АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH

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

Импакт фактор
РИНЦ – 0,847

№ 6 2017
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
к.м.н. Н.Ю. Стукова
Ответственный секретарь
к.м.н. М.Н. Бизенкова

EDITOR
Natalia Stukova
Senior Director and Publisher
Maria Bizenkova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.б.н., проф. Абдуллаев А. (Душанбе); к.б.н. Алиева К.Г. (Махачкала); д.х.н., к.ф.-м.н., проф. Алоев В.З. (Чегем-2); д.б.н., проф. Андреева А.В. (Уфа); к.географ.н., доцент Аничкина Н.В. (Липецк); к.ф.-м.н. Барановский Н.В. (Томск); д.б.н., доцент Белых О.А. (Иркутск); д.т.н., проф. Бурмистрова О.Н. (Ухта); д.т.н., доцент Быстров В.А. (Новокузнецк); д.м.н., проф. Гарбуз И.Ф. (Тирасполь); д.ф.-м.н., проф. Геворкян Э.А. (Москва); д.х.н., проф. Гурбанов Г.Р. (Баку); д.ветеринар.н., доцент Ермолина С.А. (Киров); к.т.н. Есенаманова М.С. (Атырау); к.ф.-м.н., д.п.н., проф. Ефремова Н.Ф. (Ростов-на-Дону); д.м.н. Жураковский И.П. (Новосибирск); д.т.н., доцент Ибраев И.К. (Темиртау); к.т.н., доцент Исмаилов З.И. (Баку); д.б.н., с.н.с. Кавцевич Н.Н. (Североморск); д.т.н., проф. Калмыков И.А. (Ставрополь); д.б.н. Кокорева И.И. (Алматы); д.г.-м.н., доцент Копылов И.С. (Пермь); к.б.н., доцент Коротченко И.С. (Красноярск); к.с.-х.н., доцент Кряжева В.Л. (Нижний Новгород); д.ф.-м.н., доцент Кульков В.Г. (Волжский); д.б.н. Ларионов М.В. (Балашов); д.б.н., к.с.-х.н., доцент Леонтьев Д.Ф. (Иркутск); д.географ.н., к.б.н., проф. Луговской А.М. (Москва); д.г.-м.н., с.н.с. Мельников А.И. (Иркутск); д.т.н., проф. Несветаев Г.В. (Ростов-на-Дону); д.с.-х.н. Никитин С.Н. (п. Тимирязевский); д.фарм.н., доцент Олешко О.А. (Пермь); д.с.-х.н., с.н.с., проф. Партоев К. (Душанбе); к.п.н., доцент Попова И.Н. (Москва); д.т.н., проф. Рогачев А.Ф. (Волгоград); д.м.н., с.н.с., доцент Розыходжаева Г.А. (Ташкент); д.г.-м.н. Сакиев К.С. (Бишкек); д.т.н., проф. Сугак Е.В. (Красноярск); д.ветеринар.н., проф. Трефилов Б.Б. (Санкт-Петербург); д.м.н., проф. Чарышкин А.Л. (Ульяновск); д.географ.н., проф. Чодураев Т.М. (Бишкек); д.б.н., проф. Шалпыков К.Т. (Бишкек); к.х.н. Шарифуллина Л.Р. (Москва); д.п.н., проф. Щирин Д.В. (Санкт-Петербург)

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» **18+**

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

105037, г. Москва,
ул. Садовая-Спасская, дом 21/1

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 Л.М. Митронова

Подписано в печать 16.05.2017

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

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

Усл. печ. л. 21,63
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2017/6

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЪЕМОВ ВОДЫ В ТОКТОГУЛЬСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Адылова Э.С. 9

ВЛИЯНИЕ ТОПОЛОГИИ ЗАМКНУТОГО МАГНИТНОГО КОНТУРА НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТРАНСФОРМАТОРА

Арутюнов Ю.А., Дробязко А.А., Шашок П.А., Чащин Е.А. 12

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ШИНОМОНТАЖНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Балгабеков Т.К., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Олжатай М.Ж., Баубеков А.К. 18

РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕЙВЛЕТ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ

Гиш Т.А., Дунин А.В., Калмыков И.А., Ефимович А.В., Кравцов А.Е., Харечкина Ю.О. 22

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Демин В.Ф., Яворский В.В., Демина Т.В., Чванова А.О. 27

ПРИМЕНЕНИЕ СВОБОДНЫХ ЛИЦЕНЗИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РОССИИ

Евдокимов И.В., Михалев А.С., Новиков О.С., Суханова А.В. 33

КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ПТИЦЫ

Емелин П.В., Емелина Н.К., Хайруллова М.Ш. 37

ДЕНИТРАЦИЯ ОТРАБОТАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ОКСИДЫ АЗОТА (III), ДЕНИТРИРУЮЩИМИ АГЕНТАМИ, ДЕФИКСИРУЮЩИМИ СВЯЗАННЫЙ АЗОТ

Ким П.П., Пастухова Г.В., Чубенко М.Н., Перетрутов А.А., Комаров В.А. 42

СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ И ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Патрушева Т.Н., Василовская Н.Г., Петров С.К. 47

ИММАНЕНТНЫЕ СВОЙСТВА АММИАЧНО-АММОНИЙНЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ АММИАКАТОВ ЦИНКА

Перетрутов А.А., Петровский А.М., Чубенко М.Н., Ким П.П., Зайцев Л.И. 51

РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМА СТРОИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ ПРИ УСТРАНЕНИИ ПУСТОТ ПОД ПЛИТАМИ КРЕПЛЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ

Семененко С.Я., Марченко С.С., Дубенок Н.Н. 56

АРХИТЕКТУРА 5С

Цветков В.Я. 62

КИБЕР ФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Цветков В.Я. 64

Физико-математические науки

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОРРЕЛИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ КВАНТОВОЙ СРЕДЫ КРИСТАЛЛОВ АЛМАЗА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЛНОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Карасёв В.Ю., Неволин В.К., Заведеев Е.В. 66

Химические науки

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ N,N-ДИФЕНИЛАКРИЛАМИДА, ИНИЦИИРОВАННАЯ ДИНИТРИЛОМ-АЗО-ДИИЗОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

Шепель О.М. 74

Биологические науки

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАСОЛЕННОЙ ПОЧВЫ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аскарова Г.Ш., Орынбеков Д.Д., Асанова Г.Ж. 79

ФЛОРОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОГО И ПОДГОЛЬЦОВОГО ПОЯСОВ Г. ЫННАХ ЯНСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

Ефимова А.П. **83**

СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мукашева М.А., Нурлыбаева К.А. 88

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ АДАПТАЦИОННОГО РИСКА У ЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН

Пегова Е.В., Меркулова Г.А. 93

БИОМОЛЕКУЛЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ НИМИ

Рыскина Е.А., Гильмиярова Ф.Н., Колотьева Н.А., Потехина В.И., Горбачева И.В. 97

Медицинские науки

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СВЯЗИ КЕРАМИКИ СО СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ СПЛАВОМ STOMET-2KZ

Алтынбеков К.Д., Нысанова Б.Ж., Сейдахмет А.Ж. 102

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

Гладкова Е.В., Мамонова И.А., Бабушкина И.В., Белова С.В., Ульянов В.Ю. 107

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ КАРТИНА АБДОМИНАЛЬНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА

Мойдунова Н.К., Турдумамбетова Г.К. 111

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ И СОМАТИЧЕСКАЯ КОМОРБИДНОСТЬ У БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ

Рагозин Р.О., Дьячкова Э.Э., Кот Т.Л., Каримова М.Н. 114

ПРИМЕНЕНИЕ РОНКОЛЕЙКИНА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ПАНКРЕАТИТОМ

Стяжкина С.Н., Красноперова О.В., Кузнецов С.В., Хазиева Л.Д., Горшков М.С., Акимов А.А. 119

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И СОСТОЯНИЯ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА ПРИ ФИБРОЗНО-КИСТОЗНОЙ МАСТОПАТИИ И НЕОПЛАЗИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Чеснокова Н.П., Барсуков В.Ю., Агабеков А.И., Горячева В.С., Кучина В.С. 122

Сельскохозяйственные науки

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Наплекова Н.Н., Чемерис М.С. 127

Экономические науки

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСЧИСЛЕНИЯ И УПЛАТЫ БЮДЖЕТООБРАЗУЮЩИХ НАЛОГОВ

Алиев Б.Х., Велиев М.Ш. 131

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Коваль А.М. 135

АНАЛИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА В 2017 ГОДУ

Красикова И.А. 140

КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Старовойтов И.С. *145*

МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ АГРОТУРИЗМА: ЭФФЕКТИВНЫЕ КОММУНИКАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Ходова С.С., Носова Ю.А., Дмуха Д.В. *150*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ВТБ24»

Чен Ю.А., Дробаха А.А., Бондаренко Т.Н., Самсонова И.А. *154*

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ВЛИЯНИЕ РОССИИ НА СТРАНЫ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

Янова Е.А., Мешкова В.В. *159*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *164*

CONTENS

Technical sciences

DEFINITION OF FACTORS AND INDICATORS OF VOLUMES OF WATER IN THE TOKTOGULSKY RESERVOIR WITH USE OF MATHEMATICAL MODELS

Adylova E.S. 9

THE INFLUENCE OF THE CLOSED MAGNETIC CIRCUIT ON THE ELECTROMAGNETIC BEHAVIORS OF THE TRANSFORMER

Arutyunov Yu.A., Drobyazko A.A., Shashok P.A., Chaschin Ye.A. 12

DEVELOPMENT OF MOBILE TIRE FITTING COMPLEX FOR REPAIR AND MAINTENANCE OF VEHICLES

Balgabekov T.K., Balabaev O.T., Sarzhanov D.K., Olzhataj M.Zh., Baubekov A.K. 18

IMPLEMENTATION OF WAVELET TRANSFORMATIONS IN THE RESIDUAL NUMDER SYSTEM

Gish T.A., Dunin A.V., Kalmykov I.A., Efimovich A.V., Kravtsov A.E., Kharechkina Yu.O. 22

SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGICAL SCHEMES OF ANCHORING WHEN CONDUCTING MINING

Demin V.F., Yavorskiy V.V., Demina T.V., Chvanova A.O. 27

APPLICATION OF FREE LICENSES FOR SOFTWARE DEVELOPMENT IN RUSSIA

Evdokimov I.V., Mikhalev A.S., Novikov O.S., Sukhanova A.V. 33

QUALIMETRIC ESTIMATION OF THE QUALITY OF POULTRY MEAT

Ymelin P.V., Yemelina N.K., Khairullova M.Sh. 37

DINITRATE SPENT SULFURIC ACID, CONTAINING NITROGEN OXIDES (III), GENERIRUUSHAYA AGENTS DEFICITULUI ASSOCIATED NITROGEN

Kim P.P., Pastuhova G.V., Chubenko M.N., Peretrutov A.A., Komarov V.A. 42

DECREASE OF DUST AND VIBRATION EXPOSURE IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

Patrusheva T.N., Vasilovskaya N.G., Petrov S.K. 47

THE INHERENT PROPERTIES OF AMMONIA-AMMONIUM AQUEOUS AMIANTOV ZINC

Peretrutov A.A., Petrovsky A.M., Chubenko M.N., Kim P.P., Zaitsev L.I. 51

JUSTIFICATION OF THE VOLUME OF MIXES WITH THE ELIMINATING OF VOIDS UNDER THE SLABS FIXING OF RECLAMATION CHANNELS

Semenenko S.Y., Marchenko S.S., Dubenok N.N. 56

ARCHITECTURE 5C

Tsvetkov V.Ya. 62

CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Tsvetkov V.Ya. 64

Physical and mathematical sciences

FORMING DYNAMICS OF THE CORRELATED STATES OF QUANTUM ENVIRONMENT DIAMOND CRYSTALS AT MECHANICAL WAVE INFLUENCE

Karasev V.Yu., Nevolin V.K., Zavedeev E.V. 66

Chemical sciences

POLYMERIZATION OF N,N-DIPHENYLAKRYLAMID INITIATED BY DINITRILE-AZO-DIIZOPROPYL FORMIC ACID

Shepel O.M. 74

Biological sciences

PHYTOREMEDIATION OF SALINE SOILS OF KYZYLORDA OBLAST WITH SUGAR BEET

Askarova G.S., Orynbekov D.D., Asanova G.Zh. 79

FLOROCOENOTIC DIVERSITY OF FOREST AND SUBALPINE BELTS OF YNNAKH MOUNTAIN (YANSKY PLATEAU, NORTHEAST YAKUTIA)

Efimova A.P. 83

THE STATUS OF GROUNDWATER AND SURFACE WATER IN KARAGANDA REGION

Mukasheva M.A., Nurlybaeva K.A. 88

VALUE OF INTEGRATED INDICATORS OF HEALTH IN DETERMINATION OF ADAPTATION RISK AT INHABITANTS OF VARIOUS CLIMATIC ZONES

Pegova E.V., Merkulova G.A. 93

BIOMOLECULES AND INTERACTION BETWEEN THEM

Ryskina E.A., Gylmiyarova F.N., Koloteva N.A., Potekhina V.I., Gorbacheva I.V. 97

Medical sciences

EXPERIMENTAL STUDY OF STRENGTH RELATIONSHIP CERAMICS DENTAL ALLOY STOMET-2KZ

Altynbekov K.D., Nysanova B.Zh., Seidakhmet A.Zh. 102

THE FEATURES OF IMMUNE STATUS IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS AFTER TOTAL REPLACEMENT OF LARGE JOINTS

Gladkova E.V., Mamonova I.A., Babushkina I.V., Belova S.V., Ulyanov V.Yu. 107

ULTRASOUND PICTURE OF ABDOMINAL TUBERCULOSIS

Mojdunova N.K., Turdumambetova G.K. 111

PHENOMENOLOGY OF MENTAL DISORDERS AND SOMATIC COMORBIDITY IN PATIENTS WITH PSORIASIS, LIVING IN THE NORTHERN REGIONS

Ragozin R.O., Dyachkova E.E., Kot T.L., Karimova M.N. 114

APPLICATION OF RONKOLEICINE IN COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH ACUTE DESTRUCTIVE PANCREATITIS

Styazhkina S.N., Krasnopyorova O.V., Kuznetsov S.V., Khazieva L.D., Gorshkov M.S., Akimov A.A. 119

COMPARATIVE EVALUATION OF PERIPHERAL BLOOD VALUES AND CELL-MEDIATED IMMUNITY STATUS IN PATIENTS WITH FIBROCYSTIC BREAST DISEASE AND NEOPLASMS AT VARIOUS SITES

Chesnokova N.P., Barsukov V.Yu., Agabekov A.I., Goryacheva V.S., Kuchina V.S. 122

Agricultural sciences

INFLUENCE MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS AND SEWAGE SLUDGE FOR PRODUCTIVITY AND QUALITY OF POTATO

Naplekova N.N., Chemeris M.S. 127

Economical sciences

FOREIGN EXPERIENCE OF CALCULATION AND PAYMENT OF BUDGETARY-FUNDING TAXES

Aliyev B.Kh., Veliev M.Sh. 131

ANALYSIS OF THE ENTERPRISE EFFICIENCY OF TRADE ORGANIZATION

Koval A.M. 135

THE ANALYSIS OF PRIORITY MUNICIPAL TARGET PROGRAMS OF THE VLADIVOSTOK CITY DISTRICT IN 2017

Krasikova I.A. 140

COMPETITION IN THE CONSTRUCTION MARKET OF PRIMORSKY KRAI

Starovoytov I.S. *145*

MARKETING STRATEGY OF AGROTURISM: EFFECTIVE COMMUNICATIONS IN THE INTERNET NETWORK

Khodova S S., Nosova J.A., Dmukha D.V. *150*

DEVELOPMENT OF THE CONSUMER CREDITING SYSTEM ON THE EXAMPLE OF PAO «VTB 24» BANK

Chen Y.A., Drobakha A.A., Bondarenko T.N., Samsonova I.A. *154*

INVESTMENT INFLUENCE OF RUSSIA ON THE COUNTRIES OF THE NEAR ABROAD

Yanova E. A., Meshkova V.V. *159*

RULES FOR AUTHORS *164*

УДК 627.81 (575.2)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЪЕМОВ ВОДЫ В ТОКТОГУЛЬСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Адылова Э.С.

Кыргызско – Узбекский университет, Ош, e-mail: A_elmira01@mail.ru

В данной статье анализировано объем воды Токтогульского ГЭСа по годам и определено прогнозный объем воды данного водохранилища. Используя, алгоритм расчета по скалярному способу и уравнений многофакторной регрессии создана математическая модель для прогнозирования объема воды. Прогнозное определение объема воды, накапливаемое в Токтогульском водохранилище (ТВ) относятся к классу сложных объектов, имеющих большое число независимых факторов. Для получения адекватной математической модели прогнозируемого количества объема воды в ТВ, необходимо сократить перечень факторов до минимума, поскольку с ростом количества факторов трудоемкость моделирования растет как степенная функция. В связи с этим нужно производит по следующим критериям: фактор не влияющие целевую функцию и факторы коррелированные (имеющие сильную внутреннюю связь). Для изучения данной проблемы используем информации по объему воды в Токтогульском водохранилище по годам. Результаты проведенного исследования показали, что обе способы получения уравнения многофакторной регрессии являются адекватной и позволяют сделать вывод о пригодности данных способов (моделей) для прогнозирования объема накопления воды.

Ключевые слова: скалярный способ, многофакторная регрессия, электроэнергия, водохранилище, математическая модель, целевая функция

DEFINITION OF FACTORS AND INDICATORS OF VOLUMES OF WATER IN THE TOKTOGULSKY RESERVOIR WITH USE OF MATHEMATICAL MODELS

Adylova E.S.

Kyrgyz Uzbek University, Osh, e-mail: A_elmira01@mail.ru

This article analyzed so the volume of water of Toktogul Gus data and determined the forecast volume of water of the reservoir. Using, the calculation algorithm of the scalar method and multivariate regression equations created a mathematical model to predict the volume of water. Forecast to determine the amount of water trapped in the Toktogul reservoir (tv) belong to the class of complex objects with a large number of independent factors. To obtain adequate mathematical model predicted the number of the volume of water in the tv, it is necessary to reduce the list of factors to a minimum, because the increasing number of factors laboriousness modeling grows as power function. In this regard, the need to produce according to the following criteria: factor not affecting the target function and correlated factors (having a strong internal communications). To study this issue, use the information on the volume of water in the Toktogul reservoir for years. Results of studies have shown that the two methods of obtaining the equation multiple regression are adequate and allow us to conclude on the suitability of these methods (models) for predicting the volume of water accumulation.

Keywords: scalar way, multiple-factor regression, electric power, reservoir, mathematical model, criterion function

Вопрос прогнозирования объема воды, накапливаемой в Токтогульском водохранилище (ТВ) относится к классу сложных задач, имеющих большое число независимых влияющих факторов. Для получения максимально точной математической модели необходимо сократить перечень этих факторов до минимума, поскольку от их количества трудоемкость моделирования возрастает как степенная функция. В связи с этим нужно произвести отбор по следующим критериям:

– факторы, не влияющие на целевую функцию и факторы коррелированные.

Для изучения данной проблемы используем информацию по объему воды в Токтогульском водохранилище по годам (табл. 1) [1].

Используя математические методы определим прогнозируемый объем воды с использованием множественного регрессионного анализа. Суть данного метода заключается в том, что для выбранного параметра определяется набор нескольких независимых факторов, влияющих на целевую функцию, и выводится зависимость в виде следующего уравнения (уравнения регрессии) [2, 3]:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4 \qquad (1)$$

где y – значения общего показателя; a_0 – свободный член; x_1, x_2, x_3, x_4 – независимые переменные; a_1, a_2, a_3, a_4 – переменные влияющие на общий результат.

