов в присутствии ионов кальция. на следующем этапе включается механизм активного транспорта через кишечные клетки. В плазме крови витамин B_{12} связывается с транспортными белками – транскобаламинами I, II, III, причем транскобаламин I – белок с электрофоретической подвижностью, свойственной α -глобулинам, имеет полупериод жизни 9–10 дней и нелегко обменивается с тканями. Между тем связанный с транскобаламином II витамин B_{12} имеет короткий полупериод жизни, причем транскобаламин II усиливает поглощение витамина B_{12} клетками различных органов и тканей, в частности эритроцитами. Транскобаламин II является основным транспортным белком для витамина B_{12} , обеспечивая его доставку к костному мозгу.

Дефицит витамина B_{12} в организме приводит к развитию B_{12} -дефицитной анемии, описанной впервые в 1849 г. Аддисоном, а затем в 1872 г. – Бирмером, назвавшим ее пернициозной прогрессирующей анемией.

Касаясь этиологических факторов развития B_{12} -дефицитной анемии, необходимо отметить возможность или недостаточного поступления его в организм, или нарушения процесса его усвоения. Как известно, суточная потребность витамина B_{12} для новорожденных составляет 0,5 мкг, для детей в возрасте до 1 года – 1,5 мкг, для мужчин и женщин – 3 мкг, для беременных и кормящих женщин – около 4 мкг (А. Ленинджер, 1985).

В связи с тем, что витамин B_{12} содержится в разнообразных продуктах, алиментарная недостаточность его встречается редко, при крайнем ограничении диеты, в которой отсутствуют молоко, яйца, масло, мясо и другие продукты животного происхождения. B_{12} -дефицитные анемии алиментарного происхождения возникают у грудных детей, находящихся на грудном вскармливании, матери которых страдали пернициозной анемией.

Таким образом, в большинстве случаев B_{12} -дефицитные анемии обусловлены нарушением его всасывания. Принимая во внимание важную роль слизистой желудка в секреции внутреннего фактора, необходимо отметить важную роль в развитии B_{12} -дефицитной анемии нарушений секреторной активности желудка врожденного или приобретенного характера. Наиболее частой причиной нарушения всасывания витамина B_{12} является атрофия слизистой желудка, при которой отсутствует секреция соляной кислоты, пепсина, внутреннего фактора. Причины развития атрофических процессов в слизистой желудка различны: они могут носить наследственный или приобретенный характер. Описана анемия у детей старше 10 лет, характеризующаяся дефицитом внутреннего фактора, гистамин устойчивой ахлоргидрией, атрофией слизистой желудка и наличием антител к внутреннему фактору. Однако в отличие от анемии взрослых у данного контингента детей старше 10 лет отмечается большая частота эндокринных расстройств, проявляющихся идиопатическим гипопаратиреозом, гипотиреозом, болезнью Аддисона, недостаточностью яичников. По-видимому, эти сопутствующие нарушения обусловлены генетически детерминированной тенденцией к развитию аутоиммунных заболеваний.

Во многих случаях развития B_{12} -дефицитной анемии не удается установить ее наследственный характер. У многих больных так называемой пернициозной анемией в сыворотке крови обнаруживают антитела или против цитоплазмы париетальных клеток желудка, или против внутреннего фактора. Нарушение секреции внутреннего фактора может быть следствием воздействия на слизистую желудка различных токсических факторов экзогенной природы, а также субтотальной или тотальной резекции желудка. Нередко нарушения всасывания витамина B_{12} обусловлены заболеваниями кишеч-

ника также врожденного и приобретенного характера. Недостаточность всасывания витамина B_{12} в кишечнике отмечается после резекции терминального отдела подвздошной кишки, при тяжелом хроническом энтерите у лиц, перенесших резекцию тощей кишки, при целиакии, при тропической спру. Нарушение всасывания витамина B_{12} может быть связано с наличием слепой петли, анастомозов и свищей, появляющихся после оперативных вмешательств, что приводит к изменению бактериальной кишечной флоры, и, по-видимому, усилению конкурентного потребления витамина бактериями или интенсивному расщеплению в кишечнике комплекса витамин B_{12} —внутренний фактор. Конкурентный расход витамина B_{12} отмечен при инвазии широким лентецом.

Таким образом, вышеизложенное позволяет выделить следующие основные этиологические и патогенетические факторы развития B_{12} -дефицитных анемий:

1. Алиментарный фактор (при резком ограничении диеты, включающей длительное использование лишь продуктов растительного происхождения; у детей, находящихся на грудном вскармливании, матери которых страдают B_{12} -дефицитной анемией).

2. Гастрогенный фактор (наследственная и приобретенная недостаточность внутреннего фактора — гастромукопротеина, обусловленная нарушением секреторной активности париетальных клеток желудка).

3. Энтерогенный фактор (недостаточность процессов всасывания в дистальном отделе подвздошной кишки врожденного и приобретенного характера).

4. Фактор недостаточности гематогенного транспорта врожденного и приобретенного характера.

Патогенез основных клинических проявлений B_{12} -дефицитной анемии, гематологическая характеристика

Характерной особенностью B_{12} -дефицитной анемии является возникновение мегалобластного типа кроветворения, когда нарушается синтез нуклеиновых кислот; созревание и дифференцировка ядра эритрокариоцитов отстают от созревания цитоплазматических структур, в частности гемоглобина. Одновременно нарушается дифференцировка и других клеток миелоидного ряда: мегакариобластов, миелобластов, содержание эритроцитов в периферической крови резко снижено, иногда до $0,7 \cdot 10^{12}$ /л, что обусловлено, с одной стороны, снижением осмотической резистентности мегалоцитов, укорочением их сроков циркуляции в периферической крови, а с другой стороны, возрастанием сроков дифференцировки клеток красной крови в костном мозге.

Количественные изменения эритроцитов периферической крови при B_{12} -дефицитной анемии сочетаются с выраженными качественными

сдвигами: анизоцитозом и пойкилоцитозом. Эритроциты имеют большие размеры— до 10–12 мкм, нередко овальную форму без центрального просветления, в цитоплазме эритроцитов обнаруживаются остатки ядерного вещества (тельца Жолли) и нуклеолемы (кольца Кебота), базофильная пунктация. Мегалоциты избыточно насыщены гемоглобином, в связи с чем, анемия носит гиперхромный характер. Цветовой показатель может превышать 1,1–1,2. Несмотря на высокий цветовой показатель, общее содержание гемоглобина в крови резко падает в связи с эритропенией. Анемия носит гипорегенераторный характер, содержание ретикулоцитов в крови, как правило, снижено.

Нейтрофилы отличаются крупными размерами, нередко возникают гиперсегментоз, нейтропения, сдвиг лейкоцитарной формулы вправо, что свидетельствует о нарушении регенераторной активности костного мозга и в отношении элементов белой крови. Лейкопения в далеко зашедших случаях сочетается и с тромбоцитопенией. В связи с усилением гемолиза эритроцитов нередко увеличивается содержание непрямого билирубина в крови.