С использованием данных, приведенных в табл. 1, на основе метода наименьших квадратов получим:

$$y = 12{,}315 + 0{,}039x. \qquad (2)$$

График этой функции представлен на рисунке.

График функции

Таблица 1

Объем накопленных вод по годам в Токтогульском водохранилище

№ п/п	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	12,936	8,718	8,706	15,204	17,892	15,775	13,073	10,423	9,488	13,075

Если целевая функция y зависит от нескольких параметров (см. табл. 2), то зависимость $y = f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ можно получить с помощью других способов.

Производим расчет параметров уравнения с учетом табл. 1 и 2. Вычисления можно провести двумя способами:

1. *Алгоритм расчета по скалярному способу:*

составим матрицы, используя обозначения факторов из табл. 2:

$$A = \begin{vmatrix} h & X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ X_1 & X_1^2 & X_1X_2 & X_1X_3 & X_1X_4 \\ X_2 & X_1X_2 & X_2^2 & X_2X_3 & X_2X_4 \\ X_3 & X_1X_3 & X_2X_3 & X_3^2 & X_3X_4 \\ X_4 & X_1X_4 & X_2X_4 & X_3X_4 & X_4^2 \end{vmatrix}, \quad (3)$$

$$B = \begin{vmatrix} Y_1 * X_1 \\ Y * X_2 \\ Y * X_3 \\ Y * X_4 \end{vmatrix}. \quad (4)$$

Решение находим с помощью следующего матричного уравнения:

$$X = A^{-1} * B. \quad (5)$$

Решив его, получим соответствующее уравнение множественной регрессии с конкретными числовыми значениями a_0, a_1, a_2, a_3, a_4:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 - a_4x_4. \quad (1^1)$$

С помощью уравнения (1^1) можно рассчитать объем воды, накопленный в разные годы в Токтогульском водохранилище.

Регрессионное уравнение для данного случая имеет вид:

$$y = 12{,}315 + 0{,}039x.$$

2. Запишем данные наблюдений и параметры математической модели в матричном виде.

Значения независимых переменных запишем в виде прямоугольной матрицы размерности nx (p + i) где p – количество факторов, n-фактическое количество объемов воды в разные годы.

$$X = \begin{vmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{14} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{24} \\ 1 & X_{31} & X_{32} & X_{33} & X_{34} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{10,1} & X_{10,2} & X_{10,3} & X_{10,4} \end{vmatrix}. \quad (6)$$

Таблица 2

Основание факторы оказывающие влияние на объема накопленной воды

Обозначения факторов	Факторы	Наименование факторов и их обозначения
X_1	влияние погодных условий	1 – сухая погода 2 – дождливая погода
X_2	выброс воды с хозяйственных работ	1 – для сельскохозяйственных работ 2 – технический выброс
X_3	выработка электроэнергии	1 – экспорт энергии в зарубежные страны 2 – для покрытия
X_4	внутреннее потребление	1 – непокрытые 2 – топливного покрытия
X_5	состояние ГЭС	1 – плохая 2 – хорошая

Таблица 3

Сравнительный анализ расчётных и фактических значений объема воды ТВ по годам

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Годы	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Фактический объем, млрд м^3	12,936	8,718	8,706	15,204	17,892	15,775	13,073	10,423	9,488	13,075
Расчетный объем, млрд м^3	12,354	12,393	12,432	12,471	12,51	12,549	12,588	12,627	12,666	12,705

Здесь каждому столбцу матрицы (6) соответствует n-значений одного из факторов. Первый столбец состоит из «1», которые показывают значение переменных при свободном члене.

Из методов наименьших квадратов можно получить:

$$S = (X^T X)^{-1} X^T Y. \qquad (7)$$

При этом после определенных преобразований вектор S (вектор оценок) будет выглядеть следующим образом:

$$S = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{pmatrix}.$$

В результате получится уравнение регрессии для определения объема воды в ТВ:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4. \qquad (8)$$

При этом уравнения типа (1^1) и (8), полученные по скалярному способу или по матричному методу, будут идентичными.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что оба способа получения уравнения многофакторной регрессии являются адекватными и позволяют сделать вывод об их пригодности для прогнозирования объема накопления воды в ТВ, и тем самым могут быть использованы в технологических расчетах при производстве электроэнергии в электроэнергии Токтогульском ГЭСе.

Список литературы

1. Tazabek. Деловые новости Кыргызстана, обзоры рынков. – URL: www.tazabek.kg.

2. Информационно аналитический портал. – URL: www.pr.kg.

3. Зализнян В.Е. Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков. – М.: Едиториял УРСС, 2002. – 290 с.

4. Моделирование систем и процессов. Под ред. В.Н. Волковой и В.Н. Козлова. – М.: Юрайт, 2015. – 449 с.

УДК 621.3: 537

ВЛИЯНИЕ ТОПОЛОГИИ ЗАМКНУТОГО МАГНИТНОГО КОНТУРА НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТРАНСФОРМАТОРА

[1]Арутюнов Ю.А., [2]Дробязко А.А., [2]Шашок П.А., [3]Чащин Е.А.

[1]Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства, Москва, e-mail: double-spiral@yandex.ru;
[2]ООО «Двойная спираль», Москва, e-mail: omegaversion@yandex.ru;
[3]ГОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева», Ковров, e-mail: kanircha@list.ru

В работе проведено сравнительное экспериментальное исследование гипотез о влиянии топологии Мебиуса на распространение магнитного поля в магнитопроводе. Разработан опытный образец и приведены результаты экспериментального исследования сравнительных показателей электромагнитных свойств магнито-мягких ферромагнетиков в замкнутой магнитной цепи с различной топологией в диапазоне частот 50 Гц – 15 кГц. Экспериментально определено монотонное изменение индуктивности, что показывает на отсутствие в исследуемом диапазоне ферромагнитного резонанса. Показано, что изменение топологии магнитопровода не приводит к качественному изменению приведенных характеристик, однако с увеличением величины магнитной индукции наблюдается изменение активных потерь в магнитопровде, которое может достигать до 10% при одновременном изменении индуктивности. Экспериментально подтверждена гипотеза о том, что магнитопроводе векторы намагниченности направлены в одну сторону и «механически» меняют свое направление при прохождении «зоны Мебиусной закрутки».

Ключевые слова: Мебиус, ферромагнетик, трансформатор, электромагнитные свойства

THE INFLUENCE OF THE CLOSED MAGNETIC CIRCUIT ON THE ELECTROMAGNETIC BEHAVIORS OF THE TRANSFORMER

[1]Arutyunov Yu.A., [2]Drobyazko A.A., [2]Shashok P.A., [3]Chaschin Ye.A.

[1]Scientific-Clinical Center of Sports Medicine Federal Medical-Biological Agency of Russia, Moscow, e-mail: double-spiral@yandex.ru;
[2]LLC «Double spiral», Moscow, e-mail: omegaversion@yandex.ru;
[3]Kovrov State Technological Academy, Kovrov, e-mail: kanircha@list.ru

A comparative experimental study of the hypotheses about the influence of the Möbius topology on the propagation of a magnetic field in a magnetic circuit is carried out. A prototype has been developed and the results of an experimental study of the comparative characteristics of the electromagnetic properties of magnetically soft ferromagnetics in a closed magnetic circuit with various topologies in the frequency range 50 Hz – 15 kHz were given. The monotonic change in inductance was determined experimentally, which indicates the absence of ferromagnetic resonance in the investigated range. It was shown that a change in the magnetic circuit topology does not lead to a qualitative change in the reduced characteristics. However, as the value of the magnetic induction increases, the active losses in the magnetic circuit are changed, and can reach up to 10% with a simultaneous change in inductance. The hypothesis that the magnetization vectors are directed to one side and «mechanically» change their direction during the passage of the «Mobius twist zone» was experimentally confirmed.

Keywords: Mobius, ferromagnet, transformer, electromagnetic properties

Большинство образцов общепромышленного электрооборудования (трансформаторы, электрические двигатели и пр.) содержат магнитопровод, выполненный из ферромагнитного материала. Известно, что ферримагнитные тела состоят из областей самопроизвольного намагничивания, векторы намагниченности которых направлены в различные стороны, причем система в целом будет обладать минимумом энергии, если области будут намагничены антипараллельно. Результаты исследований, выполненные нами ранее на магнитопроводах, содержащих участки с топологией Мебиуса показали, что в трансформаторах с замкнутым магнитным контуром, изменение топологии магнитопровода оказывает влияние на электромагнитные характеристики трансформатора вызывая изменение в уровне потерь в базовом и мебиусном варианте до 15% [1]. Для объяснения полученных эффектов была выдвинута гипотеза о том, что при распространении магнитного поля в магнитопроводе векторы намагниченности направлены в одну сторону и «механически» меняют свое направление при прохождении «зоны Мебиусной закрутки» [2].

В то же время, анализ литературных источников показал [5-8], что в магнитных сердечниках тороидального типа, выпол-

ненных из изолированной ферромагнитной ленты магнитное поле распределяется по сечению неравномерно, в результате чего внутренние и внешние слои намагничиваются неодинаково или неодновременно. Поэтому замена сердечников на сердечники с топологией Мебиуса позволяет исключить неравенство длин внешнего и внутреннего слоя, поскольку любой слой проходит и по внешней и по внутренней частям сердечника. И соответственно обеспечить равенство значимой длины всех слоев, что по мнению авторов позволит влиять на процесс перемагничивания, который в этом случае пойдет равномерней и быстрее. В этом приближении электромагнитые характеристики трансформаторов с топологией Мебиуса должны обладать значимой нормальной дисперсией, причем дисперсионная характеристика должна терпеть разрыв на частоте ферромагнитного резонанса.

Цель исследования

Наличие двух гипотез, позволяющих описать полученные ранее результаты, делает актуальным проведение сравнительных исследований показателей электромагнитных свойств магнитопровода с топологией Мебиуса с целью экспериментального определения наличия или отсутствия разрыва на частоте ферромагнитного резонанса.

Материалы и методы исследования

В связи со сложностью теоретического учета значимых показателей для определения частоты ферромагнитного резонанса, экспериментальную оценку влияния топологии магнитопровода выполним в частотном диапазоне 50-15000 Гц, в соответствии с известной методикой [4]. Определение сравнительных показателей электромагнитных свойств проводится согласно схеме замещения (рис. 1).

Рис. 1. Расчетная электрическая схема эксперимента

В приближении расчетной схемы имеем

$$L = \frac{\left(\frac{U_Т}{U_И}R_И\right)^2 - 2\left(\frac{U_Т}{U_И}R_И\right)kr + r^2}{2\pi f\left(\frac{U_Т}{U_И}R_И\right)\sqrt{1-R^2}},$$

$$R = \frac{\left(\frac{U_Т}{U_И}R_И\right)^2 - 2\left(\frac{U_Т}{U_И}R_И\right)kr + r^2}{\left(\frac{U_Т}{U_И}R_И\right)k - r},$$

где L, R – индуктивная и активная составляющие катушки намагничивания с сердечником различной топологической формы (рис. 2); $U_И$ – напряжение на измерительном резисторе $R_И = 1$ Ом, численно равное току через намагничивающую катушку; $U_Т$ – действующее значение напряжения на катушке; r – активное сопротивление намагничивающей обмотки катушки; $k = \cos(2\pi f\tau)$ – коэффициент мощности катушки, зависящий от значений частоты f и временного сдвига τ.

а *б* *в*

Рис. 2 Конструкция экспериментального трансформатора: а – с контрольным ярмом; б – с мёбиусным ярмом; в – фотография опытного образца, 1 – стержень единый, 2 – контрольное ярмо, 3 – мёбиусное ярмо

Рис. 3. Активное сопротивление потерь: а – сила тока 0,005 А; б – 0,010 А; в – 0,020 А; г – 0,040 А; д – 0,080 А; е – 0,10 А; ж – 0,12 А; з – 0,14 А; и – 0,16 А; к – 0,18 А, номер частоты N: 1 – 50 Гц, 2 – 100 Гц, 3 – 250 Гц, 4 – 500 Гц, 5 – 1000 Гц, 6 – 2500 Гц, 7 – 5000 Гц, 8 – 10000 Гц, 9 – 12000 Гц, 10 – 15000 Гц

Рис. 4. Зависимость индуктивности от тока намагничивания: а – сила тока 0,005 А; б – 0,010 А; в – 0,020 А; г – 0,040 А; д – 0,080 А; е – 0,10 А; ж – 0,12 А; з – 0,14 А; и – 0,16 А; к – 0,18 А, номер частоты N: 1 – 50 Гц, 2 – 100 Гц, 3 – 250 Гц, 4 – 500 Гц, 5 – 1000 Гц, 6 – 2500 Гц, 7 – 5000 Гц, 8 – 10000 Гц, 9 – 12000 Гц, 10 – 15000 Гц

Экспериментальный трансформатор выполнен по стержневой схеме, конструкция и внешний вид которого изображены на рис. 2. Единый стержень (см. рис. 2 поз. 1) используется во всех предусмотренных методикой экспериментах: как с контрольным ярмом, так и с мёбиусным. Единый стержень представляет собою сборочную единицу, включающую стержень магнитопровода квадратного сечения и зафиксированные на нем две идентичные катушки: первичную 1 и вторичную 2. Контрольное ярмо (см. рис. 2 поз. 2) или ярмо с топологией мебиуса (см. рис. 2 поз. 3) стыкуются к единому стержню плоскими участками поверхности с предварительно нанесенной ферритовой смазкой типа ФП -5 ТУ 6-05-5076-76, обеспечивающей снижение магнитного сопротивления в месте стыка и фиксируются при помощи винтов. В качестве материала единого стержня и ярма различной топологии (см. рис. 2 поз. 2, 3), составляющих в сборе магнитопровод экспериментального трансформатора, был использован пермаллой 47 НК ГОСТ 10995-74 поставляющийся в виде проката прутком сечением 10×10 мм марки Magnifer 50. Для снижения влияния неучтенных в рассмотренной выше методике эффектов, вызванных влиянием разницы остаточных напряжений из-за различной степени деформации элементов контрольного ярма (см. рис. 2 поз. 2) и мебиусного ярма с левым и правым спинном (см. рис. 2, поз. 3), а так же для уменьшения влияния вариации электротехнических характеристик материала из которого изготовлены элементы конструкции, все элементы магнитопровода экспериментального трансформатора были изготовлены из одного и того же прутка и после каждого этапа деформации, для снятия остаточного напряжения и рекристаллизации совместно подвергались термообработке путем изотремического отжига. Размеры магнитопровода экспериментального трансформатора определялись из критерия отсутствия надрывов материала, который выполняется при условии, что относительное удлинение, вследствие деформации при изгибе и кручении, не превышает паспортных значений. Для использованного материала Magnifer 50 указанные значения не должны превышать 40%. Результаты моделирования с использованием программного средства «Autodesk Inventor Professional» показали, что максимальная степень деформации элементов ярма различной топологии составляет не более 32,5%, что не превышает паспортных значений и обеспечивает отсутствие неучтенного влияния вследствие изменения электротехнических свойств материала из за локального разрушения целостности поверхности.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования влияния топологии магнитопровода на изменение активной и индуктивной составляющей уровня потерь приведены на рис. 3-5. Видно, что с увеличением частоты активная составляющая, являющаяся аналогом уровня потерь в магнитопроводе, монотонно возрастает (см. рис. 3). Величина активного сопротивления R при заданной частоте меняется незначительно независимо от силы тока, протекающей через обмотку (см. рис. 5). При этом разница в уровне потерь в базовом и мебиусном варианте зависит от частоты и может достигать 15%, что превышает погрешность измерений и может быть вызвано процессами, связанными и распространением магнитного потока в магнитопроводе.

Рис. 5. Зависимость активного сопротивления (а, б) и индуктивности (в, г) от тока намагничивания: а, в – f = 50 Гц; б, г – 500 Гц

Косвенно это подтверждается тем, что разница в уровне потерь зависит как от спина мебиусного магнитопровода, так и от уровня магнитного потока в магнитопроводе, а так же тем, что с увеличением тока намагничивания, и как следствие магнитного потока, наблюдается рост разницы и снижается чувствительность к спину магнитопровода. Так же видно, что во всем диапазоне измерений наблюдается монотонное изменение параметров *R*, что показывает на отсутствие в исследуемом диапазоне ферромагнитного резонанса.

Падающий характер зависимости индуктивности катушки от частоты (см. рис. 4), свидетельствует о том, что в результате измерений и расчетов, произведенных в соответствии с канонической схемой замещения катушки (см. рис. 1), по всей видимости, не учтена межвитковая емкость обмотки катушки, обуславливающая уменьшение расчетного значения индуктивности с увеличением частоты [3]. Однако, поскольку целью методики эксперимента является относительное сравнение магнитных свойств магнитопроводов с различной топологией, то выявленная проблема верифицируемости расчетной схемы не уменьшает ценности приведенных на графиках экспериментальных данных. Из приведенных данных видно, что так же как для активных потерь, имеет место монотонное изменение параметров *L*, что показывает на отсутствие в исследуемом диапазоне ферромагнитного резонанса. А зависимость от частоты относительной разницы активных и индуктивных потерь подтверждает гипотезу о том, что магнитопроводе векторы намагниченности направлены в одну сторону и «механически» меняют свое направление при прохождении «зоны Мебиусной закрутки». На зависимость от намагниченности, создаваемой ориентированной доменной структурой, так же указывает снижение влияния мебиусной закрутки при увеличении магнитного потока, создаваемого катушкой намагничивания с 20 до 5 % (см. рис. 5).

Выводы

В работе выполнено экспериментальное исследование на образцах имитаторах и проведен сравнительный анализ влияния топологии Мебиуса на распространение магнитного поля в магнитопроводе. Разработан стенд и методика исследования влияния топологии магнитопроводов. Разработан опытный образец и построены приведенные характеристики свойств магнито-мягких ферромагнетиков в частотном диапазоне 50-15000 Гц. Показано, что изменение топологии магнитопровода не приводит к качественному изменению приведенных характеристик, однако с увеличением величины магнитной индукции наблюдается изменение активных потерь в магнитопроводе, которое может достигать до 10 % при одновременном изменении индуктивности. Причем в зависимости от спина мебиусного магнитопровода, тока намагничивания и частоты индуктивность может, как увеличиваться, так и уменьшаться до 15 %. Исследования, выполненные нами, подтвердили гипотезу о влиянии топологии Мебиуса на распространение магнитного поля в магнитопроводе.

Список литературы

1. Влияние топологии Мебиуса на распространение в магнитопроводе магнитного поля / Арутюнов Ю.А., Возовиков И.Н., Чащин Е.А., Шеманаева Л.И. / Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5; URL: http://www.science-education.ru/128-22137.

2. Влияние топологии магнитопровода на отклик при внешнем электромагнитном воздействии / Арутюнов Ю.А., Дробязко А.А., Крылов А.И., Чащин Е.А., Шашок П.А., Шилов И.В./ Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 10. – С. 29-32.

3. Налимов В.В. Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208 с.

4. Сравнительный анализ влияния топологии магнитопровода на отклик при внешнем электромагнитном воздействии для магнитопровода с различными геометрическими параметрами / Арутюнов Ю.А., Дробязко А.А., Крылов А.И., Чащин Е.А., Шашок П.А., Митрофанов А.А. / Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, № 1 (2017) http: // naukovedenie.ru/PDF/23TVN117.pdf.