Клинические признаки B_{12} -дефицитной анемии обусловлены нарушением функций кроветворного аппарата, пищеварительной и нервной системы. Помимо комплекса неспецифических симптомов, обусловленных развитием анемии и гемической гипоксии (слабости, быстрой утомляемости, сердцебиения, одышки), у больных появляются признаки глоссита, стоматита, гастрита, желтушность склер, нередко увеличение селезенки, иногда печени. Развитие воспалительного процесса в желудочно-кишечном тракте может быть не только причиной, но и следствием B_{12} -дефицитной анемии, в частности: при недостаточности одной из коферментных форм витамина B_{12} — метилкобаламина, нарушается синтез тетрагидрофолиевой кислоты, тимидинмонофосфата, ДНК, а, следовательно, подавляется митотическая активность не только клеток костного мозга, но и слизистой желудочно-кишечного тракта.

Поражение нервной системы у больных с B_{12} -дефицитной анемией связано с недостаточностью другой коферментной формы витамина — 5-дезоксиаденозилкобаламина, что приводит к нарушению трансформации метилмалоновой кислоты в янтарную и избыточному ее накоплению. Метилмалоновая кислота в повышенных концентрациях обладает выраженным цитотоксическим, в частности нейротропным, действием. Поражения нервной системы при B_{12} -дефицитной анемии характеризуются как фуникулярный миелоз, наиболее ранними признаками которого являются парестезии, атаксия, гипорефлексия, появление патологических рефлексов, развитие клонуса и комы. Иногда у больных появляются психические нарушения, бред, галлюцинации.

Фолиеводефицитные анемии

Суточная потребность фолиевой кислоты у взрослых людей составляет от 50 до 100 мкг, у детей – от 20 до 50 мкг. Однако по данным ряда авторов, мегалобластная анемия у детей возникала при уменьшении содержания фолата в пище меньше 12 мкг в сутки. Высокие концентрации фолата содержатся в овощах, в частности, в салате, шпинате, брюссельской капусте, а также в коровьем молоке, шоколаде, женском молоке, сгущенном и восстановленном сухом молоке. Чрезвычайно бедно фолатом козье молоко. Следует отметить, что при кипячении в течение 8-10 минут разрушается до 80% фолатов, содержащихся в капусте и других овощах.

Всасывание фолатов в основном происходит в проксимальном отделе тощей кишки, где всасывается до 90% моноглутаматов и около 30% полиглутаматов. В результате метаболических процессов в кишечном эпителии в портальную кровь поступают 5-метилтетрагидрофолаты, которые затем транспортируются к печени, костному мозгу, вступая в метаболические реакции.

Фолиевая кислота может выполнять свою метаболическую функцию, т. е. быть акцептором или донатором метиловых, формильных и других монокарбоновых фрагментов только в восстановленном виде, занимая ключевое положение в синтезе аминокислот, нуклеиновых кислот, что особенно важно для пролиферирующих тканей и растущего детского организма.

Дефицит фолата в педиатрической практике наблюдается главным образом у недоношенных детей, при инфекциях, мальабсорбции и гемолизе.

Клинически выраженная мегалобластная анемия может развиваться у недоношенных детей на 2-3-м месяце жизни. Однако следует отметить, что низкий уровень фолата в сыворотке крови и эритроцитах имеет место у большинства доношенных детей в возрасте 2-3 месяцев, нормализуясь лишь к 6-8-м месяцам жизни ребенка.

Причинами дефицита фолата у детей могут быть респираторные инфекции, кишечные инфекции, а также алиментарный дефицит. Возникновение синдрома мальабсорбции фолата у детей и взрослых имеет место при целиакии, тропической спру, после резекции тонкой кишки, при синдроме слепой петли. Всасывание фолиевой кислоты нарушается при алкоголизме, длительном применении противосудорожных препаратов.

Таким образом, основными патогенетическими факторами фолиеводефицитной анемии являются или алиментарная недостаточность, или нарушения процессов всасывания в тонком кишечнике.

При дефиците фолиевой кислоты возникает мегалобластная анемия. В периферической крови отмечаются макроцитоз, гиперхромная анемия, ретикулоцитопения, тромбоцитопения, лейкопения. В костном мозге обнаруживаются

мегалобласты. Отсутствует неврологическая симптоматика, свойственная B_{12} -дефицитной анемии.

Рекомендуемая литература

1. Гематология /Рукавицын О.А., Павлов А.Д., Моршкова Е.Ф. [и др.] /под ред. О.А.Рукавицына. – СПб.: ООО «ДП», 2007. – 912 с.
2. Кардиология. Гематология / под ред. Н.А. Буна, Н.Р. Колледжа и др. – М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. – 288 с.
3. Коровина Н.А., Заплатников А.Л., Захарова И.Н. Железодефицитные анемии у детей. – Руководство для врачей. – Владимир, 1998.
4. Луговская С.А., Почтарь М.Е. Гематологический атлас. –Москва-Тверь: Изд-во Триада, 2011. – 368 с.
5. Наглядная гематология / Перевод с англ. Под редакцией проф. В.И. Ершова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 116 с.: ил.
6. Папаян А.В., Жукова Л.Ю. Анемии у детей: руководство для врачей. – СПб.: ПИТЕР. – 2001 год – 384 с.
7. Патологическая физиология: учебник: в 2 т./под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд. – ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Т.2. – 848 с.: ил.
8. Патологическая физиология: учебник, в 3 т.: [А.И. Воложин и др.]; под ред. А.И. Воложина, Г.В. Порядина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – Т.2 – 256 с.: ил.
9. Патологическая физиология: курс лекций/ [Порядин Г. В. и др.]; под ред. Г. В. Порядина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 592 с.
10. Руководство по гематологии /Под ред. А.И. Воробьева. – М.: Ньюдиамед, 2007. – 1275 с.
11. Шифман Ф.Дж. Патология крови. – М.: Изд-во БИНОМ, 2009. – 448 с.

ЛЕКЦИЯ 5. ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ, КЛАССИФИКАЦИЯ, МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВРОЖДЕННЫХ И НАСЛЕДСТВЕННЫХ ГЕМОЛИТИЧЕСКИХ АНЕМИЙ

Чеснокова Н.П., Моррисон В.В., Невважай Т.А.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru

Гемолитические анемии – это группа заболеваний, характеризующихся патологически интенсивным разрушением эритроцитов, повышенным образованием продуктов их распада, а также реактивным усилением эритропоэза. В настоящее время все гемолитические анемии принято делить на две основные группы: наследственные и приобретенные.

Наследственные гемолитические анемии в зависимости от этиологии и патогенеза подразделяются на:

I. Мембранопатии эритроцитов:

а) «белковозависимые»: микросфероцитоз; овалоцитоз; стоматоцитоз; пиропойкилоцитоз; болезнь «Rh-нуль»;

б) «липидозависимые»: акантоцитоз.

II. Энзимопатии эритроцитов, обусловленные дефицитом:

а) ферментов пентозофосфатного цикла;

б) ферментов гликолиза;

в) глутатиона;

г) ферментов, участвующих в использовании АТФ;

д) ферментов, участвующих в синтезе порфиринов.

III. Гемоглобинопатии:

а) связанные с нарушением первичной структуры цепей глобина;

б) талассемии.