5. Brown T.J. Mobius capacitor, US Patent 4 599 586.

6. Davis R.D. Non-inductive electric resistor, US Patent 3 267 406.

7. Pond J.M. Mobius resonator and filter, US Patent 6 445 264.

8. Vujevi E.D. Application of the Mobius Strip in ELECTRICAL ENGINEERING // Energija, vol. 56(2007), № 6. – P. 700-711.

УДК 629.363

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ШИНОМОНТАЖНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

[1]Балгабеков Т.К., [2]Балабаев О.Т., [1]Саржанов Д.К., [1]Олжатай М.Ж., [1]Баубеков А.К.

[1]Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, e-mail: tdi_kstu@mail.ru;
[2]Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: kafedra_pt@mail.ru

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию мобильного шиномонтажного комплекса для ремонта и обслуживания транспортных средств. Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение эффективности шиномонтажных работ. Этот технический результат достигается тем, что в мобильный шиномонтажный комплекс для ремонта и обслуживания транспортных средств внесены следующие изменения: в балансировочном стенде увеличены – максимальный диаметр диска с 24 до 30 дюймов и максимальный вес колес с 60 до 150 кг; на крышу фургона устанавливается багажник для транспортировки запасных шин и колес, а для их снятия на задней двери фургона монтируется металлическая лестница. На разработанную конструкцию подана заявка о выдаче патента Республики Казахстан на изобретение.

Ключевые слова: мобильность, ремонт, техническое обслуживание, транспортные средства, шиномонтажный комплекс, шиномонтажные работы

DEVELOPMENT OF MOBILE TIRE FITTING COMPLEX FOR REPAIR AND MAINTENANCE OF VEHICLES

[1]Balgabekov T.K., [2]Balabaev O.T., [1]Sarzhanov D.K., [1]Olzhataj M.Zh., [1]Baubekov A.K.

[1]S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana, e-mail: tdi_kstu@mail.ru;
[2]Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: kafedra_pt@mail.ru

This article presents the results of scientific research carried out by the authors on the improvement of the mobile tire fitting complex for the repair and maintenance of vehicles. The technical result of the proposed invention is to increase the efficiency of tire fitting operations. This technical result is achieved by the following changes in the mobile tire fitting complex for the repair and maintenance of vehicles: in the balancing stand, the maximum diameter of the disk is increased from 24 to 30 inches and the maximum weight of the wheels is from 60 to 150 kg; On the roof of the van is installed a trunk for the transportation of spare tires and wheels, and for their removal on the back door of the van a metal ladder is mounted. An application for the grant of a patent of the Republic of Kazakhstan for an invention has been submitted for the developed design.

Keywords: mobility, repair, maintenance, vehicles, tire fitting complex, tire fitting works

В настоящее время из опыта эксплуатации шиномонтажных и балансировочных установок для ремонта автомобилей видно, что с развитием и совершенствованием легковой, грузовой и сельскохозяйственной техники, идет и развитие шиноремонтных и диагностических оборудований. Поступающие в сельскохозяйственное производство автомобили и тракторы эксплуатируются в основном по грунтовым дорогам, имеющим большое количество выбоин и неровностей, что существенно влияет на их тягово-динамические показатели, надежность и ресурс механизмов трансмиссии, сохранность перевозимого груза, утомляемость водителя и пассажиров, устойчивость и безопасность движения, а также износ шин. В связи с этим требуется постоянный поиск теоретических и экспериментальных исследований в сфере улучшения ремонта и обслуживания, а также методов диагностирования легковой и грузовой транспортной техники.

Анализ существующих работ показывает, что, несмотря на определенные успехи и достижения в совершенствовании ремонта и диагностирования сельскохозяйственной техники целесообразно рассмотреть вопросы по созданию мобильных шиномонтажных комплексов для ремонта и обслуживания транспортных средств. Сегодня, несовершенство известных конструкций мобильных шиномонтажных комплексов приводит к снижению эффективности шиномонтажных работ. К примеру, известен мобильный шиномонтажный комплекс для ремонта и обслуживания автотранспортных средств (рис. 1, а), содержащий шиномонтажный и балансировочный стенды [1]. Недостатком такой конструкции является недостаточно широкий спектр предоставляемых услуг. Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по решаемой задаче и достигаемому техническому результату является мобильный шиномонтажный комплекс для ремонта и обслуживания автотранспортных средств (рис. 1, б), который содержит шиномонтажный и балансировочные стенды, оборудование для

накачки шин, систему энергоснабжения, дополнительное оборудование [2]. Недостатком такой конструкции является то, что комплекс выполняет шиномонтажные работы для транспортных средств с максимальным радиусом колес до 24 дюймов и весом до 60 кг. Таким образом, указанное несовершенство известных конструкций приводит к снижению эффективности шиномонтажных работ. Задачей, на решение которой направлено предлагаемая разработка, является совершенствование мобильного шиномонтажного комплекса для ремонта и обслуживания транспортных средств.

Рис. 1. Мобильные шиномонтажные комплексы для ремонта и обслуживания автотранспортных средств

В 2016 году на кафедрах «Промышленный транспорт» Карагандинского государственного технического университета (г. Караганда) и «Транспортная техника и технологии» Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (г. Астана), выполнена работа по совершенствованию конструкции мобильного шиномонтажного комплекса для ремонта и обслуживания транспортных средств. В рамках данной работы была разработана конструкция мобильного шиномонтажного комплекса, которая содержит следующее оборудование: автоматизированный шиномонтажный стенд, балансировочный стенд, компрессор, гидравлический домкрат подкатной, комплект оборудования для замены тормозной и смазочно-охлаждающих жидкостей, зарядно-пусковое устройство для зарядки аккумуляторов и запуска двигателя автомобилей, аккумулятор батарейного типа, инвертор, электробензогенератор, источники рабочего освещения, редуктор для откручивания трудно съемных гаек, ящик для инструментов, вулканизатор, систему проверки колес на герметичность, электросистему подачи и слива воды, электросварочное инверторное оборудование, прожектор, систему видеонаблюдения, розетки 220V, переключатель, тепловую пушку, багажник, металлическую лестницу.

Работа разработанного мобильного шиномонтажного комплекса для ремонта и обслуживания транспортных средств осуществляется следующим образом (рис. 2): комплекс по вызову выезжает на место нахождения транспортного средства, нуждающегося в замене шины; перед проведением шиномонтажных работ запускается система энергоснабжения комплекса с включением электробензогенератора *9*, предварительно

заземлив его, или подключается аккумулятор *7* с инвертором *8*; затем приводится в рабочее состояние автоматизированный шиномонтажный стенд *1*, который выдвигается рабочей частью за открытые задние двери фургона; на автоматизированный шиномонтажный стенд устанавливают снятое с помощью домкрата или выносных опор самой грузовой техники колесо, после чего осуществляют замену шины; вулканизатор *13* позволяет осуществлять ремонт повреждений шин автомобилей методом горячей вулканизации с последующей установкой пластырей холодным способом, а также ремонта камер; для накачки шин используют компрессор *3 с* пневмоинструментом, который расположен в ящике для инструментов *12*; запасные шины и колеса берутся с багажника *22*, установленного на крыше фургона; для удобства снятия запасных шин и колес, на задней двери фургона имеется металлическая лестница *23*; после замены шины, колесо для балансировки устанавливают на балансировочный стенд *2*; балансировочный стенд работает с максимальным диаметром диска 30 дюймов и максимальным весом колес до 150 кг; после выполнения шиномонтажных работ, при желании можно провести с помощью комплект оборудования *5* – замену смазочной или охлаждающей жидкости двигателя, и воспользоваться набором дополнительного оборудования (из ящика для инструментов *12* – приспособления для проверки свечей зажигания и промывки топливных систем и др.) для проведения ремонта отдельных узлов транспортного средства, а также работ по поддержанию его общей работоспособности; например, с помощью системы *14* осуществить проверку колес на герметичность, проверку свечей зажигания или промывку топливной системы; система видеонаблюдения *18* позволяет осуществлять общий контроль за качеством выполняемых работ.

Рис. 2. Разработанный мобильный шиномонтажный комплекс для ремонта и обслуживания транспортных средств: автоматизированный шиномонтажный стенд – 1, балансировочный стенд – 2, компрессор – 3, гидравлический домкрат подкатной – 4, комплект оборудования для замены тормозной и смазочно-охлаждающих жидкостей – 5, зарядно-пусковое устройство для зарядки аккумуляторов и запуска двигателя автомобилей – 6, аккумулятор батарейного типа – 7, инвертор – 8, электробензогенератор – 9, источники рабочего освещения – 10, редуктор для откручивания трудно съемных гаек – 11, ящик для инструментов – 12, вулканизатор – 13, систему проверки колес на герметичность – 14, электросистему подачи и слива воды – 15, электросварочное инверторное оборудование – 16, прожектор – 17, систему видеонаблюдения – 18, розетки 220V – 19, переключатель – 20, тепловую пушку – 21, багажник – 22, металлическую лестницу – 23

В результате совершенствования мобильного шиномонтажного комплекса путем улучшения его конструкции, подана заявка о выдаче патента Республики Казахстан на изобретение [3]. Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров усовершенствованной конструкции, необходимы детальные исследования с разработкой цифровой модели в программной среде SolidWorks или ANSYS [4], которая позволит проанализировать эффективность работы.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение эффективности шиномонтажных работ. Этот технический результат достигается тем, что в мобильный шиномонтажный комплекс для ремонта и обслуживания транспортных средств внесены следующие изменения: в балансировочном стенде увеличены – максимальный диаметр диска с 24 до 30 дюймов и максимальный вес колес с 60 до 150 кг; на крышу фургона устанавливается багажник для транспортировки запасных шин и колес, а для их снятия на задней двери фургона монтируется металлическая лестница.

Таким образом, разработанный мобильный шиномонтажный комплекс для ремонта и обслуживания транспортных средств повышает эффективность шиномонтажных работ.

Список литературы

1. Патент на полезную модель RU 63751 U1 от 10.06.2007, B60P3/14.

2. Патент на полезную модель RU 97304 U1 от 10.09.2010, B60P3/14.

3. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Балгабеков Т.К., Баубеков А.К. Заявка о выдаче патента РК на изобретение МПК B60P3/14 «Мобильный шиномонтажный комплекс для ремонта и обслуживания транспортных средств».

4. Малыбаев С.К., Акашев З.Т., Балабаев О.Т. Совершенствование методики прочностного расчета отклоняющих барабанов тяжелых ленточных конвейеров // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Горный журнал». Выпуск 4. – Москва: Издательский дом «Руда и Металлы», 2012.

УДК 004.052

РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕЙВЛЕТ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ

[1]Гиш Т.А., [1]Дунин А.В., [1]Калмыков И.А., [1]Ефимович А.В., [1]Кравцов А.Е., [2]Харечкина Ю.О.

[1]ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru;
[2]Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: gtanya09@mail.ru

Целью исследований является повышение точности и достоверности выполнения кратномасштабного анализа сигналов. Для достижения данной цели предлагается использовать непозиционные модулярные коды, в частности код системы остаточных классов (СОК). В работе представлено выполнение кратномасштабного анализа сигналов на основе дискретного вейвлет-преобразования Хаара в коде системы остаточных классов. Показано, что применение модулярного кода системы остаточных классов позволяет не только повысить точность кратномасштабного анализа сигналов, но обнаруживать и корректировать ошибки, которые возникают в процессе преобразований. Таким образом, применение новых модулярных технологий в задачах цифровой обработки сигналов позволяет за счет распараллеливания на уровне операций и обработки малоразрядных данных не только увеличить точность вычислений, но и обеспечить получение корректного результата.

Ключевые слова: дискретное вейвлет-преобразование сигналов, система остаточных классов, коррекция ошибки, позиционные характеристики

IMPLEMENTATION OF WAVELET TRANSFORMATIONS IN THE RESIDUAL NUMDER SYSTEM

[1]Gish T.A., [1]Dunin A.V., [1]Kalmykov I.A., [1]Efimovich A.V., [1]Kravtsov A.E., [2]Kharechkina Yu.O.

[1]Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education North Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru;
[2]Stavropol State Agrarian University, Stavropol, e-mail: gtanya09@mail.ru

The aim of the research is to increase the accuracy and reliability of large-scale signal analysis. To achieve this aim, it is proposed to use non-position modular codes, in particular the residual number system (RNS). The paper presents a large-scale signal analysis based on the Haar discrete wavelet transformation in the code of the residual class system. It is shown that application of the modular code RNS allows not only to increase the accuracy of large-scale signal analysis, but also to detect and correct errors that appear during the transformation process. Thus, the use of new modular technologies in tasks of digital signal processing allows not only to increase the accuracy of calculations but also to ensure a correct result by parallelizing at the level of operations and small data processing.

Keywords: discrete wavelet transform of signals, residual number system, error correction, positional characteristics

Постоянный рост скоростей обработки цифровой информации ставит все более строгие требования перед системами и алгоритмами обработки информации. Большую популярность получили методы кратномасштабного анализа сигналов и вейвлет преобразования [2-6]. В силу того, что значительная часть обрабатываемой информации является цифровой, особого внимания заслуживают методы целочисленной обработки информации. Данная задача наиболее эффективно решается с использованием модулярных кодов, в частности кодов системы классов вычетов (СОК) [1, 7].

Цель исследования

Применение модулярной арифметики позволит повысить эффективность дискретных вейвлет преобразований (ДВП) сигналов, обеспечивая их с высокой точностью и скоростью. Поэтому разработка метода целочисленного крупномасштабного анализа сигналов, базирующегося на алгебраических структурах, обладающих свойством кольца и поля, позволяющего повысить скорость ДВП, является актуальной задачей.

Материалы и методы исследования

Использование модулярной арифметики может позволить улучшить системы цифровой обработки информации путем увеличения скорости обработки данных. Применение систем остаточных классов в алгоритмах выполнения вейвлет преобразования позволит достичь больших преимуществ, чем выполнение преобразования в конечном поле.

В работах [3, 8] были рассмотрены вопросы применения дискретных вейвлет-преобразований в конечном поле. При построении матриц дискретного вейвлет преобразования Хаара применяются базисные функции Хаара $h_k(z)$, для которых величина $z \in [0,1]$ задана на непрерывном замкнутом интервале.

Пусть необходимо выполнить ДВП Хаара для вектора отсчетов, содержащего 8 точек. Тогда матрица для выполнения дискретного вейвлет преобразования имеет следующий вид

$$H_8 = \frac{1}{\sqrt{8}}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ \sqrt{2} & \sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \sqrt{2} & \sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ 2 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & -2 \end{bmatrix}. \quad (1)$$

Для того чтобы выполнить такое вейвлет преобразование в поле простого числа необходимо решить задачу поиска основания такого поля, в котором будет разрешимо сравнение второго порядка

$$X \equiv \sqrt{2} \bmod p. \quad (2)$$

Дальнейшим развитием целочисленного ДВП является применение модулярных кодов, в частности кодов СОК. В системе остаточных классов целое число А представляется в виде совокупности остатков, $A = (a_1, a_2, ..., a_n)$, где $A \equiv a_i \bmod p_i$; $i = 1,2,\ldots,n$, полученных путем его деления на попарно взаимно простые модули p_i. К основным достоинствам кодов СОК можно отнести высокую скорость и точность выполнения модульных операций, к которым относятся сложение, вычитание и умножение [1, 7, 9, 10]. Но данные операции широко используются при выполнении крупномасштабного анализа, согласно

$$W_a(0,0) = \sum_{b=0}^{N-1} x(b)\psi_{00}(b),$$

$$W_d(m,j) = \sum_{b=0}^{N-1} x(b)\psi_{mj}(b), \quad (3)$$

где $X = [x(0), x(1),\ldots, x(N\text{-}1)]$ – входной вектор; $\psi_{00}(b), \psi_{mj}(b)$ – скалинг-функции ДВП; $W_a(0,0)$ и $W_d(m,j)$ – аппроксимирующие и детализирующие последовательности.

Применение кодов системы остаточных кодов позволяет свести одномерное вычисление ДВП по модулю р свести к многомерному вейвлет-преобразованию

$$\begin{cases} w_1(0,0) = \left(\sum_{b=0}^{N-1} \left|x(b)\right|_{p_1}^{+} \left|\psi_{00}(b)\right|_{p_1}^{+}\right) \bmod p_1 \\ \vdots \\ w_k(0,0) = \left(\sum_{b=0}^{N-1} \left|x(b)\right|_{p_k}^{+} \left|\psi_{mj}(b)\right|_{p_k}^{+}\right) \bmod p_k \end{cases}, \quad (4)$$

где $w_i(0,0) \equiv W_a(0,0) \bmod p_i$; $i = 1, 2, \ldots, k$.

При этом детализирующая последовательность будет иметь вид

$$\begin{cases} w_1(m,j) = \left(\sum_{b=0}^{N-1} \left|x(b)\right|_{p_1}^{+} \left|\psi_{00}(b)\right|_{p_1}^{+}\right) \bmod p_1 \\ \vdots \\ w_k(m,j) = \left(\sum_{b=0}^{N-1} \left|x(b)\right|_{p_k}^{+} \left|\psi_{mj}(b)\right|_{p_k}^{+}\right) \bmod p_k \end{cases}, \quad (5)$$

где $w_i(m,j) \equiv W_d(m,j) \bmod p_i$; $i = 1, 2, \ldots, k$.

Результаты исследования и их обсуждение

Допустим необходимо выполнить вейвлет преобразование Хаара над входным вектором данных из восьми элементов $V = \{1, 3, 2, 4, 0, 5, 1, 3\}$. Предлагается для выполнения такого преобразования использовать три основания для СОК $p_1 = 7$, $p_2 = 17$, $p_3 = 23$. Все основания являются взаимно простыми. В поле каждого из оснований можно представить выражение $\sqrt{2}$ в виде целого числа. Такое выражение будет иметь следующие значения в полях p_1, p_2, p_3 соответственно $3_{p_1}, 6_{p_2}, 5_{p_3}$.

Целочисленная матрица прямого преобразования будет иметь 8 строк и 8 столбцов, значение каждого элемента будет представлено тремя числами. Для такого представления необходимо вычислить целочисленные матрица преобразования для каждого из оснований. В этом случае матрицы будут иметь следующий

по модулю $p_1 = 7$;

$$H = 6\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 6 & 6 & 6 & 6 \\ 3 & 3 & 4 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 4 & 4 \\ 2 & 5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 5 \end{bmatrix}.$$

по модулю $p_2 = 17$;

$$H = 10\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 6 & 6 & 11 & 11 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 6 & 6 & 11 & 11 \\ 2 & 15 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 15 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 15 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 15 \end{bmatrix}.$$

по модулю $p_3 = 23$

$$H = 10\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 22 & 22 & 22 & 22 \\ 5 & 5 & 18 & 18 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 5 & 18 & 18 \\ 2 & 21 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 21 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 21 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 21 \end{bmatrix}.$$

Для удобства отобразим матрицу прямого вейвлет преобразования в СОК с основаниями $p_1 = 7$, $p_2 = 17$, $p_3 = 23$, такая матрица будет иметь вид согласно выражению (8).

$$H_8 = \begin{bmatrix} (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) \\ (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (1,7,16) & (1,7,16) & (1,7,16) & (1,7,16) \\ (4,9,12) & (4,9,12) & (3,8,11) & (3,8,11) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (4,9,12) & (4,9,12) & (3,8,11) & (3,8,11) \\ (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) \end{bmatrix}. \quad (6)$$

Имея матрицу описанную выражением (6) можно выполнить прямое вейвлет преобразование. Прямое преобразование в матричной форме сводится к перемножению матрицы (6) на вектор входных данных эту операцию описывает выражение

$$R_8 = \begin{bmatrix} (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) \\ (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (1,7,16) & (1,7,16) & (1,7,16) & (1,7,16) \\ (4,9,12) & (4,9,12) & (3,8,11) & (3,8,11) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (4,9,12) & (4,9,12) & (3,8,11) & (3,8,11) \\ (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) \end{bmatrix} \times$$

$$\times \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \\ 4 \\ 0 \\ 5 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (2,3,18) \\ (6,10,7) \\ (6,16,22) \\ (4,9,12) \\ (4,11,18) \\ (4,11,18) \\ (3,2,22) \\ (4,11,18) \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Для того чтобы выполнить умножение (7) необходимо входной вектор отсчетов представить в системе остаточных классов. В выбранной системе остаточных классов входной вектор будет иметь следующий вид

$$V_{(7,17,23)} = \begin{bmatrix} (1,1,1) \\ (3,3,3) \\ (2,2,2) \\ (4,4,4) \\ (0,0,0) \\ (5,5,5) \\ (1,1,1) \\ (3,3,3) \end{bmatrix}. \quad (8)$$

Выполнив прямое преобразование можно выполнить обратное преобразование. Для этого необходимо получить матрицу обратного преобразования, которая будет иметь вид согласно выражению

$$H_8^T = \begin{bmatrix} (6,10,7) & (6,10,7) & (4,9,12) & (0,0,0) & (5,3,14) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (6,10,7) & (6,10,7) & (4,9,12) & (0,0,0) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (6,10,7) & (6,10,7) & (3,8,11) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (6,10,7) & (6,10,7) & (3,8,11) & (0,0,0) & (0,0,0) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (6,10,7) & (1,7,16) & (0,0,0) & (4,9,12) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (0,0,0) \\ (6,10,7) & (1,7,16) & (0,0,0) & (4,9,12) & (0,0,0) & (0,0,0) & (2,14,9) & (0,0,0) \\ (6,10,7) & (1,7,16) & (0,0,0) & (3,8,11) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) \\ (6,10,7) & (1,7,16) & (0,0,0) & (3,8,11) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (2,14,9) \end{bmatrix}. \quad (9)$$

В таком случае выражение (13) будет отображать обратное вейвлет преобразование в СОК.

$$R_8^T = \begin{bmatrix} (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) \\ (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (6,10,7) & (1,7,16) & (1,7,16) & (1,7,16) & (1,7,16) \\ (4,9,12) & (4,9,12) & (3,8,11) & (3,8,11) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (4,9,12) & (4,9,12) & (3,8,11) & (3,8,11) \\ (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) & (0,0,0) & (0,0,0) \\ (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (0,0,0) & (5,3,14) & (2,14,9) \end{bmatrix} \times$$

$$\times \begin{bmatrix} (2,3,18) \\ (6,10,7) \\ (6,16,22) \\ (4,9,12) \\ (4,11,18) \\ (4,11,18) \\ (3,2,22) \\ (4,11,18) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1,1,1) \\ (3,3,3) \\ (2,2,2) \\ (4,4,4) \\ (0,0,0) \\ (5,5,5) \\ (1,1,1) \\ (3,3,3) \end{bmatrix}.$$

Очевидно, что результат обратного преобразования дискретного вейвлет-преобразования в коде СОК совпадает с вектором входных данных.

Целочисленное вейвлет преобразование, выполняемое в системе остаточных классов имеет два больших достоинства. Первое заключается в том, что все вычис-

ления выполняются с малыми числами, а также их можно распараллелить. Второе преимущество такого подхода в том, что применения системы остаточных классов позволяет использовать алгоритмы обнаружения и коррекции ошибок.

Заключение

В работе продемонстрирована возможность выполнения целочисленных вейвлет преобразований с применением системы остаточных классов, приведен пример прямого и обратного вейвлет преобразования входного вектора данных. Показаны достоинства такого подхода при решении задачи выполнения вейвлет преобразования, это возможность параллельного вычисления независимых частей преобразования. В качестве перспективы данной тематики можно отметить, что СОК позволяет не только обеспечить высокую точность и скорость выполнения ДВП, но этот модулярный код имеет возможность обнаруживать и корректировать ошибок за счет введения дополнительных оснований в СОК.

Список литературы

1. Бережной В.В., Червяков Н.И., Щелкунова Ю.О., Шилов А.А. Нейросетевая реализация в полиномиальной системе классов вычетов операций ЦОС повышенной разрядности // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2004. – № 5–6. – С. 94 – 98.

2. Демьянович Ю.К., Ходаковский В.А. Введение в теорию вэйвлетов. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2007. – 49 с.

3. Дунин А.В., Гиш Т.А., Калмыков М.И. Реализация крупномасштабного анализа сигналов с использованием модулярных отказоустойчивых технологий // Теория и техника радиосвязи. Воронеж. ОАО «Концерн «Созвездие». – 2015. – № 3. – С. 11-19.

4. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 464 с.

5. Малла С. Вейвлеты в обработке. – М.: Физматлит, 2005. – 671 с.

6. Червяков Н.И., Астапов К.А. Использование вейвлетов для улучшения параметров нейронных сетей в задачах распознавания речи // «Инфокоммуникационные технологии». – 2008. – Т. 6, № 4. – С. 9–13.

7. Kalmykov I.A., Katkov K.A, Naumenko D.O., Sarkisov A.B., Makarova A.V. Parallel modular technologies in digital signal processing // Life Science Journal. – 2014. – № 11. – P. 435 – 438.

8. Kalmykov I.A., Katkov K.A., Timoshenko L.I., Dunin A.V., Gish T.A. (2015) Application of modular technologies in the large-scale analysis of signals// Journal of Theoretical and Applied Information Technology. – 2015. – Vol. 80. № 3. – P. 391-400.

9. Katkov K.A., Kalmykov I.A. Application of Parallel Technologies in Navigation Management under the Conditions of Artificial Ionospheric Disturbances. // World Applied Sciences Journal. – 2013. – № 26 (1). – p. 108 – 113.

10. Omondi A., Premkumar B. Residue Number Systems: Theory and Implementation. / A. Omondi, – Imperial College Press UK. – 2007.

УДК 622.281

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

[1]Демин В.Ф., [2]Яворский В.В., [1]Демина Т.В., [2]Чванова А.О.

[1]Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: kstu@kstu.kz;
[2]Карагандинский государственный индустриальный университет, Темиртау,
e-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru

Целью исследований явилась оценка параметров управления устойчивостью контуров горных выработок, закрепленных анкерной крепью, для создания технологии интенсивного и безопасного проведения выемочных горных выработок на основе выявленных закономерностей поведения примыкающих к ним массивов горных пород. Определены параметры эксплуатации анкерной крепи на шахтах для закрепления штанг в выработках в целях обеспечения безопасности ведения горных работ в сложных горно-геологических условиях.

Ключевые слова: напряженно-деформированное состояние, технология, приконтурный массив горных пород, крепление горных выработок

SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGICAL SCHEMES OF ANCHORING WHEN CONDUCTING MINING

[1]Demin V.F., [2]Yavorskiy V.V., [1]Demina T.V., [2]Chvanova A.O.

[1]Karaganda state industrial university, Karaganda, e-mail: kstu@kstu.kz;
[2]Karaganda state industrial university, Temirtau, e-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru

The aim of the research was to evaluate control options the stability of the contours of the mine workings, fastened with anchor bolts to create a technology intensive and safe execution of excavation of mine workings, based on the identified patterns of behavior adjacent rocks. The parameters of operation of roof bolting in mines to secure the rods in the workings to ensure the safety of mining in difficult mining and geological conditions.

Keywords: the stress-strain state of the technology, the marginal rock mass, fixing mine workings

К числу главных причин, сдерживающих рост технико-экономических показателей в области крепления и поддержания горных выработок, относятся сложность и изменчивость горно-геологических условий, нарушения технологии изготовления крепи и крепления горной выработки, недостаточное внимание к вопросам обеспечения необходимой надежности крепи. Особую актуальность приобретает проблема повышения надежности крепей горных выработок в связи с постоянным увеличением объемов их проведения в сложных горно-геологических условиях.

Надежность, как вероятность устойчивого состояния горных выработок, зависит от многих факторов, и прежде всего от обоснованности проектных решений, т.е. от того, с какой точностью выбранные в проекте характеристики крепи соответствуют фактической интенсивности проявлений горного давления.

Исследование физико-механических процессов в массиве вмещающих горных пород при проведении горных выработок определяет их устойчивость.

К аномальным относятся участки выработок, находящиеся в зонах: влияния геологических пликативных и дизъюнктивных нарушений; повышенной трещиноватости вмещающих пород и угля; повышенной обводненностивмещающих пород и угля; повышенного горного давления на подработанных или надработанных пластах свиты; на пластах опасных, угрожаемых, а также несклонных к горным ударам и внезапным выбросам угля(породы) и газа; в ненарушенном массиве; в зонах повышенного горного давления, в зонах влияния пликативных и дизъюнктивных нарушений; вне зон и в зонах влияния очистного выработанного пространства; в обводненных и необводненных породах и др.

К факторам, которые влияют на возможность применять определённые анкерные системы при проведении подготовительных выработок относятся: прочность анкерного крепления во вмещающих породах; размер зон опасных деформаций породы вокруг горных выработок; величина смещений горных пород, находящихся в кровле, величина конвергенции, срок службы выработки, а также предельная величина безопасного смещения (опускания) пород кровли, закреплённых в горной выработке.

Рис. 1. Технологическая схема крепления неустойчивых пород кровли впереди выработки: 1 – затяжка их досок; 2 – скрепляющий заполняющий раствор в зону вывала пород; 3, 4 – соответственно 1 и 2-ая стадия крепления

Для того чтобы определить функциональные возможности разных видов крепи необходимо проведение сравнительных исследований. В ходе исследований осуществляется характеристика проявлений горного давления при креплении выработки анкерами, комбинированной или рамной крепью и выявление уровня работоспособности анкерного крепления.

На рис. 1 представлена схема технологии крепления неустойчивых пород кровли впереди выработки.

Ниже представлено разработанное устройство крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах.

Устройство крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах.

Может быть использовано при разработке пластовых месторождений полезных ископаемых при проведении горных выработок для закрепления массива вмещающих пород с помощью анкерного крепления, для исключения куполообразования, повышения безопасности ведения горных работ с использованием анкерного крепления – рис. 2.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является полимерный анкер, включающий пластиковый стержень, опорную плитку и фиксирующую гайку [1] – рис. 3.

Недостатком прототипа является трудоемкость возведения анкерного крепления, а также трудоемкостью возведения рамной крепи.

а

б

Рис. 2. Технология крепления забоя выработки при пересечении неустойчивых пород (профиль, сечение): а – при круговой схеме; б – при рядной схеме укрепления контура неустойчивых пород

а

б

Рис. 3. Крепь анкерная: цельная – АПн (а) и составная –АПн-С: 1 – стержень анкера; 2 – гайка; 3 – шайба опорная; 4 – стержень анкера; 5 – муфта

Задачей применения является – предотвращение куполообразования и создание безопасных условий при креплении забоя выработки.

Наиболее близким к применению видов крепи является сталеполимерный анкер, включающий стержень из арматуры винтового профиля, устанавливаемый в шпур с размещенными в нем ампулами с закрепляющей смесью, опорную демпферную тарельчатую шайбу, закрепляющую гайку полусферическую гайку [2, 3].

Недостатком указанного анкера является то, что сталеполимерный анкер по своему составу не может взаимодействовать с массивом как временная крепь, поддающаяся разрубки исполнительным органом комбайна.

Технический результат: предотвращения куполообразования, повышения техники безопасности при установке анкерной и рамной крепей.

Технический результат достигается за счет того что, установленный в шпур устройство крепления контуров выработки внеустойчивых горных породах-составной анкер, с быстрым временем схватывания ампул с закрепляющим составом скрепляет породно-угольные слои, предотвращает куполообразования, а также уменьшает газовыделения из трещин кровли.

Представлена технология закрепления устройством для крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах – составными анкерами (профиль выработки) – рис. 4, а; на рис. 4, б – вид 1-1 – поперечное сечение выработки. На рис. 5, а показан общий вид устройства крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах – составного анкера; рис. 5, б – узел А – соединительная муфта (в разрезе); рис. 5, в – сборный узел соединения пластмассовой и стальной частей устройства крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах – составного анкера с соединительной муфтой в диметрии.

Устройство крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах – составной анкер включает стержень из металлической арматуры 1 винтового профиля,

соединительной муфты 2 и пластикового стержня 3 и устанавливается в шпур с размещенными в нем ампулами с закрепляющей смесью, опорную демпферную тарелку, шайбу и закрепляющую полусферическую гайку (см. рис. 5). Отличается устройство крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах – составной анкер тем, что состоит на треть его длины из пластикового стержня (3) со стороны устья шпура и двух третей длины со стороны забоя шпура – сталеполимерного стержня 1, соединенных муфтой 2.

Установка устройства крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах-составного анкера, состоящего из стальной арматуры 1, соединительной муфты 2, пластикового стержня анкера 3, осуществляется следующим образом. В пробуренный в горном массиве шпур вводят ампулы с химическим скрепляющим составом, следом устанавливают устройство крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах-составной анкер, который монтируется под проектный уровень кровли под углом 35−45^0, наперед наклоненный для подхватывания неустойчивых пород кровли впереди забоя подготовительной выработки), заполняя трещины неустойчивой кровли, не допуская возможности расслаивания горных пород и куполообразования.

Применение способа крепления устройствами крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах-составными анкерами с закрепляющими ампулами с быстрым временем схватывания (15-20 сек.) и с пластиковой нижней частью анкера не допускает образования куполообразования, не мешает за продвижением забоя по выемке и отгрузке горной массы, и легко разрушатся проходческим комбайном.

Новизна конструктивной схемы анкера заключается в том, что в составной части из арматуры и пластикового стержня, что позволяет усилить верхние породно-угольные слои кровли, в которой будет работать несущая способность именно верхняя часть сталеполимерного анкера – рис. 6, а.

а *б*

Рис. 4. Технология закрепления устройствомдля крепления контуров выработки в неустойчивых горных породах: а – металическая часть анкера; б – наклонный составной комбинированный анкер

а *б* *в*

Рис. 5. Соединительная муфта: а – составной анкер в сборе; б – разрез; в – диметрия; 1 и 3 – верхняя (металлическая) и нижняя (пластмассовая) части составного комбинированного анкера; 2 – соединительная муфта

Вторая часть анкера состоит из пластикового стержня, которая соединяется вкручиванием по резьбе соединительной муфтой с внутренней резьбой. Далее бурится шпур диаметром 28 мм, наполняется химическими ампулами 650 мм*2 шт., со временем твердения 60 сек. и одной ампулой АМК 350 с быстрым временем схватывания 30 сек. (со стороны забоя шпура).

а *б*

Рис. 6. Определение зон пластических деформаций в кровле выработки в зависимости от мощности пласта (а) и плотности установки анкеров в зависимости от глубины ведения работ, величины зоны пластических деформаций, мощности слоя пород, расстояния и количества канатных анкеров (б): 1 – придание кровли выработки формы, по породам напластования; 2 – породы основной кровли; 3 – анкеры глубокого заложения (с обеспечением необходимой плотности крепления по ширине кровли выработки); 4 – стальные анкеры; 5 – породы непосредственной почвы; 6 – угольный пласт; 7 – породы непосредственной почвы; 8 – расстояние (трещинообразие) в малопрочный и неустойчивых вмещающих городах кровли. Н – глубина работ; $З_{пл}$ – зона пластических деформаций, м; $Т_{сл}$ – мощность слоя пород, м; R – расстояние между тросовыми анкерами, м; $И_{ка}$ – количество канатных анкеров, шт

Рис. 7. Глубина анкерирования вмещающих пород за контуром выработки

В отличие от составного катанного или сталеполимерного анкера, составной пластиково-сталеполимерного анкер, легко подается зарубке комбайном, не оставляет «торчунов» от анкеров, а верхняя часть анкера укрепляет верхний слой пород кровли.

На рис. 6, б представлено определение зон пластических деформаций в кровле выработки в зависимости от мощности пласта и плотности установки анкеров, а на рис. 7 – соответственно – глубина анкерирования вмещающих пород за контуром выработки.

При проведении горных выработок и разработке угольных пластов вследствие нарушения равновесия горных пород и перераспределения естественных напряжений в шахтах возникают геомеханические процессы, реализующиеся в деформациях, разрушении, перемещении и сдвижении различных масс горного массива. На развитие горного давления, возникающего в результате взаимодействия углевмещающих пород с горными выработками, решающее влияние оказывают геологические, горнотехнические и технологические факторы.Геомеханические условия поддержания выемочных выработок в бассейне на большой глубине отличаются повышенной сложностью из-за малой прочности вмещающих угольные пласты пород, особенно почв, которые уже при незначительной концентрации горного давления склонны к интенсивному пучению. Деформированное состояние массивов является следствием взаимодействия полей напряжений и свойств массива (большей частью, физико-механических). Представлены результаты научно-прикладных исследований производственных процессов технологии ведения подготовительных работ в сложных горно-технических условиях отработки угольных пластов; созданию способов управления геомеханическими процессами при ведении горных работ на глубоких горизонтах угольных шахт.

Список литературы

1. Жданкин Н.А. Анализ напряжённо – деформированного состояния массива в окрестности движущегося забоя в условиях пространственного взаимодействия горных выработок: автореф. ... докт. техн. наук: шифр 25.00.22. – Кемерово, 1992. – 42 с.

2. Казанин О.И., Задавин Г.Д. Интенсивная отработка высокогазоносных угольных пластов на больших глубинах. – СПб.: МАНЭБ, 2007. – 200 с.

УДК 004.413(470)

ПРИМЕНЕНИЕ СВОБОДНЫХ ЛИЦЕНЗИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РОССИИ

Евдокимов И.В., Михалев А.С., Новиков О.С., Суханова А.В.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: evd-ivan@yandex.ru, spaming1@yandex.ru, solidator@mail.ru, headeynagai@gmail.com

В данной статье рассматриваются свободные лицензии, т.е. лицензии, распространяемые на свободное и открытое программное обеспечение, а также условия их действия и распространения. Также проводится сравнительный анализ видов лицензий в зависимости от прав, которыми они наделяют пользователей. Раскрываются основные понятия, связанные со свободным и открытым ПО и свободными лицензиями. Рассматривается опыт применения свободных лицензий в России, их актуальность и широта распространения, правовое регулирование в рамках Российского законодательства, а также дальнейшая судьба лицензий в зависимости от правок, которые в теории могут быть в это законодательство внесены. Данная тема имеет значение в связи с обеспечением дополнительных возможностей развития информационных технологий в России, а также развития страны в целом.

Ключевые слова: свободная лицензия, разработка программного обеспечения, открытое программное обеспечение, свободное программное обеспечение, авторское право, информационные технологии, Creative Commons, GPL, LGPL, MPL, BSD, Apache software license, авторское лево, продукт, исходный код, библиотека

APPLICATION OF FREE LICENSES FOR SOFTWARE DEVELOPMENT IN RUSSIA

Evdokimov I.V., Mikhalev A.S., Novikov O.S., Sukhanova A.V.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: evd-ivan@yandex.ru, spaming1@yandex.ru, solidator@mail.ru, headeynagai@gmail.com

This article observes free licenses (licenses, that are distributed to free and open software) and conditions of their applicability and dissemination. Also contains comparative analysis of license types, depending on rights that they provide. Discloses main concepts, connected to open and free software, free licenses. Considers the experience of using free licenses in Russia, their relevance and legal regulation within the framework of the Russian legislation and further destiny of such licenses depending on amendments, which in theory might be made to this legislation. This topic has the importance due to the providing additional opportunities of IT-development in Russia and development of the country on the whole.