Приобретенные гемолитические анемии:

I. Иммуногемолитические анемии:

а) аутоиммунные;

б) гетероиммунные;

в) изоиммунные;

г) трансиммунные.

II. Приобретенные мембранопатии:

а) пароксизмальная ночная гемоглобинурия (болезнь Маркиафавы – Микели);

б) шпороклеточная анемия.

III. Анемии, связанные с механическим повреждением эритроцитов:

а) маршевая гемоглобинурия;

б) возникающие при протезировании сосудов или клапанов сердца;

в) болезнь Мошкович (микроангиопатическая гемолитическая анемия).

IV. Токсические гемолитические анемии различной этиологии.

Механизмы развития и гематологическая характеристика Врожденных гемолитических анемий

Приведенная выше классификация гемолитических анемий убедительно свидетельствует, что важнейшими этиопатогенетическими факторами развития гемолиза эритроцитов являются нарушения структуры и функции мембран эритроцитов, их метаболизма, интенсивности гликолитических реакций, пентозофосфатного окисления глюкозы, а также качественные и количественные изменения структуры гемоглобина.

I. Особенности отдельных форм мембранопатий эритроцитов

Как уже было указано, патология может быть связана либо с изменением структуры белка, либо с изменением структуры липидов эритроцитарной мембраны.

К наиболее распространенным белковозависимым мембранопатиям относятся следующие гемолитические анемии: микросфероцитоз (болезнь Минковского – Шоффара), овалоцитоз, стоматоцитоз, более редкие формы – пиропойкилоцитоз, болезнь Rh-нуль. Липидозависимые мембранопатии встречаются в небольшом проценте среди прочих мембранопатий. Примером такой гемолитической анемии является акантоцитоз.

Микросфероцитарная гемолитическая анемия (болезнь Минковского-Шоффара). Заболевание наследуется по аутосомно-доминантному типу. В основе нарушений при микросфероцитозе лежит пониженное содержание в мембране эритроцитов актомиозиноподобно-

го белка спектрина, изменение его структуры и нарушение связи с микрофиламентами актина и липидами внутренней поверхности эритроцитарной мембраны.

Одновременно отмечаются снижение количества холестерина и фосфолипидов, а также изменение их соотношения в мембране эритроцита.

Указанные нарушения делают цитоплазматическую мембрану высокопроницаемой для ионов натрия. Компенсаторное увеличение активности Na, K-АТФ-азы не обеспечивает достаточного удаления ионов натрия из клетки. Последнее приводит к гипергидратации эритроцитов и способствует изменению их формы. Эритроциты становятся сфероцитами, теряют свои пластические свойства и, проходя в синусах и межсинусовых пространствах селезенки, травмируются, утрачивают часть своей мембраны и превращаются в микросфероциты.

Продолжительность жизни микросфероцитов примерно в 10 раз короче, чем у нормальных эритроцитов, механическая стойкость в 4-8 раз ниже, нарушена и осмотическая резистентность микросфероцитов.

Несмотря на врожденный характер микросфероцитарной гемолитической анемии, первые ее проявления обычно отмечаются в старшем детском, юношеском и взрослом возрасте, редко у грудных детей и людей пожилого возраста.

У больных микросфероцитарной анемией возникает желтушность кожных покровов и слизистых, увеличение селезенки, у 50% больных увеличивается печень, отмечается склонность к образованию камней в желчном пузыре. У некоторых больных могут встречаться врожденные аномалии скелета и внутренних органов: башенный череп, готическое небо, бради- или полидактилия, косоглазие, пороки развития сердца и сосудов (так называемая гемолитическая конституция).

Картина крови. Анемия различной степени выраженности. Снижено количество эритроцитов в периферической крови. Содержание гемоглобина при гемолитических кризах снижается до 40-50 г/л, в межкризисный период составляет примерно 90-110 г/л. Цветовой показатель может быть нормальным или слегка пониженным.

Количество микросфероцитов в периферической крови различно – от небольшого процента до значительного увеличения от общего количества эритроцитов. Содержание ретикулоцитов стойко повышено и колеблется от 2-5% в межкризисный период до 20% и более (50-60%) после гемолитического криза. В период криза в периферической крови могут обнаруживаться единичные эритрокариоциты.

Количество лейкоцитов в межкризисный период в пределах нормы, а на фоне гемолитического криза – лейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом формулы влево. Количество тромбоцитов, как правило, соответствует норме.

В пунктате костного мозга обнаруживается выраженная гиперплазия эритробластического ростка с повышенным числом митозов и признаками ускоренного созревания.

При микросфероцитарной анемии, как и при других гемолитических анемиях, наблюдается увеличение уровня билирубина в сыворотке крови, преимущественно за счет неконъюгированной фракции.

Овалоцитарная гемолитическая анемия (наследственный эллиптоцитоз). Овалоциты являются филогенетически более древней формой эритроцитов. В крови здоровых людей они определяются в небольшом проценте – от 8 до 10. У больных с наследственным эллиптоцитозом их количество может достигать 25-75 %.

Заболевание наследуется по аутосомно-доминантному типу. Патогенез обусловлен дефектом мембраны эритроцитов, в которой отсутствует несколько фракций мембранных белков, в том числе и спектрин. Это сопровождается снижением осмотической резистентности овалоцитов, повышением аутогемолиза и укорочением продолжительности жизни овалоцитов.

Разрушение овалоцитов происходит в селезенке, поэтому у большинства больных отмечается ее увеличение.

Картина крови. Анемия различной степени выраженности, чаще нормохромная. Наличие в периферической крови овалоцитов более 10-15 %, умеренный ретикулоцитоз. В сыворотке крови увеличение непрямого билирубина. Овалоцитоз часто сочетается с другими формами гемолитических анемий, например, с серповидноклеточной анемией, талассемией.

Наследственный стоматоцитоз. Тип наследования – аутосомно-доминантный. Это редко встречающаяся патология. Диагноз основывается на обнаружении в мазке крови эритроцитов своеобразного вида: неокрашенный участок в центре эритроцита окружен окрашенными участками, соединенными по бокам, что напоминает приоткрытый рот (греч. *stoma*). Изменение формы эритроцитов связывают с генетическими дефектами структуры мембранных белков, что обуславливает повышенную проницаемость мембраны для ионов Na^+ и K^+ (приблизительно в 50 раз увеличивается пассивное проникновение натрия в клетку и в 5 раз увеличивается выход калия из эритроцитов). У большей части носителей аномалии заболевание клинически не проявляется.

Картина крови. У больных развивается анемия, чаще нормохромная. В период гемолитического криза отмечается резкое снижение гемоглобина, высокий ретикулоцитоз. В сыворотке крови увеличивается уровень непрямого билирубина.

Осмотическая резистентность и продолжительность жизни дефектных эритроцитов снижены.

Диагностическое значение имеет определение увеличенного количества ионов натрия в измененных эритроцитах и снижение ионов калия.

Акантоцитарная гемолитическая анемия. Заболевание относится к липидозависимым мембранопатиям, наследуется по аутосомно-рецессивному типу и проявляется в раннем детском возрасте. При этой патологии в крови больных обнаруживаются своеобразные эритроциты – акантоциты (греч. *akanta* – шип, колючка). на поверхности таких эритроцитов имеется от 5 до 10 длинных шипообразных выростов.