Keywords: free license, software development, open software, free software, copyright, IT, Creative Commons, GPL, LGPL, MPL, BSD, Apache software license, copyleft, product, source, library

Неотъемлемой частью жизни каждого человека давно стали персональные компьютеры. Для обеспечения высокой функциональности устройств разработчики создают программное обеспечение (далее – ПО), охватывающее любые потребности индивида, связанные с работой, учебой и развлечениями. Одни из таких ПО пишутся исключительно на коммерческой основе, другие же разработчики предпочитают делать свой продукт общедоступным, при этом цели у таких разработчиков могут быть совершенно разными, будь то просветительские или какие-либо еще [1]. Такое ПО принято называть свободным или открытым, но эти два понятия не эквивалентны.

Так, открытое ПО представляет собой общедоступный продукт с доступом также любого желающего и к исходному коду программы. Этот код может редактироваться, дополняться и распространяться дальше по желанию пользователей. «Открытость» продукта не подразумевает его бесплатность, однако большинство открытого ПО все же распространяется на безвозмездной основе [2].

Что же касается свободного ПО, то для него характерны все те же признаки, что и для открытого, однако автор исходного кода сохраняет за собой авторские права. Таким образом, свободное ПО базируется на так называемых «четырех свободах»: запуск, изучение, распространение и улучшение программного продукта [2].

Как и любой продукт человеческой мысли, программы можно и нужно регистрировать. Например, в работе [3] приведен пример получения свидетельства об официальной регистрации в Федеральном институте промышленной собственности. Как существуют патенты на изобретения, так существуют и лицензии на распространение программного продукта. Создатели могут делиться продуктом своей деятельности практически на любых, необходимых по их мнению, основаниях. Именно из-за вариативности требований разработ-

чиков по ограничению и расширению прав пользователей относительно их программ, существует множество видов лицензий, отличия в некоторых из которых весьма незначительны. Рассмотрим основные из них.

Наиболее популярным видом лицензирования свободного ПО является GNU GPL (General Public License). Данный вид лицензирования преследует цель расширить права пользователей относительно прав, данных им и ограниченных по умолчанию законом об авторском праве. GNU GPL основано на «copyleft» («авторское лево»), которое использует законы об авторском праве [4]. Само понятие подразумевает, что дальнейшее распространение будет происходить на тех же самых основаниях, что и первоначальный продукт. Каждый «последователь», изменивший код программы и поделившись им, обязан по первому требованию предъявить пользователям уже свой код. При этом автор ПО не несет никакой ответственности за то, в каких целях будет использоваться его продукт и к каким последствиям это может привести в дальнейшем.

Еще одним распространенным видом лицензирования является Berkley Software Distribution, BSD («Программная лицензия университета Беркли»). Данное лицензионное соглашение впервые было применено для распространения UNIX-подобных операционных систем BSD [5]. BSD является примером другого вида свободной лицензии на ПО – пермиссивной лицензии. Это подразумевает то, что свобода действий пользователей почти не ограничена, то есть программы, созданные с использованием свободного ПО под пермиссивной лицензией могут лицензироваться под другие лицензии [4]. Также BSD позволяет повторное распространение ПО в виде оригинального кода либо двоичной формы, как с изменениями, так и без. Важно лишь соблюдение условий, где для повторного распространения исходного кода необходимо уведомление о правах автора, список его условий и последующий отказ от гарантий; в то время как для двоичного кода к этим условиям прибавляется также документация или другие материалы, поставляемые при распространении, в виде которых выполнен отказ от гарантий. Для продвижения продукта, основанного на исходном, требуется письменное разрешение организации или лица, его создавшего [5]. Лицензия BSD накладывает на пользователя значительно меньше ограничений, чем другие. Также BSD служит основой для многих других видов лицензий [6].

Lesser General Public License (LGPL) представляет собой «упрощенную» версию GPL. Данная лицензия допускает соединение лицензируемого кода с коммерческим программным кодом, при этом не возникает необходимости распространять готовую программу на условиях LGPL. Эта лицензия работает в отношении библиотек, под которыми понимается совокупность программных функций [7]. Для того, чтобы лицензированную программу можно было распространять, требуется указать на то, что в данной программе используется библиотека, лицензируемая LGPL и приложить копию лицензии, упомянуть автора такой библиотеки и создать условия, при которых пользователь может вносить изменения в библиотеку. Также LGPL не обязывает предоставлять исходный код всей программы [7].

Следующим видом лицензии является Mozilla Public License (MPL). Основная идея этой лицензии заключается в том, что она распространяется на файлы, содержащие исходный код или модификации к нему. И при создании и распространении таких модифицированных файлов, они должны быть тоже лицензированы на условиях MPL. Благодаря этому данная лицензия имеет более узкую сферу применения, позволяя использовать код, лицензируемый на условиях MPL, в классических коммерческих продуктах. То есть готовая программа может распространяться на любых условиях, а измененные файлы на условиях MPL. Стоит понимать, что если файл с исходным кодом просто добавить, то не вводится никаких ограничений [7].

Последним видом лицензий, который мы рассмотрим, является Apache Software License. Данная лицензия чаще всего используется для программ, разрабатываемых в рамках проекта Apache, многие из которых используются в инфраструктуре сети Интернет. Лицензируемые программы можно использовать для любых целей, свободно распространять в первоначальном или модифицированном виде при условии сохранения уведомления об авторском праве и предоставления копии данной лицензии [7]. Также Apache Software License требует выделения произведенных модификаций, что позволяет защищать репутацию первоначальных авторов. К тому же, данная лицензия допускает изменение лицензии распространения ПО и не настаивает на сохранение его открытого и бесплатного статуса [6].

Для наглядности сравнения видов лицензий мы приводим информацию о тех или иных требованиях в табл. 1 [8].

Таблица 1

Сравнительная характеристика свободных лицензий

Лицензия	GPL	BSD	Mozilla Public License	Apache Software License
Указание автора	Да	Да	Да	Да
Пометка измененных файлов	Да	Нет	Да	Нет
Распространение производных произведения на условиях изначальной лицензии	Да	Нет	Да	Нет
Указание территории распространения	Нет	Нет	Да	Нет
Отсутствие гарантии ПО	Да	Да	Да	Да

Отдельного внимания заслуживает лицензия LGPL. Она не представлена в таблице, так как не похожа на остальные. Дело в том, что данный вид лицензирования распространяется только на библиотеки. Произведение, исходным продуктом (библиотекой) для которого является лицензированный по принципу LGPL, также должно быть библиотекой [8].

Также хочется упомянуть про лицензии, разработанные компанией Creative Commons. Несколько лицензий этой компании являются свободными, а именно Creative Commons Attribution (CC BY) и Creative Commons Attribution-ShareAlike (CC BY-SA). Лицензия CC BY дает разрешение на свободное распространение продукта и создание ему производных, однако требует указания авторского произведения. Лицензия CC BY-SA дает те же самые возможности, однако, кроме указания авторства, требует распространения производных произведения на тех же условиях.

Как видно из приведенного выше текста, видов лицензий существует большое множество, и мы перечислили только основные из них. Почему эта тема вообще актуальна? А связано это с тем, что в данный момент на рынок поступает все больше оборудования со свободными операционными системами, вносятся предложения об использовании свободного ПО в образовательных организациях и так далее. Свободные лицензии важны для России как с точки зрения реализации целей развития в информационном обществе, так и в рамках развития открытых инноваций [9]. Однако, что представляют из себя свободные лицензии в России?

В Гражданском кодексе РФ мы не встретим такого понятия, как «свободная лицензия». В то же время, в нем устанавливается принцип свободы договора, согласно которому стороны могут регулировать условия гражданско-правового договора по своему согласию и усмотрению. Более того, свободные лицензии не нарушают никаких авторских прав и не противоречат основному законодательству. Также 1 октября 2014 года свободные лицензии были урегулированы как один из видов договоров об авторском праве, а это означает, что свободные лицензии в России признаются. Единственным обязательным условием является лишь то, что должна соблюдаться письменная форма сделки [10].

Говоря о перспективах применения таких лицензий в России, целесообразно будет рассмотреть два случая. В первом случае, при внесении определенных поправок в законодательство об авторском праве, не останется никаких вопросов о легальности применения свободных лицензий в России. Это позволит как беспрепятственно использовать уже существующие всемирно известные зарубежные свободные лицензии, так и издавать свои. Положительно повлияет это и на отношения России с Creative Commons, а именно позволит создать портированную версию CC с учетом всех аспектов российского законодательства [9]. При таком раскладе разработчики свободного ПО также смогут рассчитывать на финансовую поддержку со стороны государства.

Во втором случае рассмотрим ситуацию с ужесточением авторского права в России, что не только усложнит процесс лицензирования свободного ПО, но и сделает применение лицензий международного образца невозможным [9]. Как следствие, свободное ПО в России не получит развития.

Несмотря на все это, свободные лицензии уже применяются в некоторых проектах и организациях России. Ярким и главным примером служат высшие учебные заведения, такие как НИУ-ВШЭ, МГИМО и МГУ. Данные вузы используют в своей деятельности лицензии Creative Commons. Например, материалы портала Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» используют лицензию CC BY-SA, МГУ – CC BY [9].

Таблица 2

Основные свободные программные продукты и их лицензии

Программа	Лицензия
Ядро ОС Linux	GPL
ОС FreeBSD и ее модификации OpenBSD, DragonflyBSD	BSD
Окружение рабочего стола KDE	GPL
Окружение рабочего стола GNOME	GPL
Текстовый редактор OpenOffice.org Writer	LGPL
Электронные таблицы OpenOffice.org Calc	LGPL
Мультимедийные презентации OpenOffice.org Impress	LGPL
Средство работы с базами данных OpenOffice.org Base	LGPL
Редактор блок-схем и векторной графики OpenOffice.org Draw	LGPL
Почтовый клиент Mozilla Thunderbird	MPL
Редактор растровой графики GIMP	GPL
Редактор векторной графики Inkscape	GPL
Издательское приложение Scribus	GPL
Среда для запуска программ, работающих в среде MS Windows Win32API Wine	LGPL
Антивирусное ПО ClamAV	GPL
Apache веб-сервер	Apache software license
СУБД MySQL	GPL
PostgreSQL	BSD

Также свободные лицензии в своей деятельности используют государственные органы управления образования. Материалы сайта Министерства образования и науки Российской Федерации распространяются с условиями лицензии CC BY [9]. Свободные лицензии нашли применение и муниципальными органами. Так, официальный портал Администрации Волгоградской области использует лицензию Creative Commons Attribution. А материалы сайта государственной компании «Роснано» правообладатель разрешает публиковать на условиях лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike.

В мировой практике существует немало открытых продуктов, наиболее известные из которых, а также тип их лицензирования, приведены в табл. 2 [7].

Таким образом, можно сделать вывод, что свободные лицензии дают большой толчок в развитии IT-технологий, поскольку благодаря им процесс разработки ПО становится быстрее и качественнее. Кроме того, ПО, распространяемое на условиях свободных лицензий, является более гибким по своей сути, так как упрощается процесс его настройки под запросы пользователей. Это все приводит к мысли, что использование свободных лицензий просто необходимо в нашей стране. Однако их судьба в России еще не определена до конца и по большей мере зависит от дальнейшего развития Российского законодательства. Но уже предпринятые меры позволяют сделать оптимистичные прогнозы, и то, что свободное ПО распространяется не только за рубежом, но и внутри нашей страны, дает повод надеяться на полную легализацию свободных лицензий, ведь это поможет как инициативным отечественным разработчикам, так и развитию страны в целом.

Список литературы

1. Максимов Д.Б., Трацевская А.П., Михалев А.С. Современный инструментарий программной инженерии // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 12-3 (119). – С. 149-151.

2. Основные виды ПО [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://geektimes.ru/post/40094/ (дата обращения 13.04.2017).

3. Евдокимов И.В. Адаптация стандартов программных средств к проектам в области информационных технологий//Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2010. Т. 2. С. 97 – 101.

4. Кормина Полина. Свободная лицензия ПО [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://zakon.ru/blog/2017/04/08/svobodnaya_licenziya_po (дата обращения 13.04.2017).

5. Лицензия BSD [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://bourabai.ru/alg/BSD-license.htm (дата обращения 13.04.2017).

6. Плюсы и минусы лицензий открытого ПО [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://geektimes.ru/post/69780/ (дата обращения 13.04.2017).

7. Особенности лицензирования и правила оформления некоторых программных продуктов, распространяемых на основе свободных лицензий [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.appp.ru/nopirate/corporate/part_3.php (дата обращения 13.04.2017).

8. Елена Тяпкина. Сравнительный анализ основных лицензий Open Source: GPL, LGPL, BSD, MIT, Mozilla public license, Apache software license [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.libertarium.ru/18586 (дата обращения 13.04.2017).

9. Е. Моисеичев. Международный опыт и российские перспективы открытых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aselibrary.ru/press_center/journal/irr/irr5924/irr59245927/irr592459276096/irr5924592760966103/ (дата обращения 13.04.2017).

10. Свободная лицензия [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sumip.ru/biblioteka/avtorskoye-pravo/dogovory-v-avtorskom-prave/svobodnaya-licenziya/#fl2 (дата обращения 13.04.2017).

УДК 631.17: 637.5.05

КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ПТИЦЫ

Емелин П.В., Емелина Н.К., Хайруллова М.Ш.

Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда, e-mail: yemelina_n@mail.ru

С целью оценки качества выпускаемой продукции трех различных предприятий, был проведен квалиметрический анализ качества мяса птицы-бройлера экспертным и органолептическим методом. Для проведения исследования были привлечены пять дегустаторов, каждым из которых была заполнена таблица по показателям качества в соответствии с девяти бальной шкалой. В качестве количественной меры согласованности мнений экспертов в оценке качества по каждому показателю, мы использовали коэффициенты конкордации. Полученные значения коэффициентов свидетельствуют о том, что мнения экспертов в достаточной мере согласованы, и результаты можно считать достоверными. Оценка коэффициентов весомости показателей качества мяса птицы производилась методом рангов. Изучаемые образцы получили положительные характеристики по всем органолептическим показателям и хорошую оценку качества в целом. Предложенный метод позволяет проводить сравнительный анализ образцов мясных изделий различных производителей и давать оценку качества их продукции.

Ключевые слова: качество, мясо птицы, квалиметрическая оценка, экспертный метод, органолептические свойства

QUALIMETRIC ESTIMATION OF THE QUALITY OF POULTRY MEAT

Ymelin P.V., Yemelina N.K., Khairullova M.Sh.

Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz, Karaganda, e-mail: yemelina_n@mail.ru

In order to evaluate the quality of the products of three different companies, a qualimetric analysis of the quality of poultry meat was carried out by expert and organoleptic method. Five tasters were recruited for research. Each taster filled the table on the quality indicators in accordance with the nine-point scale. As a quantitative measure of the consistency of expert opinions in the quality assessment for each indicator we used the concordance coefficients. The resulting values of the coefficients indicate that the opinions of the experts are sufficiently agreed and the results can be considered reliable. The method of ranks was used to estimate the weight coefficients for all quality indicators of poultry meat. All samples received positive characteristics for all organoleptic indicators and a good assessment of quality in general. The suggested method makes it possible to carry out a comparative analysis of samples of meat products from different manufacturers and to evaluate the quality of their products.

Keywords: quality, poultry meat, qualimetric estimation, expert method, organoleptic properties

Квалиметрические методы позволяют решать задачу объективной оценки качества мясных продуктов, опираясь на любое количество характеристик продукта. Выполнение ряда последовательных операций по выбору, измерению и оценке различных характеристик изучаемого продукта, квалиметрия дает возможность получить показатель его качества в виде некоторого количественной величины, что в свою очередь позволяет использовать ее в управлении технологическими процессами [1].

Для проведения квалиметрической оценки качества продукции сначала необходимо рассмотреть основные показатели качества, которые выявляют определенную количественную характеристику продукции.

Одним из методов оценки качества мясных продуктов является органолептический метод. Органолептическая оценка проводится для определения показателей внешнего вида, цвета, вкуса, аромата, консистенции и др. характеристик продукта посредством органов чувств. Органолептический анализ – наиболее распространенный и, в то же время, наиболее объективный и надежный способ оценки качества пищевых продуктов при условии его правильной постановки, высокого профессионализма в работе дегустатора.

Цель исследования

Цель данной работы провести аналитические исследования квалиметрической оценки качества мяса птицы-бройлера экспертным и органолептическим методом, а также сравнительный анализ образцов продукции 3 различных производителей.

Материалы и методы исследования

Для выражения показателей качества, определяемых органолептическим методом, применяют балльную оценку: обозначение показателей качества с помощью условной системы баллов. Балльная шкала служит для назначения оцениваемому свойству количественных характеристик, являющихся мерой этого свойства.

Основной характеристикой балльной шкалы является диапазон – количество градаций, которое включает шкала, то есть количество оценочных точек. В то же время масштаб, то есть разность между баллами, соответствующими двум соседним градациям, не имеет значения.

Таблица 1

Показатели качества мяса

Оценка в баллах	Внешний вид	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	Общая оценка качества
Положительные показатели качества мяса						
9	Очень приятный	Очень приятн. и сильный	Очень вкусное	Очень нежное	Очень сочное	Отличное
8	Очень хороший	Приятный и сильный	Вкусное	Нежное	Сочное	Очень хорошее
7	Хороший	Приятный, но недостат.сильн	Достаточно вкусное	Достаточно нежное	Достаточно сочное	Хорошее
6	Недостаточно хороший	Недостаточно ароматное	Недостаточно вкусное	Недостаточно нежное	Недостаточно сочное	Выше среднего
5	Средний (удовл.)	Средний (удовл.)	Средний (удовл.)	Среднее (удовл.)	Среднее (удовл.)	Среднее
Отрицательные показатели качества мяса						
4	Немного непривлекат. (приемлемое)	Без аромата (приемлемое)	Безвкусное (приемлемое)	Жестковатое (приемлемое)	Суховатое (приемлемое)	Ниже среднего
3	Неприятный (приемлемое)	Немного неприятный (приемлемое)	Немного неприятный (приемлемое)	Немного жесткое (приемлемое)	Немного сухое (приемлемое)	Плохое (приемлемое)
2	Неприятный, плохой (неприемлемое)	Плохой, посторонний (неприемлемое)	Плохой, неприятный (неприемлемое)	Жесткое (неприемлемое)	Сухое (неприемлемое)	Плохое (неприемлемое)
1	Очень неприятный, очень плохой (совершенно неприемлемое)	Очень неприятный, посторонний, (совершенно неприемлемое)	Очень плохой, очень неприятный. (совершенно неприемлемое)	Очень жесткое (совершенно неприемлемое)	Очень сухое (совершенно неприемлемое)	Очень плохое (совершенно неприемлемое)

Ниже приведена 9-ти бальная шкала оценки уровня качества мяса птицы в соответствии с ГОСТ РК 51944-2002. «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы» (табл. 1). В ней используются следующие органолептические показатели качества: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция (нежность, жесткость) сочность.

Для проведения оценки качества мяса птицы-бройлера была сформирована группа из 5 дегустаторов. Каждым дегустатором заполнялась таблица по показателям качества трех образцов, в соответствии с 9-ти бальной шкалой.

На практике часто возникает вопрос о степени согласованности мнений экспертов относительно качества исследуемой продукции. Высокая согласованность свидетельствует о достаточной компетентности членов экспертной комиссии и их хорошей подготовленности к работе.

В качестве количественной меры согласованности мнений экспертов может служить коэффициент конкордации, который определяется по формуле:

$$W = \frac{12\sum_{i=1}^{m} d_i^2}{n^2\left(m^3 - m\right)},$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы рангов от среднего арифметического рангов по каждому объекту экспертизы,

n – число экспертов;

m – число объектов экспертизы.

Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне $0 \le W \le 1$.

Если $W = 1$ имеет место полная единодушие во мнениях экспертов. $W = 0$ говорит об отсутствии согласованности мнений экспертов [2].

Квалиметрическая оценка коэффициентов весомости показателей качества мяса птицы проводилась метод рангов [3, 4]. При этом эксперты придерживались следующего алгоритма:

– показатели качества были расположены в порядке их предпочтения, по мнению эксперта;

– наиболее важному показателю качества приписывался наибольший ранг, всем остальным в порядке уменьшения их значимости приписывались меньшие ранги;

– далее мы посчитали вклад каждого показателя в общую оценку качества, т.е. долю каждой характеристики. Для этого суммарный ранг по каждому показателю разделили на общую сумму рангов.

Формула для расчета весовых коэффициентов имеет вид:

$$g_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} G_{ij}}{\sum_{j=1}^{m}\sum_{i=1}^{n} G_{ij}},$$

где G_{ij} – ранг показателя j, выставленный экспертом i;

n – число экспертов;

m – количество показателей качества.

Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки уровня качества были выбраны 3 образца мяса птицы-бройлера 3 различных производителей. В табл. 2–6 представлены результаты оценок экспертов относительно качества образцов по каждому показателю после ранжирования баллов, относящихся к органолептическим свойствам мяса птицы. На основе представленных данных были рассчитаны коэффициенты конкордации.

Таблица 2

Определение коэффициента конкордации по показателю «Внешний вид»

Образцы	Эксперты					Сумма рангов	Отклонение от среднего ранга	Квадрат отклонений от среднего рнга
	1	2	3	4	5			
1	3	3	3	3	3	15	5	25
2	2	2	2	1,5	2	9,5	-0,5	0,25
3	1	1	1	1,5	1	5,5	-4,5	20,25
∑						10		45,5

Коэффициент конкордации: $W_1 = 0,91$.

Таблица 3

Определение коэффициента конкордации по показателю «Запах (аромат)»

Образцы	Эксперты					Сумма рангов	Отклонение от среднего ранга	Квадрат отклонений от среднего рнга
	1	2	3	4	5			
1	3	3	3	2,5	3	14,5	4,5	20,25
2	1,5	1,5	2	1	2	8	-2	4
3	1,5	1,5	1	2,5	1	7,5	-2,5	6,25
∑						10		30,5

Коэффициент конкордации: $W_2 = 0,61$.

Таблица 4

Определение коэффициента конкордации по показателю «Вкус»

Образцы	Эксперты					Сумма рангов	Отклонение от среднего ранга	Квадрат отклонений от среднего рнга
	1	2	3	4	5			
1	3	3	3	2	3	14	4	16
2	1,5	2	2	2	2	9,5	-0,5	0,25
3	1,5	1	1	2	1	6,5	-3,5	12,25
∑						10		28,5

Коэффициент конкордации: $W_3 = 0,57$.

Таблица 5

Определение коэффициента конкордации по показателю «Консистенция»

Образцы	Эксперты					Сумма рангов	Отклонение от среднего ранга	Квадрат отклонений от среднего рнга
	1	2	3	4	5			
1	1,5	1	2	1,5	1	7	-3	9
2	1,5	2	2	1,5	2	9	-1	1
3	3	3	2	3	3	14	4	16
∑						10		26

Коэффициент конкордации: $W_4 = 0,52$.

Таблица 6

Определение коэффициента конкордации по показателю «Сочность»

Образцы	Эксперты					Сумма рангов	Отклонение от среднего ранга	Квадрат отклонений от среднего рнга
	1	2	3	4	5			
1	3	3	3	2,5	3	14,5	4,5	20,25
2	1,5	2	2	1	2	8,5	-1,5	2,25
3	1,5	1	1	2,5	1	7	-3	9
∑						10		31,5

Коэффициент конкордации: $W_5 = 0,63$.

Согласно полученным коэффициентам конкордации, можно отметить, что уровень согласованности мнений экспертов – значительный и высокий. Наибольшая степень согласованности экспертов получилась по показателю «Внешний вид» (W_1 = 0,91). Средний уровень согласованности по остальным показателям «Запах (аромат)» (W_2 = 0,61), «Вкус» (W_3 = 0,57), «Консистенция» (W_4 = 0,52), «Сочность» (W_5 = 0,63). Это свидетельствует о том, что результаты экспертного метода можно считать достоверными.

При вычислении коэффициентов весомости методом рангов заполняется таблица с определением предпочтительности показателей качества. Мнения 5 экспертов по пяти показателям качества мяса птицы-бройлера трех образцов выражены в табл. 7–9.

Значения коэффициентов весомости свидетельствуют, что у образца № 1 наибольший «вес» имеют «Внешний вид» и «Вкус». «Запах» и «Консистенция» занимают средние места, последнее место у показателя «Сочность».

По данным табл. 8 у образца № 2 наиболее четко выражены показатели «Вкус» и «Консистенция», «Запах» и «Сочность» немного уступают, «Внешний вид» находится на последнем месте. Наибольший «вес» имеют «Вкус» и «Консистенция».

Исходя из данных, представленных в табл. 9, у образца № 3 наиболее выражены следующие показатели: «Вкус», «Консистенция» и «Сочность». «Запах» и «Внешний вид» немного уступают.

Для органолептической характеристики исследуемого образца была использована 9-ти бальная шкала оценки, включающая основные органолептические показатели, полученные путём экспертной оценки. Результаты анализа качества наших образцов мяса птицы оказались следующими (табл. 10).

Таблица 7

Результаты ранжирования экспертами показателей качества образца № 1

Показатели	Эксперты					Сумма	Весовой коэффициент
	1	2	3	4	5		
Внешний вид	1	2	2	1	2	8	0,11
Запах	4	3	3	4	3	17	0,23
Вкус	2	1	1	2	1	7	0,09
Консистенция	3	4	5	3	5	20	0,27
Сочность	5	5	4	5	4	23	0,31
∑						75	1,00

Таблица 8

Результаты ранжирования экспертами показателей качества образца № 2

Показатели	Эксперты					Сумма	Весовой коэффициент
	1	2	3	4	5		
Внешний вид	5	5	4	5	4	23	0,31
Запах	4	3	3	4	3	17	0,23
Вкус	1	2	2	1	2	8	0,11
Консистенция	2	1	1	2	1	7	0,09
Сочность	3	4	5	3	5	20	0,27
∑						75	1,00

Таблица 9

Результаты ранжирования экспертами показателей качества образца № 3

Показатели	Эксперты					Сумма	Весовой коэффициент
	1	2	3	4	5		
Внешний вид	5	4	4	5	5	23	0,31
Запах	4	5	5	4	3	21	0,28
Вкус	3	2	3	2	4	14	0,19
Консистенция	2	1	2	1	2	8	0,11
Сочность	1	3	1	3	1	9	0,12
∑						75	1,00

Таблица 10

Общая оценка качества образцов мяса птицы

Образцы	Показатели				
	1	2	3	4	5
1	Хороший	Приятный, но недостаточно сильный	Достаточно вкусное	Очень нежное	Достаточно сочное
2	Очень хороший	Приятный и сильный	Вкусное	Нежное	Сочное
3	Очень приятный	Очень приятный и сильный	Очень вкусное	Нежное	Очень сочное

Рис. 1. Диаграмма органолептических показателей образца № 1

Рис. 2. Диаграмма органолептических показателей образца № 2

Рис. 3. Диаграмма органолептических показателей образца № 3

Таким образом, можно сделать вывод, что общая оценка качества образца № 1 соответствует характеристике – хорошее, образца № 2 характеристике – очень хорошее и образца № 3 – отличное.

Графически результаты проведенного исследования, на основании количественных оценок органолептических показателей, представлены на рис. 1–3.

Заключение

В результате проведенных исследований, можно сделать вывод, что среди всех образцов по общей оценке качества мяса птицы, образец № 3 имеет преимущество по сравнению с другими образцами. У всех образцов при проведении органолептической оценки дегустаторами определены только положительные показатели качества мяса, отрицательные показатели и дефекты отсутствуют. Следовательно, производимая продукция на исследуемых предприятиях соответствует требуемым нормам качества и может быть рекомендована к употреблению потребителям.

Список литературы

1. Аманжолкызы Г., Уажанова Р. Задача адекватной оценки качества мясных продуктов // Алматинский Технологический университет. Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2010. – № 1. – С. 16-17.

2. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров. – М.: Экономика, 2011. – 104 с.

3. Позняковский В.М., Рязанова О.А., Мотовилов К.Я. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность. – Сибирское университетское издательство, 2009.

4. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность. – Сибирское университетское издательство, 2007.

УДК 661.25

ДЕНИТРАЦИЯ ОТРАБОТАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ОКСИДЫ АЗОТА (III), ДЕНИТРИРУЮЩИМИ АГЕНТАМИ, ДЕФИКСИРУЮЩИМИ СВЯЗАННЫЙ АЗОТ

Ким П.П., Пастухова Г.В., Чубенко М.Н., Перетрутов А.А., Комаров В.А.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Н. Новгород, e-mail: lab202@dfngtu.nnov.ru

Выполнен термодинамический анализ взаимодействия оксида азота (III) (азотистой кислоты) с гидроксиламином, муравьиной и щавелевой кислотами, глюкозой, карбомидом, сульфатом и сульфитом аммония при температурах 298 и 403 К, который показал, что термодинамически разрешено образование всех предполагаемых продуктов, так как величина энергии Гиббса получилась отрицательной и достаточно большой по абсолютной величине. Судя по величине энергии Гиббса, предпочтительнее протекание реакции с восстановлением соединений азота до элементного азота и окисление углерода восстановителей до оксидов углерода (II) и (IV). По активности большинство восстановителей, исходя из полученных данных, близки при взаимодействии оксида азота (III) с денитрирующими агентами до элементного азота и диоксида углерода и при 403 К величина энергии Гиббса находится в пределах 570 – 773 кДж/моль. Исключение составляет гидроксиламин (2088), муравьиная и щавелевая кислоты (1168 и 2923 кДж/моль). Экспериментальное исследование показало, что все испытанные денитрирующие агенты преимущественно восстанавливают до элементного азота и диоксида углерода для углеродсодержащих восстановителей.

Ключевые слова: серная кислота, отработанная серная кислота, оксиды азота, денитрация, денитрирующие агенты

DINITRATE SPENT SULFURIC ACID, CONTAINING NITROGEN OXIDES (III), GENERIRUUSHAYA AGENTS DEFICITULUI ASSOCIATED NITROGEN

Kim P.P., Pastuhova G.V., Chubenko M.N., Peretrutov A.A., Komarov V.A.

Nizhny Novgorod state technical University n.a. R.E. Alekseev, N. Novgorod, e-mail: lab202@dfngtu.nnov.ru

Performed thermodynamic analysis of the interaction of nitric oxide (III) (nitrous acid) with hydroxylamine, formic and oxalic acids, glucose, carbamide, sulfate and ammonium sulfite at temperatures of 298 and 403 K, which showed that the thermodynamically allowed the formation of all products alleged as the value of the Gibbs energy has turned negative and sufficiently large in absolute value. Judging by the size of energy of Gibbs, is preferable where the reaction with the restoration of nitrogen compounds to form elemental nitrogen and oxidation of carbon reductant to the oxides of carbon (II) and (IV). Activity most of the reducing agent, based on the data, close in the interaction of nitric oxide (III) with generiruushaya agents to form elemental nitrogen and carbon dioxide and at 403 K the value of the Gibbs energy is in the range of 570 – 773 kJ/mol. With the exception of the hydroxylamine (2088), formic and oxalic acids (1168 and 2923 kJ/mol). A pilot study showed that all tested generiruushaya agents mostly reduced to elemental nitrogen and of carbon dioxide and carbonaceous reducing agents.

Keywords: sulfuric acid, spent sulfuric acid, oxides of nitrogen, dinitrate, generiruushaya agents

В производстве энергонасыщенных веществ, процессах алкилирования, концентрирования азотной кислоты с помощью серной кислоты абсолютный расход серной кислоты сравнительно невелик, но большое количество ее выводят из цикла в виде отработанной серной кислоты (ОСК). Одним из путей утилизации такой ОСК является денитрация и концентрирование с целью повторного использования в основном производстве. Использование ОСК позволяет наряду с частичным обеспечением потребности промышленности в серной кислоте и сокращением единовременных и текущих затрат на развитие сернокислотного производства решать актуальные социально-экономические задачи предотвращения вредных выбросов в окружающую среду. Кроме того, перспективами развития химической промышленности намечен ускоренный рост производства серной кислоты высокого качества, удовлетворяющий мировым требованиям. Глубокая денитрация, обеспечивающая повышение сортности кислоты и требуемой степени очистки ОСК, возможно при добавке различных денитрирующих агентов, восстанавливающих соединения азота. Оксид азота (III) может восстанавливаться с выделением таких продуктов как элементного азота, оксидов азота (I) и (II), азотистой кислоты. При использовании углеродсодержащих добавок в газовую фазу могут выделиться оксиды углерода (II) и (IV). Термодинамический анализ взаимодействия оксида азота (III) (или азотистой кислоты) и исследования состава газовой

фазы [3, 5] показали, что все испытанные денитрирующие агенты можно разбить на две группы: одни преимущественно восстанавливают соединения азота до элементного азота, а другие – преимущественно до оксида азота (II).

Цель исследования

Целью работы явилось исследование термодинамического анализа взаимодействия оксида азота (III) с денитрирующими агентами, дефиксирующими связанный азот при температурах 298 и 403 К и денитрации нитрозы, содержащей оксиды азота (III) с массовой долей серной кислоты 70%, с испытанными денитрирующими агентами.

Материалы и методы исследования

Для исследования нитрозы готовили путем растворения кристаллов нитрозилсерной кислоты в серной кислоте с массовой долей исходной серной кислоты 70%. Методика проведения экспериментов и обработки полученных данных описаны ранее [1, 2, 4, 6].

Результаты исследования и их обсуждение

Выполнен термодинамический анализ взаимодействия оксида азота (III) (азотистой кислоты) с восстановителями (табл. 1).

Изучена денитрация серной кислоты с массовой долей серной кислоты 70%, содержащей 0,03% N_2O_3, с добавками вышеприведенных восстановителей с одновременной продувкой кислоты воздухом. Нормы восстановителей принимали по стехиометрии из расчета восстановления N_2O_3 до NO. Наиболее высокой денитрирующей активностью среди изученных добавок обладает гидроксиламин. Так, при 373 К и времени продувки 10 минут достигнута степень денитрации более 99% (остаточное содержание N_2O_3 менее 0,0003%). Продувка воздухом без денитрирующих добавок при аналогичных условиях и времени 2 часа и температуре 443 К позволяет удалять не более 55% N_2O_3 (рис. 1). Несколько меньшей активностью обладает карбамид и глюкоза (рис. 2 и 3).

Таблица 1

Значение энергии Гиббса при взаимодействии оксида азота (III) (азотистой кислоты) с восстановителями

Восстановитель	$-\Delta G^o_т$, кДж/моль N_2O_3, (HNO_2).					
	N_2, CO_2	N_2O, CO_2	NO, CO_2	N_2, CO	N_2O, CO	NO, CO
Температура 298 К						
Гидроксиламин	2174 (1080)	610 (298)	134 (61)	–	–	–
Муравьиная кислота	949 (467)	576 (281)	249 (112)	–	–	–
Щавелевая кислота	1141 (565)	703 (345)	313 (144)	–	–	–
Глюкоза	861 (424)	517 (251)	207 (97)	809 (398)	482 (244)	413 (88)
Карбамид	813 (400)	321 (153)	50 (26)	763 (375)	727 (115)	43 (14)
Сульфит аммония	745 (366)	286 (136)	53 (20)	–	–	–
Сульфат аммония	694 (312)	235 (110)	47 (9)	–	–	–
Температура 403 К						
Гидроксиламин	2088 (1057)	594 (309)	158 (92)	–	–	–
Муравьиная кислота	1168 (597)	760 (393)	706 (175)	–	–	–
Щавелевая кислота	2923 (1474)	1961 (961)	919 (460)	–	–	–
Глюкоза	632 (329)	370 (198)	132 (79)	424 (225)	231 (128)	62 (44)
Карбамид	773 (391)	301 (164)	85 (55)	713 (396)	232 (128)	50 (38)
Сульфит аммония	699 (362)	273 (149)	74 (50)	–	–	–
Сульфат аммония	570 (298)	208 (117)	48 (201)	–	–	–

Рис. 1. Ход изменения степени отдувки оксида азота (III) ($\alpha_{N_2O_3}$, %) воздухом от температуры (t) при продолжительности: 1 – 20; 2 – 40; 3 – 60; 4 – 80; 5 – 100; 6 – 120 минут

Рис. 2. Зависимость степени денитрации по оксиду азота (III) ($\alpha_{N_2O_3}$, %) и остаточной концентрации ($C_{N_2O_3}$, %) от времени при введении стехиометрической нормы восстановителя: 1 – щавелевая кислота; 2 – сульфат аммония; 3 – сульфит аммония; 4 – глюкоза; 5 – карбамид; 6 – муравьиная кислота

Рис. 3. Влияние температуры (t) на степень денитрации ($\alpha_{N_2O_3}$, %) и остаточную концентрацию ($C_{N_2O_3}$) при 40 минутах с восстановителями: 1 – щавелевая кислота; 2 – сульфат аммония; 3 – сульфит аммония; 4 – глюкоза; 5 – карбамид; 6 – муравьиная кислота

Воздух, подаваемый на продувку кислоты, способствует как ускорению процесса денитрации, удаляя продукты реакции, так и замедляет процесс вследствие концентрирования серной кислоты. Несколько меньшей активностью обладают карбамид и глюкоза. Обработка кислоты этими восстановителями при 403 К и продолжительности продувки воздухом более 60 мин не позволила достичь степени денитрации выше 65%. Влияние температуры на степень удаления оксида азота (III) карбамидом незначительно. Так, повышение температуры с 353 до 443 К при сорокаминутной продувке воздухом привело к возрастанию степени денитрации меньше, чем на 6% (с 66,4 до 72,0%). При этих же условиях при очистке глюкозой степень денитрации возрастает с 36% до 70%.

Остальные восстановители (сульфат и сульфит аммония, щавелевая кислота) денитрируют серную кислоту при 403 К и времени обработки 80 мин менее, чем на 40%. Повышение температуры на 40 градусов только в случае использования сульфата аммония привело к увеличению степени денитрации до 63,7% (остаточное содержание 0,011% N_2O_3).

Одним из основных факторов, влияющих на степень очистки кислоты, является количество введенного восстановителя (рис. 4). Двукратная стехиометрическая норма $CO(NH_2)_2$ при 423 К и времени продувки 40 мин позволила практически полностью удалить оксид азота (III) из кислоты. Введение двойной нормы глюкозы при 443 К привело к достижению степени денитрации (при продувке кислоты в течение 40 мин) 97,4% (остаточное содержание N_2O_3 – 0,0008%).

Рис. 4. Влияние расхода восстановителя (n) на степень денитрации оксида азота (III) ($\alpha_{N_2O_3}$, %) при времени 40 минут: 1 – сульфат аммония, 443 К; 2 – муравьиная кислота, 443 К; 3 – глюкоза, 443 К; 4 – карбамид, 423 К

Рис. 5. Влияние температуры (t) на упаривание серной кислоты ($C_{H_2SO_4}$, %) и степень денитрации ($\alpha_{N_2O_3}$, %) при очистке стехиометрической нормой сульфата аммония и времени 2ч при свободном сечении тарелки: 1 – 5%; 2 – 10%

Использование для продувки нитрозной серной кислоты холодного воздуха (293 К) при температуре кислоты 403 К привело к повышению степени денитрации. Например, при продувке горячим воздухом (403 К) в течение 20 мин и восстановлении N_2O_3 стехиометрической нормой сульфата аммония степень денитрации равна 28,1%, тогда как при продувке холодным воздухом – 68,0%. При введении стехиометрической нормы карбамида в кислоту при 403 К и продувке кислоты холодным воздухом в течение 20 мин степень денитрации составила 79,4% против 63,8%, достигаемых при продувке горячим воздухом. Следовательно, преобладающее влияние на денитрацию нитрозной серной кислоты оказывает концентрирование серной кислоты, что также подтвердили опыты по денитрации серной кислоты сульфатом аммония на колонках с разным свободным сечением (рис. 5). Степень денитрации в колонке, свободное сечение которой равно 10%, на 5-18% выше, чем на колонке со свободным сечением тарелки 5%, где серная кислота закрепляется более интенсивно.