Как полагают, в мембранах акантоцитов имеются нарушения во фракции фосфолипидов – повышение уровня сфингомиелина и снижение фосфатидилхолина. Указанные изменения и приводят к образованию дефектных эритроцитов.

Одновременно в сыворотке крови у таких больных понижено количество холестерина, фосфолипидов, триглицеридов, отсутствует β -протеин. Заболевание еще называют наследственной абеталипипропротеинемией.

Картина крови. Анемия, чаще нормохромного характера, ретикулоцитоз, наличие эритроцитов с характерными шипообразными выростами.

В сыворотке крови повышено содержание непрямого билирубина.

II. Наследственные гемолитические анемии, связанные с нарушением активности ферментов эритроцитов

Гемолитические анемии, связанные с дефицитом ферментов пентозофосфатного цикла. Недостаточность глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы эритроцитов наследуется по сцепленному с полом типу (X-хромосомному типу). В соответствии с этим клинические проявления заболевания наблюдаются преимущественно у мужчин, унаследовавших данную патологию от матери с ее X-хромосомой, и у женщин-гомозигот – по аномальной хромосоме. У женщин-гетерозигот клинические проявления будут зависеть от соотношения нормальных эритроцитов и эритроцитов с недостаточностью глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы.

В настоящее время описано более 250 вариантов недостаточности глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы, из них 23 варианта открыты в СССР.

Ключевая роль Г-6-ФДГ состоит в участии ее в восстановлении НАДФ и НАДФН₂, обеспечивающих регенерацию глутатиона в эритроцитах. Восстановленный глутатион предохраняет эритроциты от распада при контакте с оксидантами. У лиц, имеющих дефицит глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы, окислители экзогенного и эндогенного происхождения активируют перекисное окисление липидов мембран эритроцитов, повышают проницаемость эритроцитарной мембраны, нарушают ионное равновесие в клетках и снижают осмотическую резистентность эритроцитов. Возникает острый внутрисосудистый гемолиз.

Известно более 40 различных видов лекарственных веществ, являющихся окислителями и провоцирующих гемолиз эритроцитов. К ним

относятся противомаларийные средства, многие сульфаниламидные препараты и антибиотики, противотуберкулезные средства, нитроглицерин, анальгетики, жаропонижающие вещества, витамины С и К и др.

Гемолиз может быть индуцирован эндогенными интоксикациями, например диабетическим ацидозом, ацидозом при почечной недостаточности. Гемолиз возникает при токсикозах беременных.

Картина крови. Гемолитический криз, спровоцированный приемом лекарственного препарата, сопровождается развитием нормохромной анемии, ретикулоцитозом, нейтрофильным лейкоцитозом, иногда развитием лейкомоидной реакции. В костном мозге отмечается реактивный эритробластоз.

У новорожденных при выраженном дефиците активности глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы гемолитические кризы возникают сразу после рождения. Это – гемолитическая болезнь новорожденных, не связанная с иммунологическим конфликтом. Заболевание протекает с тяжелой неврологической симптоматикой. Патогенез этих кризов недостаточно изучен, предполагают, что гемолиз провоцируется приемом беременной или кормящей матерью лекарственных средств с гемолитическим действием.

Наследственная гемолитическая анемия, обусловленная дефицитом активности пируваткиназы эритроцитов. Врожденная гемолитическая анемия встречается у лиц гомозиготных по аутосомно-рецессивному гену. Гетерозиготные носители являются практически здоровыми. Фермент пируваткиназа является одним из заключающих ферментов гликолиза, обеспечивающих образование АТФ. У больных с дефицитом пируваткиназы снижается количество АТФ в эритроцитах и накапливаются продукты гликолиза предшествующих этапов – фосфофенолпироват, 3-фосфоглицерат, 2,3-дифосфоглицерат, а содержание пировата и лактата снижается.

В результате снижения уровня АТФ нарушаются все энергозависимые процессы, и в первую очередь работа Na^+ , K^+ -АТФ-азы мембраны эритроцита. Снижение активности Na^+ , K^+ -АТФ-азы приводит к потере ионов калия клеткой, уменьшению содержания одновалентных ионов и дегидратации эритроцитов.

Дегидратация эритроцитов затрудняет оксигенацию гемоглобина и отдачу кислорода гемоглобином в тканях. Увеличение в эритроцитах 2,3-дифосфоглицерата частично компенсирует этот дефект, так как сродство гемоглобина к кислороду понижается при его взаимодействии с 2,3-дифосфоглицератом, и, следовательно, облегчается отдача кислорода тканям.

Клинические проявления заболевания неоднородны и могут проявляться гемолитическими и апластическими кризами, а у ряда больных –

в форме слабо выраженной анемии или даже бессимптомно.

Картина крови. Умеренная анемия, чаще нормохромная. Иногда выявляют макроцитоз; осмотическая резистентность эритроцитов снижена или не изменена, в период кризов увеличивается содержание непрямого билирубина в плазме. Количество ретикулоцитов в периферической крови во время криза резко возрастает, у части больных в крови появляются эритрокариоциты.

III. Гемоглобинопатии

Это группа гемолитических анемий, связанных с нарушением структуры или синтеза гемоглобина.

Различают гемоглобинопатии, обусловленные аномалией первичной структуры гемоглобина, качественные (серповидноклеточная анемия), и вызванные нарушением синтеза цепей гемоглобина, или количественные (талассемия).

Серповидноклеточная анемия. Впервые заболевание было описано в 1910 г. Херриком. В 1956 г. Итано и Ингрэм установили, что заболевание является следствием генной мутации, в результате которой происходит аминокислотная замена в положении VI β -полипептидной цепи гемоглобина глутаминовой кислоты на нейтральный валин и начинает синтезироваться аномальный гемоглобин S, что сопровождается развитием выраженного пойкилоцитоза и появлением серповидноклеточных форм эритроцитов.

Причиной появления эритроцитов серповидной формы является то, что гемоглобин S в деоксигенированном состоянии обладает в 100 раз меньшей растворимостью, чем гемоглобин A, а также высокой способностью к полимеризации. Вследствие этого внутри эритроцита образуются кристаллы продолговатой формы, которые придают эритроциту серповидную форму. Такие эритроциты становятся ригидными, теряют пластические свойства и легко гемолизуются.

В случае гомозиготного носительства говорят о серповидноклеточной анемии, а при гетерозиготном носительстве – о серповидноклеточной аномалии. Заболевание распространено в странах «маларийного пояса» земного шара (страны Средиземноморья, Ближнего и Среднего Востока, Северной и Западной Африки, Индия, Грузия, Азербайджан и др.). Наличие гемоглобина S у гетерозиготных носителей обеспечивает им защиту от тропической малярии. У жителей указанных стран гемоглобин S встречается до 40% в популяции.

Гомозиготная форма болезни характеризуется умеренной нормохромной анемией, содержание общего гемоглобина составляет 60-80 г/л. Количество ретикулоцитов повышено – 10% и более. Средняя продолжительность жизни эритроцитов – около 17 дней. Характерным признаком является наличие в окрашенном мазке

серповидных эритроцитов, эритроцитов с базофильной пунктацией.