Таким образом, снижение содержания оксида азота (III) в серной кислоте менее 0,0008% может быть получено при использовании стехиометрической нормы сульфата гидроксиламина, проведении процесса при 373 К и продолжительности продувки воздухом 10 мин, либо введением двойной нормы карбамида и денитрации при 423 К и 20 мин, либо глюкозы при 443 К и 60 мин. Глубокую денитрацию кислоты, содержащей 0,03% N_2O_3, восстановителями

с одновременной продувкой воздухом целесообразно проводить в условиях, исключающих значительное концентрирование серной кислоты. Продувку кислоты можно осуществлять воздухом без предварительного подогрева.

При разработке технологической схемы с использованием денитрирующих агентов, дефиксирующих связанный азот, восстановители этой группы вводят в коллектор денитрированной кислоты, либо в днище колонны денитрации. При этом выделяющиеся газы не требуют аспирации, поскольку в них преимущественно содержится элементный азот.

Таким образом, выполненные исследования позволили оценить возможности денитрирующих агентов и сформулировать основные теоретические положения, необходимые для дальнейших исследований процессов глубокой денитрации ОСК и разработки технологических процессов с учетом экологических требований.

Выводы

1. Выполнен термодинамический анализ взаимодействия оксида азота (III) (азотистой кислоты) с гидроксиламином, муравьиной и щавелевой кислотами, глюкозой, карбамидом, сульфитом и сульфатом аммония.

2. Проведено экспериментальное исследование процесса денитрации серной кислоты с массовой долей исходной серной кислоты 70 %, содержащей 0,03 % N_2O_3.

3. Полученные данные будут использованы для расчета процесса денитрации и оборудования при разработке технологической схемы денитрации отработанной серной кислоты.

Список литературы

1. Иошпа И.Е., Перетрутов А.А., Ким П.П. и др. Равновесное давление окислов азота над нитрозами, содержащими свободную азотную кислоту. // Журнал Прикладная химия. 1973, № 5., С. 967 – 972.

2. Катраев А.Н., Ким П.П., Пастухова Г.В., Перетрутов А.А. Десорбция соединений азота из отработанной серной кислоты // Вопросы спецмашиностроения. – М.: 1987, № 9, С.41-45.

3. Ким П.П., Катраев А.Н., Пастухова Г.В. Химизм процесса денитрации серной кислоты восстановителями. // Журнал Прикладная химия, 1987, № 4, С. 927-929.

4. Ким П.П., Пастухова Г.В., Перетрутов А.А. Использование сернокислых отходов, содержащих уротропин и формальдегид, для регенерации отработанной серной кислоты.// Журнал прикладная химия, 2000, № 7, С. 1220-1223.

5. Ким П.П., Пастухова Г.В., Перетрутов А.А. Исследования состава газовой фазы при денитрации отработанной серной кислоты восстановителями.// Журнал Химическая промышленность, 1998, № 11, С. 28 – 30.

6. Ким П.П., Тимин К.И., Казанцев Б.П., Перетрутов А.А. Денитрация отработанной серной кислоты паровоздушной смесью.// Журнал Химическая промышленность, 1999, № 5, С. 307 – 308.

УДК 628.511/.517

СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ И ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

[1,2]Патрушева Т.Н., [1]Василовская Н.Г., [2]Петров С.К.

[1]Сибирский федеральный университет, Красноярск, e-mail: pat55@mail.ru;
[2]Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург

В работе исследована возможность устранения вредного воздействия пыли и вибрации с применением пластифицирующей добавки для цементно-бетонных составов на основе бисульфитных щелоков. Мероприятия по борьбе с пылью включают предупреждение ее образования или поступления в воздух рабочих помещений. Технологические процессы проводятся с максимальной заменой сухих пылящих материалов пастообразными, в которых важная роль принадлежит пластифицирующей добавке. Благодаря низкой стоимости, хорошей пластифицирующей способности и нетоксичности в качестве пластификатора целесообразно использовать бисульфитный щелок – отход целлюлозно-бумажного производства, выбросы которого загрязняют окружающую среду. Приведены исследования состава бисульфитных щелоков и полидисперсности лигносульфонатов. Предложен метод модифицирования составов щелоков и усреднения их молекулярно-массового распределения для стабилизации свойств добавки и улучшения свойств бетонной смеси. Введение пластификаторов уменьшает время работы виброплощадок и других уплотняющих механизмов.

Ключевые слова: пыль, вибрация, пластификаторы, лигносульфонаты, молекулярно-массовое распределение, модифицирование

DECREASE OF DUST AND VIBRATION EXPOSURE IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

[1,2]Patrusheva T.N., [1]Vasilovskaya N.G., [2]Petrov S.K.

[1]Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: pat55@mail.ru;
[2]Baltic State Technical University «VOENMEKH» behalf of D.F. Ustinov, St. Petersburg

The possibility of eliminating the harmful effects of dust and vibration with the use of a plasticizing additive for cement-concrete compounds based on bisulphite liquors has been studied. Measures to combat of dust include the prevention of its formation or entry into the air of work plactments. Technological processes are carried out with the maximum replacement of dry dusting materials with paste-like ones, in which an important role belongs to the plasticizing additive. Due to low cost and good plasticizing ability and non-toxicity it is expedient to use as a plasticizer the bisulphite liquor – waste of pulp and paper production, which emissions pollute the environment. The study of the composition of bisulphite liquors and polydispersity of lignosulfonates is presented. A method for modifying the composition of liquors and averaging their molecular weight distribution for stabilizing the properties of the additive and improving the properties of the concrete mixture is proposed. The introduction of plasticizers reduces the working time of vibrating plates and other sealing mechanisms.

Keywords: dust, vibration, plasticizers, lignosulfonates, molecular weight distribution, modification

Процессы со значительным выделением пыли должны быть изолированы и осуществляться без непосредственного участия в них людей. Оборудование и его части, являющиеся источником выделения пыли должны быть укрыты и максимально герметизированы, что, к сожалению, не всегда в достаточной мере наблюдается на рабочих местах. Предельно допустимые концентрации пыли в выбросах вентиляционных систем необходимо принимать с требованиями санитарных норм к воздуху рабочей зоны [1, 2].

Гигиена труда на предприятиях связана с устранением промышленной пыли. От воздействия пыли легочные и другие заболевания людей могут прогрессировать или осложняться. Рабочие, занятые на работах в условиях запыленного воздуха, подвергаются периодическим медицинским осмотрам с обязательной рентгенографией грудной клетки и должны обеспечиваться индивидуальными средствами защиты.

Комплекс мероприятий по борьбе с пылью включает предупреждение ее образования или поступления в воздух рабочих помещений. Важнейшее значение в этом направлении имеют мероприятия технологического характера. Технологические процессы проводятся с максимальной заменой сухих пылящих материалов влажными, пастообразными, растворами и обработку их необходимо вести влажным способом.

Некоторые виды пылей плохо смачиваются водой. В таких случаях к воде, подаваемой для орошения, добавляются вещества, которые носят общее название смачивателей. В качестве смачивателей используются мылонафт, сульфанол, контакт Петрова, сульфитно-спиртовая барда, сложные органические соединения под условными названиями ДБ, ОП-7, ОП-10 и др.

Кроме орошения в дисперсный пылевидный цемент добавляются жидкие пластифицирующие добавки. Пластификаторы предназначены для повышения текучести и удобоукладываемости смеси. При добавке суперпластификатора в смесь с фиксированным соотношением песка и цемента итоговая прочность повышается на 25%. Эффект достигается за счет уменьшения количества пор. При этом экономится цемент. Для получения бетона с той же прочностью на сжатие нужно примерно на 15% меньше цемента. Количество воды, необходимой для затворения смеси, тоже снижается на 30- 35% и уменьшается время виброуплотнения.

Рабочие, обслуживающие виброплощадки, машинисты бетоноукладчиков, а также рабочие, уплотняющие бетонную смесь ручными вибраторами, подвержены вибрации, а так как амплитуда и частота колебаний виброплощадок в десятки раз превышает безопасное значение, категорически запрещается находиться на виброплощадке во время её работы. Введение пластификаторов уменьшает время работы виброплощадок и других уплотняющих механизмов.

Пластификаторы вводят в строительные растворы и бетонные смеси (0,15…0,3% от массы вяжущего). Это улучшает большинство характеристик затвердевшей смеси, а также уменьшает энергозатраты при вибрировании бетона.

Высокой эффективностью обладает суперпластификатор С-3 – органическое синтетическое вещество на основе продукта конденсации нафталинсульфокислоты и формальдегида – полинафталинметиленсульфонат или метиленбис (нафталинсульфонат) натрия. Гиперпластификаторы для бетона – это пластифицирующие добавки с дополнительной функциональностью. В состав гиперпластификатора для бетона входят не меламиновые, а более эффективные поликарбоксилатные полимеры.

Пластификатор на основе бисульфитного щелока

Более дешевым и широко используемым пластификатором является сульфитный щелок, который содержит (% по массе): 10-14% органических веществ, в том числе 7-10% лигносульфонатов и 3-4% моносахаридов (в основном ксилоза, галактоза, глюкоза), летучие органические кислоты (уксусная и муравьиная в соотношении 10:1; их кол-во в сульфитном щелоке из хвойной древесины достигает 10-15% от содержания сахаров, из лиственной 30-45%), минеральные кислоты (преимущественно серная и сернистая), остальное – вода и другие примеси. Эта поверхностно-активная добавка диспергирует коллоидную систему цементного теста и тем самым улучшает его текучесть и пластичность.

Сульфитный щелок по сравнению с известными пластифицирующими добавками обладают рядом преимуществ: низкой стоимостью, хорошей пластифицирующей способностью, нетоксичностью. К существенным недостаткам щелоков относятся нестабильность состава, полидисперсность [4], непостоянство значения pH среды, а следовательно, нестабильность свойств.

Для получения более эффективного пластификатора на основе бисульфитных щелоков нами разработан метод модифицирования их состава для усреднения молекулярно-массового распределения лигносульфонатов – основного активного компонента пластификатора, а также устранения деструктивного действия сахаров посредством их окисления.

Бисульфитные щелока модифицировали ннтроокислением, которое проводили в две стадии [3]. На первой стадии щелок обрабатывали карбонатом натрия, а на второй – смесью нитрита и нитрата натрия, взятых в мольном соотношении 1:1. Первая ступень модификации щелоков – обработка их карбонатом натрия способствует активированию лигносульфонатов и углеводов к процессу окисления, а также вызывает выделение солей карбоновых кислот. Создание слабощелочной среды и последующая обработка щелока смесью нитрита и нитрата натрия при pH 8,7-9 приводит к образованию нитрующей частицы радикального типа. При такой обработке в органическую часть щелока вводится 1,2-1,4% азота, в 3-7 раз снижается содержание сахаров, в 1,5 раза увеличивается количество гидроксильных групп и в 3–3,5 раза карбоксильных (рис. 1).

Рис. 1. Влияние концентрации нитрит-нитратной смеси на содержание редуцирующих веществ (1); ОН-групп (2); СООН-групп (3)

Лигносульфонаты бисульфитных щелоков характеризуются неоднородностью и широкой полидисперсностью [5, 6], проявляя при этом колебания пластифицирующего, диспергирующего и воздухововлекающего действий. Молекулярные массы лигносульфонатов зависят не только от природного состава сырья, но и от условий варки и концентрирования. Модификация уменьшает полидисперсность лигносульфонатов благодаря снижению доли высокомолекулярной фракции при окислительной деструкции и низкомолекулярной фракции в процессе термополимеризации, что усредняет молекулярно-массовое распределение лигносульфоновых комплексов (рис. 1).

Гель-хроматография образцов бисульфитного щелока была проведена на смеси сефадексов G-75 + G-100 + G-200 в соотношении 1:1:2, при этом наблюдается равномерное распределение фракций. Колонки были предварительно откалибровапы по голубому декстрану с молекулярной массой $2 \cdot 10^6$ а.е.м., объем выхода которого V_0 составил 18 мл, и ванилину, объем выхода которого V_t равен 110 мл. Полученные граничные условия позволили рассчитать коэффициент распределения *Ка* и пересчитать элюептный объем в значених молекулярных масс фракций, используя уравнения (1) и (2), выведенные [7] для лигносульфонатов.

$$K_{di} = (Vi - V_0) / (V_t - V_0), \qquad (1)$$

$$M_i = [(1{,}129 - K_{di}^{1/3})/0{,}020992]^2, \qquad (2)$$

где V_i – элюентный объем.

Составлен комплекс программ для ЭВМ, в составе которого предусмотрена интерполяция с исходной сетки на более мелкую для построения графиков [8].

Исследования лигносульфонатов от варки полуцеллюлозы на смеси сефадексов показали, что лигносульфонаты от варок хвойных пород древесины более высокомолекулярны, чем от варок лиственных пород. Исходные фракции, коэффициент полидисперсности которых составляет 1,1-1,14, имеют широкую область молеккулярно-массового распределения (ММР) в связи с существованием лигноуглеводных комплексов и мостичных связей между макромолекулами.

Сравнительные результаты исследований ММР фракций до и после модифицирования приведены на рис. 2.

ММР модифицированной высокомолекулярной фракции смещено в сторону уменьшения молекулярных масс от исходной. Это свидетельствует о прохождении процесса деструкции высокомолекулярных макромолекул благодаря нитроокислительным превращениям в лигносульфоновом комплексе. Склонные к полимеризации при нагревании низкомолекулярные фракции в условиях нитроокислительного модифицирования изменяют ММР с увеличением доли средних фракций. Следовательно, в условиях нитроокислительного модифицирования фракций лигносульфонатов происходят два противоположно направленных процесса – деструкция и конденсация, которые приводят к усреднению ММР лигносульфонового комплекса н снижают его полидисперсность, что способствует стабилизации составов концентратов.

Рис. 2. ММР лигносульфонатов бисульфитной варки: 1 – исходных, 2 – модифицированных

Характеристики бетонной смеси

Количество добавки, % от массы цемента	Осадка конуса, см	Прочность бетона на сжатие, МПа		
		После пропаривания	Пропаривание + 28 суток твердения	28 суток твердения без пропаривания
Без добавки	2-3	20,92	30,4	32,7
0,25	9-10	21,5	32,4	34,8
0,35	16-17	21,8	33,3	35,2
0.50	19-20	25,2	35,2	36,4

Проведенные исследования показали, что технические лигносульфонаты, как полидисперсные структуры с широким диапазоном молекулярных масс в пределах 10... 110 тыс. а. е. м., являются лабильными полимерами. Для промышленного использования их можно модифицировать с целью усреднения молекулярно-массовых характеристик до 30…60 тыс. а.е.м.

Результаты испытаний бетонных смесей на основе цемента марки 500 с добавкой, полученной по данной технологии, приведены в табл. 1. На приготовление образцов израсходовано (кг на 1 м^3 бетона): цемента 600, щебня 1270, песка 310. Тепловлажную обработку проводили по сокращенному режиму пропарки при 70 °С с различным водоцементным отношением.

Из таблицы видно, что введение исходного щелока на магниевом основании снижает прочность бетона (контрольный образец) как после тепловлажной обработки, так и при нормальном хранении. Модифицированный щелок на магниевом и кальциевом основаниях увеличивают прочность бетона на 20-30 %. Исследования свойств бетонов при одинаковом водоцементном отношении, равном 0,5, показали, что удобоукладываемость бетонной смеси с добавкой модифицированных щелоков повышается в 2-2,5 раза, осадка конуса с 10-12 см до 19-20 см но сравнению с бетонными смесями с добавкой исходных бисульфитных щелоков. При этом прочность бетона не снижается.

В подтверждение полученных результатов упрочняющих свойств лигносульфонатов можно привести недавние исследования [9], в которых пленки линосульфонатов и хитозана проявляют высокие и стабильные прочностные и деформационные свойства.

Заключение

Технология получения пластифицирующих добавок на основе щелоков сульфитного и бисульфитного производств целлюлозы не требует специального оборудования, больших энергетических и трудовых затрат. Эти добавки можно производить непосредственно на целлюлозно-бумажных комбинатах или в цехах на крупных комбинатах железобетонных конструкций. Использование модифицированных щелоков, являющихся отходом целлюлозно-бумажного производства, в качестве пластифицирующей добавки не только улучшает свойства бетонов, но и снижает запыленность их производства и вибрационное воздействие на персонал.

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны // http://docs.cntd.ru/document/1200003608.

2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. N 20 г. Москва от «Об утверждении СанПиН 2.1.4.2496-09» // https://rg.ru/2009/05/22/sanpin-dok.html.

3. Паламарчук И.А., Макаревич Н.А., Бойцова Т.А. Полимолекулярные характеристики лигносульфонатов натрия, хитозана и полиэтиленполиамина // Химия растительного сырья. – 2009. – № 1. – С. 29-36.

4. Примачева Л.Г., Бугаева Т.Н., Грачева Е.В., Гладкова Н.Я. Нитроокисленне концентратов бисульфитных щелоков // Гидролизная и лесохимическая промышленность. – 1986. – № 2. – С. 42-45.

5. Холькин Ю.И. Хроматография в химии древесины. – М.: Леси, промышленность, 1976. – 287 с.

6. Ольхов Ю.А., Черников С.С., Михайлов А.И. Безрастворный анализ молекулярно-массовых распределений в растительных полимерах лигнина, целлюлозы и древесины термомеханическим методом // Химия растительного сырья. – 2001. – № 2. – С. 83-96.

7. Соколов О.М. Определение молекулярных масс лигнинов на ультрацентрифуге и методом гель-фильтрации: учебное пособие. – Л., 1978. – 75 с.

8. Бронов С.А., Бугаева Т.Н., Примачева Л.Г. Комплекс программ для обработки результатов гель хроматографии – Депонир. ОНИИТЭХИМ. – 1987. – 516-х-П87.

9. Бровко О.С., Казаков Я.В., Бойцова Т.А., Паламарчук И.А., Тормосина Д.А., Боголицын К.Г. Влияние состава композиции и молекулярных масс лигносульфонатов и хитозана на деформационно-прочностные свойства полимерных пленок на их основе // Известия высших учебных заведений – Лесной журнал – 2013. – № 6. – 336 – С. 120-128.

УДК 532.77: [54-3: 544.35: 546.171.1/.39/.47/.56]

ИММАНЕНТНЫЕ СВОЙСТВА АММИАЧНО-АММОНИЙНЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ АММИАКАТОВ ЦИНКА

Перетрутов А.А., Петровский А.М., Чубенко М.Н., Ким П.П., Зайцев Л.И.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Н. Новгород, e-mail: lab202@dfngtu.nnov.ru

Выполнен цикл исследований определения зависимостей кислотности среды в процессе растворения оксида цинка от исходных концентраций аммиака (от 3,014 до 11,4 моль/л) и хлорида аммония (от 0,93 до 5,61 моль/л). Определен характер изменения pH аммонийно-аммиачных растворов тетраммиаката цинка. Установлено уменьшение кислотности среды и рост pH в процессе растворения для низких исходных концентраций аммиака и хлорида аммония при их отношении 1,5÷1,6:1. Увеличение кислотности среды наблюдается при высоких концентрациях хлорида аммония (от 3,74 до 5,61 моль/л) и при низких концентрациях аммиака. При высоких концентрациях аммиака 5,71 моль/л и более при растворении оксида цинка происходит увеличение pH. Компенсация израсходованного хлорида аммония на реакцию образования тетраммиаката цинка вызывает скачкообразное уменьшение pH раствора и увеличение растворимости оксида цинка. Полученные результаты дают возможность разработать процесс утилизации промышленных цинксодержащих отходов с получением в дальнейшем оксида или металлического цинка.