Гемолиз эритроцитов способствует развитию тромботических осложнений. Могут возникнуть множественные тромбозы сосудов селезенки, легких, суставов, печени, мозговых оболочек, с последующим развитием инфаркта в указанных тканях. В зависимости от локализации тромбозов при серповидноклеточной анемии выделяют несколько синдромов – грудной, мышечноскелетный, абдоминальный, мозговой и др. Усугубление анемии может быть связано с гипопластическим кризом, который чаще всего встречается у детей на фоне перенесенной инфекции. При этом отмечается угнетение костномозгового кроветворения и в периферической крови исчезают ретикулоциты, снижается количество эритроцитов, нейтрофилов и тромбоцитов.

Гемолитический криз может быть спровоцирован у больных серповидноклеточной анемией инфекционными заболеваниями, стрессом, гипоксией. В эти периоды резко снижается количество эритроцитов, падает уровень гемоглобина, появляются черная моча, желтушное окрашивание кожи и слизистых, увеличивается непрямо́й билирубин в крови.

Кроме апластических и гемолитических кризов при серповидноклеточной анемии наблюдаются секвестрационные кризы, при которых значительная часть эритроцитов депонируется во внутренних органах, в частности, в селезенке. При депонировании эритроцитов во внутренних органах может происходить их разрушение в местах депонирования, хотя в ряде случаев эритроциты при депонировании не разрушаются.

Гетерозиготная форма гемоглобинопатии S (серповидно-клеточная аномалия) у большинства больных протекает бессимптомно, так как содержание патологического гемоглобина в эритроцитах невелико. У небольшого процента гетерозиготных носителей аномального гемоглобина в период гипоксических состояний (пневмонии, подъем на высоту) может быть выделение темной мочи и разнообразные тромботические осложнения.

Талассемии. Это группа заболеваний с наследственным нарушением синтеза одной из цепей глобина, гемолизом, гипохромией и неэффективным эритроцитопоезом.

Талассемия распространена в странах Средиземноморья, Средней Азии, Закавказья и др. В ее распространении значительную роль играют экологические и этнические факторы, кровнородственные браки, заболеваемость малярией в данной местности.

Впервые заболевание было описано американскими педиатрами Кули и Ли в 1925 г. (вероятно, гомозиготная форма α -талассемии).

Этиологическим фактором при талассемии являются мутации регуляторных генов, синтез

аномально нестабильной или нефункционирующей матричной РНК, что приводит к нарушению образования α -, β -, γ -, и δ -цепи гемоглобина. Не исключено, что в основе развития талассемии лежат жесткие мутации структурных генов типа делеций, которые также могут сопровождаться снижением синтеза соответствующих полипептидных цепей глобина. В зависимости от нарушения синтеза тех или иных полипептидных цепей гемоглобина выделяют α -, β -, δ - и $\beta\delta$ -талассемию, однако в основе каждой формы лежит дефицит основной фракции гемоглобина – HbA.

В норме синтез различных полипептидных цепей гемоглобина сбалансирован. При патологии в случае дефицита синтеза одной из цепей глобина возникает избыточная продукция других полипептидных цепей, что приводит к образованию чрезмерных концентраций нестабильных аномальных гемоглобинов различных типов. Последние обладают способностью преципитировать и выпадать в эритроците в виде «телец включения», придавая им форму мишеней.

Классификация талассемий:

1. Талассемии, вызванные нарушением синтеза α -цепи глобина (α -талассемия и заболевания, обусловленные синтезом гемоглобинов H и Barts).

2. Талассемии, вызванные нарушением синтеза β - и δ - цепей глобина (β -талассемия и β -, δ -талассемия).

3. Наследственное персистирование фетального гемоглобина, т. е. генетически обусловленное увеличение гемоглобина F у взрослых.

4. Смешанная группа – двойные гетерозиготные состояния по гену талассемий и гену одной из «качественных» гемоглобинопатий.

α -талассемия. Ген, отвечающий за синтез α -цепи, кодируется двумя парами генов, расположенных в 11-й хромосоме. Одна из пар является манифестной, другая второстепенной. В случае развития α -талассемий возникает делеция генов. При гомозиготном нарушении функции всех 4 генов полностью отсутствует α -цепь глобина. Синтезируется гемоглобин Barts, который состоит из четырех γ -цепей, неспособных переносить кислород.

Носители гомозиготной α -талассемии нежизнеспособны – плод гибнет внутриутробно при явлениях водянки.

Одной из форм α -талассемии является гемоглобинопатия H. При этой патологии отмечается делеция трех генов, кодирующих синтез α -цепей гемоглобина. В связи с дефицитом α -цепей синтезируется аномальный гемоглобин H, состоящий из 4 β -цепей. Заболевание характеризуется снижением количества эритроцитов, гемоглобина (70–80 г/л), выраженной гипохромией эритроцитов, их мишеневидностью и базофильной пунктацией. Количество ретикулоцитов умеренно увеличено.

Делеция в одном или двух генах, кодирующих α -цепь, вызывает небольшой дефицит

гемоглобина А и проявляется умеренной гипохромной анемией, наличием эритроцитов с базофильной пунктиацией и эритроцитов типа «мишеней», а также небольшим повышением уровня ретикулоцитов. Как и при других формах гемолитических анемий, при гетерозиготной α -талассемии отмечаются желтушное окрашивание кожи и слизистых, увеличение непрямого билирубина в крови.

β -талассемия. Встречается чаще, чем α -талассемия, и может быть в гомозиготной и гетерозиготной формах. Ген, кодирующий синтез β -цепи, располагается в 16-й хромосоме. Рядом располагаются гены, ответственные за синтез γ - и δ -цепей глобина. В патогенезе β -талассемий помимо делеции гена отмечается нарушение сплайсинга, приводящего к снижению стабильности мРНК.

Гомозиготная β -талассемия (болезнь Кули). Наиболее часто заболевание выявляется у детей в возрасте от 2 до 8 лет. Появляется желтушное окрашивание кожи и слизистых, увеличение селезенки, деформации черепа и скелета, отставание в росте. При тяжелой форме гомозиготной β -талассемии указанная симптоматика появляется уже на первом году жизни ребенка. Прогноз неблагоприятный.

Со стороны крови обнаруживаются признаки тяжелой гипохромной анемии (ЦП около 0,5), снижение гемоглобина до 20–50 г/л, количество эритроцитов в периферической крови составляет 1–2 млн в 1 мкл. Количество ретикулоцитов умеренно увеличено (2–4%). Характерны анизоцитоз и пойкилоцитоз, мишеневидные эритроциты.

В период гемолитических кризов отмечается высокий ретикулоцитоз, появление нормоцитов в периферической крови, нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом формулы влево.

В плазме повышено содержание железа, непрямого билирубина.

Наиболее частыми осложнениями гомозиготной β -талассемии является развитие во внутренних органах гемосидероза. Гиперплазия кроветворного костного мозга приводит к деформации костей и частым патологическим переломам. Сопrotивляемость к различным инфекциям резко понижена, часто возникают септические осложнения.

Гетерозиготная β -талассемия. Характеризуется более доброкачественным течением, признаки болезни появляются в более позднем возрасте и выражены в меньшей степени. Анемия умеренная. Содержание эритроцитов около 3 млн в 1 мкл, гемоглобина 70–100 г/л. Содержание ретикулоцитов 2–5% в периферической крови. Часто выявляются анизо- и пойкилоцитоз, мишеневидность эритроцитов, типичны базофильно пунктированные эритроциты. Содержание железа в сыворотке обычно нормальное, реже – слегка повышено. У некоторых больных может быть незначительно увеличен непрямо билирубин сыворотки крови.

В отличие от гомозиготной формы, при гетерозиготной β -талассемии не наблюдаются деформации скелета и нет отставания в росте.

Диагноз β -талассемий (гомо- и гетерозиготной форм) подтверждается увеличением содержания фетального гемоглобина (HbF) и HbA2 в эритроцитах.

Рекомендуемая литература

1. Гематология / О.А. Рукавицын, А.Д. Павлов, Е.Ф. Моршак [и др.] / под ред. О.А. Рукавицына. – СПб.: ООО «ДП», 2007. – 912 с.
2. Кардиология. Гематология / под ред. Н.А. Буна, Н.Р. Колледжа и др. – М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. – 288 с.
3. Наглядная гематология / Перевод с англ. Под редакцией проф. В.И. Ершова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 116 с.: ил.
4. Папаян А.В., Жукова Л.Ю. Анемии у детей: руководство для врачей. – СПб.: ПИТЕР – 2001 год – 384 с.
5. Патопфизиология: учебник: в 2 т./под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд. – ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Т.2. – 848 с.: ил.
6. Патопфизиология: учебник, в 3 т.: [А.И. Воложин и др.]; под ред. А.И. Воложина, Г.В. Порядина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – Т.2 – 256 с.: ил.
7. Патопфизиология: курс лекций / [Порядин Г. В. и др.]; под ред. Г. В. Порядина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 592 с.
8. Руководство по гематологии / Под ред. А.И. Воробьева. – М.: Ньюдиамед, 2007. – 1275 с.
9. Шиффман Ф.Дж. Патопфизиология крови. – М.: Изд-во БИНОМ, 2009. – 448 с.

ЛЕКЦИЯ 6. ПРИОБРЕТЕННЫЕ ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Моррисон В.В., Бизенкова М.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов,
e-mail: morrison@sgmu.ru

Приобретенные гемолитические анемии
Приобретенные гемолитические анемии включают в себя четыре основные группы:

1. Иммуногемолитические анемии;
2. Приобретенные мембранопатии;
3. Анемии, связанные с механическим повреждением эритроцитов;
4. Токсические гемолитические анемии различной этиологии.

1. Иммуные гемолитические анемии

Иммуные гемолитические анемии – это гетерогенная группа анемий, характеризующаяся участием иммуноглобулинов (G и M) или иммунных лимфоцитов в повреждении и преждевременной гибели эритроцитов или эритрокариоцитов.

Среди иммунных гемолитических анемий выделяют следующие группы:

1. Аутоиммунные;
2. Аллоиммунные;
3. Гетероиммунные.

1. Аутоиммунная гемолитическая анемия характеризуется наличием антител против собственных неизмененных эритроцитов. В эту группу анемии входят гемолитические анемии, вызванные тепловыми антителами, холодовыми антителами; гемолитические анемии, вызванные двухфазными гемолизинами и неполными тепловыми агглютинидами.

А. Аутоиммунные гемолитические анемии, вызываемые тепловыми аутоантителами, имеют две формы: симптоматическую и идиопатическую.

Симптоматические формы развиваются на фоне опухолей лимфоидной ткани, ревматоидного полиартрита, миеломной болезни, системной красной волчанки и др.

Идиопатические формы возникают без какой-либо видимой причины.

При исследовании картины крови обнаруживаются нормо- или гиперхромная анемия, высокий ретикулоцитоз; иногда в периферической крови появляются нормоциты. Выражен анизоцитоз эритроцитов (наличие микросфероцитов и макроцитов), встречаются фрагменты эритроцитов и эритрофагоцитирующие моноциты. Осмотическая резистентность эритроцитов снижена.

Количество лейкоцитов в периферической крови может быть различным и зависит от заболевания, которое лежит в основе аутоиммунного гемолиза. Количество тромбоцитов у большинства больных нормальное или немного снижено.

Как и при других гемолитических анемиях, отмечается увеличение непрямого билирубина в сыворотке крови, однако при прогрессирующем гемолизе, сопровождающемся поражением печени, повышается и конъюгированная фракция билирубина.

Б. Аутоиммунные гемолитические анемии, вызываемые холодовыми аутоантителами, также могут быть в двух формах: симптоматической и идиопатической.

Симптоматическая форма патологии чаще развивается на фоне инфекционного мононуклеоза, микоплазменной пневмонии, лимфопролиферативных процессов и возможна в любом возрасте. Идиопатическая форма встречается без какой-либо явной причины и наблюдается чаще у женщин и у лиц пожилого возраста.

Картина крови характеризуется умеренной анемией нормохромной или гипохромной. Иногда наблюдаются небольшой сфероцитоз, эритрофагоцитоз. Осмотическая резистентность эритроцитов нормальная или слегка пониженная. Эритроциты при охлаждении быстро агглютинируют, но эта агглютинация обратима и полностью исчезает при нагревании пробы крови.

Содержание лейкоцитов и тромбоцитов не изменено.

При исследовании белковых фракций крови у больных обнаруживается особая фракция Ig M, которая представляет собой холодовые антитела.

В. Гемолитическая анемия, вызванная двухфазными гемолизинами (пароксизмальная холодовая гемоглобинурия), является наиболее редко встречающейся формой аутоиммунной гемолитической анемии.

Заболевание развивается на фоне острых вирусных инфекций, реже при сифилисе. В крови таких больных обнаруживают двухфазные гемолизины, которые при охлаждении организма фиксируются на эритроцитах и в последующем вызывают их гемолиз при повышении температуры тела выше 37° С. Считают, что двухфазные гемолизины относятся к классу IgG.

Заболевание развивается вскоре после охлаждения и характеризуется лихорадкой, ознобом, болью в суставах и мышцах, головной болью. Характерными признаками являются появление черной мочи в течение 1-2 дней, желтушность кожи и слизистых. Селезенка и печень умеренно увеличены и чувствительны при пальпации.

Картина крови. Быстрый внутрисудистый гемолиз вызывает развитие анемии, как правило, нормохромной. Однако при частых кризах содержание гемоглобина может снижаться до 70- 80 г/л. Как свидетельство раздражения костного мозга, в периферической крови появляются нормоциты, большое количество ретикулоцитов, а со стороны белой крови – лейкоцитоз со сдвигом влево.

При исследовании мазка крови в эритроцитах обнаруживаются базофильная пунктация, полихромазия.

Г. Аутоиммунная гемолитическая анемия с неполными тепловыми агглютинидами встречается одинаково часто и в виде симптоматической, и в виде идиопатической форм у людей любого возраста.

Симптоматическая форма развивается чаще на фоне опухолей лимфоидной ткани и системной красной волчанки.

По серологическому типу неполные тепловые агглютинины относятся к классу IgG, реже IgM и IgA.

Заболевание может начинаться постепенно, но может быть и острым, с бурным гемолизом и анемической комой.

При исследовании картины крови обнаруживают нормо- или гиперхромную анемию, высокий ретикулоцитоз. Резко выражен анизоцитоз эритроцитов, в периферической крови встречаются микросфероциты и макроциты. Могут обнаруживаться фрагментированные, разрушенные эритроциты, эритрофагоцитирующие моноциты. При высоком титре антител разрушаются не только эритроциты периферической крови, но и эритрокариоциты. Эритропоэз часто приобретает макронормобластический характер, что связывают с усиленным потреблением эндогенного витамина B12 и фолиевой кислоты.

При симптоматических аутоиммунных гемолитических анемиях лейкоцитарная формула определяется основным заболеванием.

При идиопатической форме чаще отмечается лейкоцитоз со сдвигом лейкоцитарной формулы влево.

Число тромбоцитов у большинства больных нормальное или несколько снижено.

2. Изоиммунные (аллоиммунные) гемолитические анемии развиваются у новорожденных с несовместимостью по изоантгенным системам ABO и резус (Rh–Hr) между плодом и матерью (гемолитическая болезнь плода и новорожденного), а также как осложнение при переливании крови, несовместимой по системам ABO, резус (Rh–Hr) и другим более редким изоантгенным системам эритроцитов.

Гемолитическая болезнь новорожденного возникает в связи с антигенным различием эритроцитов матери и ребенка, выработкой антител иммунокомпетентной системой матери, проникновением антиэритроцитарных антител (IgG) через плаценту и разрушением эритроцитов плода и новорожденного.

Различают три клинические формы заболевания: анемическую, желтушную и отечную. Патология выявляется с момента рождения ребенка или в первые часы жизни.

Клиническая картина гемолитической болезни в значительной степени определяется количеством антител, проникающих через плаценту, однако большое значение имеет степень зрелости организма новорожденного (отмечено более тяжелое течение заболевания у недоношенных детей).

Высокий титр антител обуславливает интенсивный гемолиз, эритроцитов, начинающийся еще в период внутриутробного развития и усиливающийся в момент рождения ребенка.

Картина крови. Количество эритроцитов снижается до 2–3 млн. и ниже, содержание гемоглобина в тяжелых случаях составляет 60–80 г/л. Значительно увеличено количество ретикулоцитов – 10–15%. В периферической крови появляются эритробласты, нормоциты ЦП либо в пределах нормы, либо немного выше. Со стороны белой крови нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом влево.

Одним из наиболее опасных симптомов гемолитической болезни новорожденных является ядерная желтуха с симптомами поражения нервной системы – билирубиновая энцефалопатия. Нарушение билирубинового обмена усугубляется несовершенством процессов конъюгации непрямого билирубина вследствие незрелости в печени фермента уридиндифосфо–глюкуро-нилтрансферазы. Наряду с нарушением билирубинового обмена рано выявляются нарушения белковой и протромбинообразовательной функции печени, что приводит к кровоизлияниям и кровотечениям.

3. Гетероиммунные гемолитические анемии (лекарственные) обусловлены появлением аутоантител (IgG, IgM) могут при приеме некото-

рых лекарственных препаратов – антибиотиков, стрептомицина, индометацина, противотуберкулезных препаратов, фенацитина, хинидина и др.

Механизм развития лекарственной иммуногемолитической анемии может быть различным. Препарат может вступать во взаимодействие с компонентами мембраны эритроцита и стимулировать образование лекарственных антител типа IgG. Таков механизм действия пенициллина. Лекарственный препарат может участвовать в образовании иммунного комплекса с антителом (IgM), оседать на мембране эритроцита, активировать систему комплемента и вызывать гемолиз клетки. В ряде случаев лекарственное вещество может индуцировать образование аутоантител, таких как при тепловой аутоиммунной гемолитической анемии (IgG, IgM).

II. Приобретенные мембранопатии

Среди приобретенных мембранопатий выделяют пароксизмальную ночную гемоглобинурию (болезнь Маркиафавы – Микели) и шпорочеточную гемолитическую анемию.

Пароксизмальная ночная гемоглобинурия (болезнь Маркиафавы – Микели). Заболевание встречается чрезвычайно редко (1 случай болезни на 500000 здоровых лиц) вследствие соматической мутации, ведущей к появлению аномальной популяции эритроцитов, нейтрофилов и тромбоцитов, что указывает на мутацию клетки-предшественницы миелопоэза.

Эритроциты, лейкоциты и тромбоциты больных имеют повышенную чувствительность к воздействию антител-агглютининов и комплемента.

Гемолиз эритроцитов происходит в сосудистом русле и провоцируется самыми различными, в том числе физиологическими, факторами (состоянием сна, у женщин – месячными), сопровождающимися сдвигами кислотно-основного равновесия в сторону ацидоза при вышеуказанных состояниях. Провоцирующими агентами могут быть и различные инфекции, прием лекарственных средств, переливание крови и др.

В последнее время появились сведения об изменении липидного состава мембран эритроцитов при болезни Маркиафавы – Микели. Отмечено небольшое увеличение количества непредельных жирных кислот, входящих в состав фосфолипидов. Возможно, что изменение в составе липидов лишь одно из изменений в структуре мембраны эритроцита, которые обуславливают феномен повышенной комплемент-чувствительности.

Необходимо отметить, что наряду с патологической популяцией эритроцитов у больных пароксизмальную ночную гемоглобинурией имеется и здоровая популяция клеток красной крови.

Клиническая картина характеризуется длительным течением. Нередко больных длительное время беспокоят головные боли, головокружения, слабость, боли в животе различной

локализации, рвота. Гемоглобинурия является одним из поздних симптомов болезни.

Картина крови. Выраженная анемия сначала нормо-, а затем гипохромного типа. Содержание гемоглобина в период обострения снижается до 30-50 г/л. Вследствие длительной гемосидеринурии («железный диабет») истощается депо железа в организме и развивается гипосидеремия. У большинства больных отмечается небольшое увеличение количества ретикулоцитов – 2-4%. Количество тромбоцитов и лейкоцитов понижено. Фагоцитарная активность нейтрофилов снижается.

В период гемолиза эритроцитов выражены все симптомы гемолитической желтухи: гипербилирубинемия, уробилинурия, может быть увеличение печени и селезенки. Одним из частых и тяжелых осложнений болезни Маркиафавы-Микели является синдром гиперкоагуляции с последующими сосудистыми тромбозами в системе воротной вены, абдоминальных, мозговых, коронарных сосудах, сосудах малого таза. Тромбообразование сопровождается болевым синдромом, может осложниться развитием инфаркта.

Шпороклеточная гемолитическая анемия. Этиология этого заболевания неизвестна. Отмечено, что шпороклеточная анемия встречается у людей с тяжелыми формами цирроза печени. В мембране эритроцитов таких больных повышено содержание холестерина и снижено содержание фосфолипидов. В результате нарушения структуры мембраны на поверхности эритроцитов образуются многочисленные мелкие шиловидные отростки. Продолжительность жизни таких эритроцитов укорочена, они легко разрушаются в сосудах селезенки.

Картина крови. Умеренная анемия, чаще нормохромная, ретикулоцитоз. В период гемолитического криза анемия и ретикулоцитоз значительно выражены, отмечается лейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом формулы влево. Количество тромбоцитов может быть нормальным или сниженным.

Диагноз основывается на обнаружении в крови эритроцитов с многочисленными мелкими отростками, а также увеличении в плазме содержания литохолевой кислоты.

III. Гемолитические анемии, связанные с механическим повреждением эритроцитов

Эта группа гемолитических анемий включает в себя маршевую гемоглобинурию, микроангиопатическую гемолитическую анемию (болезнь Мошковиц) и гемолитические анемии при протезировании сосудов и клапанов сердца.

Маршевая гемоглобинурия – это редкая форма механической гемолитической анемии с внутрисосудистым гемолизом. Впервые описана Флейшером (1881), который наблюдал ее у здорового солдата, совершившего длительный пеший переход.

Гемолиз эритроцитов возникает у физически крепких молодых людей (чаще у мужчин)

в связи с повышенной нагрузкой на мышцы нижних конечностей при длительной ходьбе, марше, беге, а также на мышцы рук при проведении приемов каратэ. В сосудах частей тела, длительно испытывающих столкновение с жесткой поверхностью, местно развивается механический гемолиз.

Причины, вызывающие разрушение эритроцитов, не выявлены. Нарушений мембраны эритроцитов не обнаружено. Возможно, патология обусловлена необычным расположением сосудов стоп.

Характерный симптом болезни – появление черной мочи. Могут быть легкая желтуха, боли в пояснице и конечностях. Морфология крови не изменена, анемия отмечается редко.

Болезнь Мошковиц (микроангиопатическая гемолитическая анемия, тромботический микроангиотромбоз, тромботическая тромбоцитопеническая пурпура) развивается на фоне коллагенозов, острого гломерулонефрита, диссеминированного карциноматоза, может возникнуть после перенесенной бактериальной или вирусной инфекции, после вакцинации.

В основе заболевания лежит системное поражение мелких сосудов комплексами антиген – антитело, вызывающее пролиферацию эндотелия, фибриноидный некроз, образование фибриновых и гиалиновых тромбов. В патологически измененных суженных сосудах происходит гемолиз эритроцитов. Из разрушенных эритроцитов освобождаются тромбопластические факторы, возникают агрегация тромбоцитов и диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови.

Картина крови характеризуется снижением количества эритроцитов, гемоглобина, появлением деформированных эритроцитов (шизоцитов, эритроцитов с шипами). Выражена тромбоцитопения. Повышенный гемолиз сопровождается лейкоцитозом со сдвигом в лейкоцитарной формуле влево, а также высоким ретикулоцитозом.

У больных обнаруживается низкий уровень I, II, VII, VIII и X факторов свертывания крови.

Гемолитические анемии при протезировании сосудов и клапанов сердца наблюдаются при протезировании крупных сосудов и клапанов сердца, особенно при недостаточности клапанов левого сердца, вследствие интенсивного кровотока при систоле желудочка возникают механическая травматизация и разрыв мембраны исходно полноценных эритроцитов больного.

Картина крови. Может развиваться умеренная анемия. Характерно появление признаков фрагментации эритроцитов – шизоцитов, треугольных, шлемовидных эритроцитов. Возможны гипохромия эритроцитов и снижение цветового показателя из-за потери железа с мочой. Количество лейкоцитов и тромбоцитов обычно в пределах нормы.

IV. Токсические гемолитические анемии

Гемолиз эритроцитов могут вызвать самые разнообразные факторы инфекционной и неинфекционной природы. Из химических веществ гемолиз вызывает мышьяковистый водород (взаимодействие с SH-группами мембраны эритроцита), свинец, соли меди (блокада пируваткиназы эритроцита), спирты, хлораты калия и натрия, нитробензол, анилин и др. Гемолитические анемии могут возникнуть при гипербарической оксигенации, после укусов пчел, пауков, змей.

К инфекционным агентам, вызывающим гемолиз эритроцитов, следует отнести возбудителей малярии, лейшманиоза, а также токсины – ботулинический, газовой гангрены, стафилококковый, пневмококковый и др.

Механизм гемолиза различен и обусловлен действующим этиологическим агентом. Следует отметить, что в большинстве случаев под влиянием гемолитического фактора происходит дезорганизация фосфолипидно-белковой структуры мембран эритроцитов. Повышается проницаемость цитоплазматической мембраны, и в эритроциты из окружающей среды поступают ионы натрия, кальция. Из-за нарушения метаболизма углеводов, белков, липидов в гиалоплазме эритроцитов накапливаются мелкодисперсные органические соединения, эритроциты гипергидратируются, теряют дискоидную форму и легко разрушаются в просвете сосудов.

Картина крови. Анемия выражена в момент криза и проявляется снижением количества эритроцитов и гемоглобина. Цветовой показатель остается в пределах нормы. Отмечаются ретикулоцитоз и нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом лейкоцитарной формулы влево.

В период гемолитического криза появляется желтуха, увеличивается непрямо́й билирубин в крови.

Рекомендуемая литература

1. Гематология / О.А. Рукавицын, А.Д. Павлов, Е.Ф. Моршакова [и др.] / под ред. О.А. Рукавицына. – СПб.: ООО «ДП», 2007. – 912 с.
2. Кардиология. Гематология / под ред. Н.А. Буна, Н.Р. Колледжа и др. – М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. – 288 с.
3. Наглядная гематология / Перевод с англ. Под редакцией проф. В.И. Ершова. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 116 с.: ил.
4. Папаян А.В., Жукова Л.Ю. Анемии у детей: руководство для врачей. – СПб.: ПИТЕР. – 2001 год – 384 с.
5. Патология физиологии: учебник: в 2 т./под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд. – ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Т.2. – 848 с.: ил.
6. Патология физиологии: учебник, в 3 т.: [А.И. Воложин и др.]; под ред. А.И. Воложина, Г.В. Порядина. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – Т.2 – 256 с.: ил.
7. Патология физиологии: курс лекций/ [Порядин Г. В. и др.]; под ред. Г. В. Порядина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 592 с.
8. Руководство по гематологии. В 2 т. / Под ред. А.И. Воробьева. – М.: Ньюдиамед, 2002. – 280 с.
9. Руководство по гематологии / Под ред. А.И. Воробьева. – М.: Ньюдиамед, 2007. – 1275 с.
10. Шифман Ф.Дж. Патология физиологии крови. – М.: Изд-во БИНОМ, 2009. – 448 с.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
- 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направлятельном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 pt.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

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.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia
(410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. – URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 500 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 1000 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	БИК	044525976
	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341

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. Никольямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2015 г.)	На 6 месяцев (2015 г.)	На 12 месяцев (2015 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.



Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>		
	ООО «Издательство «Академия Естествознания»		
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5837035110	40702810822000010498	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976	
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	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 «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 815 рублей

Для юридических лиц – 1650 рублей

Для иностранных ученых – 1815 рублей

Форма заказа журнала

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.

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