Ключевые слова: оксид цинка, хлорид аммония, аммиак водный, аммиачно-аммонийные растворы, аммиакаты цинка, растворение, pH раствора

THE INHERENT PROPERTIES OF AMMONIA-AMMONIUM AQUEOUS AMIANTOV ZINC

Peretrutov A.A., Petrovsky A.M., Chubenko M.N., Kim P.P., Zaitsev L.I.

Nizhny Novgorod state technical University n.a. R.E. Alekseev, N. Novgorod, e-mail: lab202@dfngtu.nnov.ru

A series of studies to define dependencies of acidity in the process of dissolution of zinc oxide from the initial concentrations of ammonia (from 3,014 to 11,4 mol/l) and ammonium chloride (from 0,93 to 5,61 mol/l). The character of the change of pH of ammonium-ammonia solutions terramicina zinc. Found to decrease the acidity and increase the pH in the dissolution process for low initial concentrations of ammonia and ammonium chloride against them 1,5÷1,6:1. The increase of acidity is observed at high concentrations of ammonium chloride (from 3,74 to 5,61 mol/l) and low concentrations of ammonia. At high concentrations of ammonia of 5,71 mol/l or more upon dissolution of the zinc oxide increases the pH. Compensation spent of ammonium chloride on the reaction of formation of terramicina zinc causes an abrupt decrease in the pH of the solution and increase the solubility of zinc oxide. The obtained results give the opportunity to develop the recycling process of zinc-containing industrial waste to produce further oxide or metallic zinc.

Keywords: zinc oxide, ammonium chloride, aqueous ammonia, ammonia-ammonium solutions, ammirati zinc dissolution, the pH of the solution

Физико-химические характеристики, отражающие имманентные свойства системы H_2O-NH_3-NH_4Cl-ZnO, лежат в основе технологии извлечения соединений тяжелых цветных металлов, в частности цинка, из промышленных отходов черной и цветной металлургии, химической промышленности, производства вискозного волокна, пигментов, полиграфического производства методом аммиачно-аммонийного экстрагирования [3, 4, 5]. Актуальность работ по созданию технологии комплексной переработки отвалов шлаков, огарков, шламов определяется потенциальной ценностью отходов как вторичного сырья для цветной и черной металлургии, лакокрасочной промышленности, цементной и строительной индустрии, обеспечивающего ресурсосбережение, и возможностью улучшения экологической обстановки в районах хранения шлама, складирования отвалов огарка сернокислотного производства, свинцово-цинкового и других металлургических производств.

Цель исследования

Определение имманентных (внутренне присущих) характеристик комплексных растворов, образующихся при взаимодействии оксидов цинка с аммиачной водой, содержащей хлорид аммония, для разработки процесса утилизации промышленных отходов с получением оксида или металлического цинка.

Материалы и методы исследования

Химическое растворение оксида цинка в аммиачной воде, содержащей хлорид аммония, сопровождается образованием комплексных соединений, находящихся в растворе. Физико-химические свойства

образовавшихся растворов, в частности: кислотность, плотность, вязкость, поверхностное натяжение, электропроводность изменяются в зависимости от количества молей растворенного оксида. Исходные растворы хлорида аммония в аммиачной воде готовили из аммиака водного квалификации «ЧДА» и аммония хлористого квалификации «ХЧ». Концентрацию исходных водных растворов аммиака рассчитывали по плотности [6] при температуре 293 К, плотность растворов измеряли пикнометром при термостатировании [2]. Растворение осуществляли в стеклянной емкости с плоским донышком, устанавливаемой на греющей поверхности магнитной мешалки модели ММ-5 с регулируемым числом оборотов перемешивающего цилиндрического магнита, запаянного в стекло. В емкость заливали 100 мл водного раствора с исходной концентрацией аммиака и хлорида аммония, включали мешалку и порциями по одному грамму, отмеренными с точностью до 4 знака, засыпали отсеянный через сито № 63 оксид цинка квалификации «ХЧ». Концентрацию растворенного оксида цинка оценивали по сумме навесок, внесенных в раствор, и определяли аналитически комплексонометрическим способом [1]. Изменение кислотности среды и температуру регистрировали с помощью прибора pH-150 МИ с электродом ЭСКЛ-06 М1 или ЭСК-106 и термодатчиком ТДЛ-1000.

Результаты исследования и их обсуждение

Характер изменения pH – раствора в процессе образования аммина цинка в аммиачно-аммонийных растворах представлен на рис. 1–4, из которых следует, что исходный pH зависит от концентрации аммиака в аммиачной воде и количества растворенного хлорида аммония и соответствует расчетным значениям [1], определенным по формуле Гендерсона – Гассельбаха:

$$pH = pK_{H_2O} - pK_{NH_4OH} + \lg\frac{C_{NH_4OH}}{C_{NH_4Cl}}, \quad (1)$$

где K_{H2O} – ионное произведение воды $1 \cdot 10^{-14}$; K_{NH4OH} – константа диссоциации гидрата аммиака, равная $1{,}76 \cdot 10^{-5}$ при 293 К; C_{NH4OH} – концентрация гидрата аммиака, моль/л; C_{NH4Cl} – концентрация хлорида аммония, моль/л.

Количество внесенного оксида цинка определяет pH комплексного раствора в процессе взаимодействия:

$$ZnO + 2\,NH_4OH + 2\,NH_4Cl \rightarrow \rightarrow [Zn(NH_3)_4]Cl_2 + 3\,H_2O. \quad (2)$$

Из рис. 1 следует, что при концентрации хлорида аммония менее 1,87 моль/л кислотность раствора уменьшается и возрастает pH. Буферные свойства раствора, образованного слабым основанием и сильной кислотой, поддерживающие практически постоянный pH 9,7÷9,5, проявляются при C_{NH4Cl} = 1,87 моль/л, что соответствует отношению $[NH_3]:[NH_4Cl]$ = 1,6:1. При более высокой концентрации хлорида аммония кислотность раствора при внесении оксида цинка увеличивается и pH становится меньше.

На рис. 2 для исходного раствора, содержащего 5,71 моль/л аммиака, постоянный pH раствора удерживается при концентрации хлорида аммония 3,74 моль/л, что соответствует соотношению молей аммиака и хлорида аммония 1,5:1. При большем исходном соотношении наблюдается рост pH, меньшем – возрастание кислотности и уменьшение pH.

Рис. 1. Изменение pH в процессе растворения оксида цинка в аммиачно-аммонийном растворе 3,014 моль/л аммиака и хлорида аммония, моль/л: 1 – 0,93; 2 – 1,87; 3 – 2,80; 4 – 3,74; 5 – 4,67; 6 – 5,61

Рис. 2. Изменение pH в процессе растворения оксида цинка в аммиачно-аммонийном растворе для 5,71 моль/л аммиака при концентрации хлорида аммония, моль/л: 1 – 0,93; 2 – 1,87; 3 – 2,80; 4 – 3,74; 5 – 4,67; 6 – 5,61

Рис. 3. Изменение pH в процессе растворения оксида цинка в аммиачно-аммонийном растворе для 8,56 моль/л аммиака при концентрации хлорида аммония, моль/л: 1 – 0,93; 2 – 1,87; 3 – 2,80; 4 – 3,74; 5 – 4,67; 6 – 5,61

Рис. 4. Изменение pH в процессе растворения оксида цинка в аммиачно-аммонийном растворе для 11,4 моль/л аммиака при концентрации хлорида аммония, моль/л: 1 – 0,93; 2 – 1,87; 3 – 2,80; 4 – 3,74; 5 – 4,67; 6 – 5,61

Рис. 5 Изменение pH аммиакатного раствора при растворении оксида цинка при донасыщении хлоридом аммония. Исходные концентрации аммиака, моль/л: 1 – 3,01; 2 – 5,83; 3 – 10,84; 4 – 12,52; хлорида аммония – 5,44 моль/л в пересчете на хлор-анион

В процессе растворения оксида цинка в 15 и 20%-ном водно-аммиачном растворе (8,56 и 11,4 моль/л аммиака) изменение pH имеет сходный характер на всем интервале исследованной концентрации хлорида аммония от 0 до 5,61 моль/л (рис. 3, 4).

Устойчивое постоянство pH 9,75 – 9,8 в ходе растворения оксида цинка наблюдается в растворах с концентрацией 4,67; 5,61 моль/л хлорида аммония, до получения растворов, содержащих до 2 моль/л оксида цинка. При дальнейшем его растворении pH растет. Растворимость аммиачного комплекса зависит от растворимости гидроксида металла-комплексообразователя, диссоциации гидрата аммония на аммиак и воду, нестойкости аммиаката, гидролиза аммиака. Для указанных концентраций аммиака и хлорида аммония в исходном растворе соотношение 1,8:1 и 1,5:1 кривые 5 и 6 рис. 3 и 2,4:1 и 2,0:1 рис. 4.

При анализе протекающих процессов в соответствии с химическим уравнением 2, следует, что на моль дихлортетраамина цинка требуется 1 моль оксида цинка, 2 моль аммиака и 2 моль хлорида аммония. Из рис. 1 (кривая 2) видно, что на растворенные 0,7 г-моль оксида цинка необходимы 1,4 моль аммиака, следовательно, избыток 1,6 моль аммиака и 0,47 моль хлорида аммония. Отношение аммиак: хлорид аммония растет (до 3,4), этим и объясняется рост pH раствора. При растворении больше 1 моль/л оксида цинка остаток аммиака 1 моль, хлорида аммония 1,74 моль, отношение 0,57, следовательно, pH снижается. На рис. 2 резкое снижение pH наблюдается после растворения 1,5 моль оксида цинка, остаток аммиака в этом случае 2,71 моль аммиака и 2,61 моль хлорида аммония, отношение приблизительно равно 1. Из рис. 3 видно, что на растворимость 1,5 моль оксида цинка расходуется по 3 моль аммиака и хлорида аммония, остаток аммиака 5,56 моль, хлорида аммония 0,74 моль, отношение 7,5, характеризует рост pH. Для растворения 2,5 моль оксида цинка остаток аммиака 3,56 моль, хлорида аммония 0,61 мол, отношение 5,8, что соответствует росту pH. Еще более интенсивный рост pH наблюдается на рис. 4 для раствора с исходной концентрацией аммиака 11,4 моль/л при отношении аммиака к хлориду аммония на момент растворения 2 г-моль на литр оксида цинка равном 7,0. Приведенные расчеты свидетельствуют, что оптимальные соотношения между аммиаком и хлоридом аммония в процессе растворения не сохраняются и целесообразно поддерживать $[NH_3]:[NH_4Cl] = 1,5 \div 2:1$.

Поддержание оптимального соотношения количества аммиака и хлорида аммония в процессе растворения может быть осуществлено компенсацией израсходованного на образование тетрааммиаката хлорида аммония (рис. 5).

Рис. 5 свидетельствует о положительном влиянии компенсации израсходованного хлорида аммония на образование комплексного соединения цинка. Количество добавляемого хлорида аммония рассчитывали, исходя из предположения протекания реакции по уравнению 2. На всех кривых

при внесении хлорида аммония наблюдается скачок pH в сторону уменьшения, в результате растворимость оксида цинка значительно увеличивается в 1,4; 1,33; 1,28; 1,14 раза соответственно для кривых 4, 3, 2, 1. Это обусловлено тем, что катион аммония, образованный при диссоциации хлорида аммония, обладает, хотя и слабыми, но кислотными свойствами (pKa = 9,3). Образующийся при диссоциации иона аммония катион водорода способствует переходу оксида металла в гидроксид (pH водной суспензии оксида цинка 8,2 – 8,4), которые вступают в реакции комплексообразования с аммиаком:

$$Zn(OH)_{2(р\text{-}р)} + 2NH_{3(р\text{-}р)} \leftrightarrow [Zn(NH_3)_2](OH)_{2(р\text{-}р)}. \quad (3)$$

В дальнейшем, под действием хлорида аммония, происходит переход гидроксидных комплексов (по реакции 4) в хлоридные, термодинамически более устойчивые.

$$[Zn(NH_3)_2](OH)_2 + 2NH_4Cl \leftrightarrow \leftrightarrow [Zn(NH_3)_4](Cl)_2 + 2H_2O. \quad (4)$$

Таким образом, при поддержании соотношения аммиак:хлорид аммония = 1,5:1 можно достичь растворимости оксида цинка более 3,5 моль/л (рис. 5 кривая 4) для концентрированного водно-аммиачного раствора 12,52 моль/л.

Выводы

1. Определены имманентные характеристики комплексных растворов, образующихся при взаимодействии оксидов цинка с аммиачной водой, содержащей хлорид аммония, для разработки процесса утилизации промышленных отходов с получением оксида или металлического цинка.

2. Определено влияние исходных концентраций аммиака и хлорида аммония на процесс растворения оксида цинка и характер изменения pH образующегося комплексного раствора.

3. Показана возможность повышения растворимости оксида цинка в результате компенсирования затраченного хлорида аммония на реакцию образования дихлоридтетрааммина цинка.

Список литературы

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В.П. Васильев. – М.: Дрофа, 2009., 366 с.

2. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. – М.: Химия, 1969., 720 с.

3. Перетрутов А.А. Физико-химические основы и технологические принципы извлечения соединений цинка и меди аммиачно-аммонийной экстракцией: Автореф. дис. докт. техн. наук, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2010., 39 с.

4. Перетрутов А.А., Чубенко М.Н., Ким П.П. Физико-химические свойства эвтонических водных растворов тетрааммиакатов цинка и меди при 293 – 323 К. // Журнал физической химии. – М.: Наука, 2009, том 83, № 10, С. 1998 – 2000.

5. Перетрутов А.А., Чубенко М.Н., Ким П.П., Якунин Ю.И. Совместная растворимость оксидов меди и цинка в аммиачно-аммонийных растворах. // Журнал физической химии. – М.: Наука, 2009, том 83, № 8, С.1594 – 1597.

6. Справочник химика, том III. – М.: Химия, 1964 ., 1008 с.

УДК 666.9.017: 620.179

РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМА СТРОИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ ПРИ УСТРАНЕНИИ ПУСТОТ ПОД ПЛИТАМИ КРЕПЛЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ

[1]Семененко С.Я., [1]Марченко С.С., [2]Дубенок Н.Н.

[1]Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий (филиал ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, e-mail:pniiemt@yandex.ru;
[2]ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва

Настоящая статья посвящена обоснованию способа ремонта облицовок откосов каналов из железобетонных плит при возникновении пустот под ними. В работе приводятся данные об устройстве крепления откосов каналов железобетонными плитами, о часто встречающихся повреждениях таких креплений, возникающих в результате размыва основания, что приводит к образованию таких дефектов облицовки мелиоративных каналов, как сползание плит и образование под ними пустот. Изложен оригинальный способ ремонта, заключающийся в подаче строительного раствора по трубопроводу с поверхности земли в пустоты под плитами крепления откосов, обоснованы его преимущества. Предлагается методика расчета объема подаваемой смеси, вычисляемого из условия сохранения положения и равновесия плиты при осуществлении ремонтных работ, приводится пример расчета величины слоя строительной смеси при данном способе ремонта.

Ключевые слова: железобетонные облицовки мелиоративных каналов, дефекты, повреждения облицовок, ремонт, методика расчёта послойной укладки

JUSTIFICATION OF THE VOLUME OF MIXES WITH THE ELIMINATING OF VOIDS UNDER THE SLABS FIXING OF RECLAMATION CHANNELS

[1]Semenenko S.Y., [1]Marchenko S.S., [2]Dubenok N.N.

[1]Volga research Institute of ecological technology (branch FNTS agroeko-ogy RAS), Volgograd, e-mail: pniiemt@yandex.ru;
[2]Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow

This article is devoted to substantiation of the method of repair of revetments of the slopes of the channels of the concrete slabs in the occurrence of voids under them. The paper presents data on the structure of fixing the slopes of the channels with concrete slabs, one of the most common damage to such fixtures, resulting from erosion of the base, which leads to the formation of such defects of the lining of drainage channels, as slide plates and the formation of voids beneath them. Described the original repair method, which consists in applying mortar by pipeline from the surface of the earth into the voids under the plates of fastening of slopes, proved its advantages. The technique of calculating the volume of the feed mixture, calculated from the conservation of the position and equilibrium of the plate when repairs, provides an example of the calculation of the layer mixes with this method of repair.

Keywords: concrete lining of drainage channels, defects, damage, wall, repair, calculation method of layer-by-layer stacking

После развала системы хозяйствования, сложившейся в СССР, финансирование оросительных систем находится на низком уровне, который не позволяет комплексный производить капитальный ремонт, несмотря на некоторые положительные тенденции последних лет. В связи с этим большое значение имеет снижение эксплуатационных затрат, в том числе и связанное с удешевлением ремонтных работ.

В Волгоградской области расположены несколько крупных оросительно-обводнительных систем (ООС). Основными водоводами являются открытые оросительные каналы, как в земляном русле, так и с устройством сборной и монолитной железобетонной облицовки. В качестве крепления откосов магистральных каналов различного уровня и противофильтрационных облицовок в основном применяются железобетонные сборные облицовки с пленочным противофильтрационным экраном, или с комбинированным грунтопленочным экраном (рис. 1) [1].

Чтобы избежать наползания плит друг на друга, во многих случаях откос перекрыт одной плитой по всей длине и стык плиты замоноличен по дну и бровке канала (рис. 2).

В тоже время при строительстве каналов используют и другие варианты расположения плит сборной железобетонной облицовки (рис. 3).

Одним из часто встречающихся повреждений облицовок мелиоративных каналов является вымывание подстилающего грунта и образование пустот, что может приводить к смещению и повреждению облицов-

ки (рис. 2, 4) и значительному увеличению фильтрации, которая и без этого являются основной статьей потерь при транспортировке оросительной воды [2].

Для ремонта подобных повреждений и предотвращения смещения плит облицовки требуется набор операций, аналогичный работам по строительству каналов, то есть – демонтаж части противофильтрационных одежд в месте образования пустот, восстановление планировки откосов и показателей грунтового основания, обработка грунтового основания гербицидами, восстановление пленочного экрана и монтаж сборных железобетонных плит [3, 4].

Ремонтные работы, произведенные таким образом восстанавливают состояние противофильтрационных одежд и основания практически до проектных значений, но практическое их осуществление в процессе эксплуатации очень трудоемко, так как требует, кроме прямых работ по ремонту, произвести работы по опорожнению и подготовке русла. Еще одним недостатком является то, что на время проведения работ необходимо остановить или серьезно ограничить подачу оросительной воды, а это возможно далеко не всегда.

Кроме того, известны способы ремонта поверхностных дефектов бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений без приостановки эксплуатации сооружений, но данный способ не подходит для данного типа повреждений противофильтрационных одежд [5].

Более экономичным и требующим меньших трудовых и временных затрат, на наш взгляд, является способ, при котором с поверхности земли по трубопроводу в пустоты под облицовкой подается строительная смесь (на основе минерального вяжущего), впоследствии затвердевающая и герметизирующая их.

Рис. 1. Крепление канала из сборного железобетона: 1 – сборная плита; 2 – монолитный железобетон; 3 – пленка ПВХ; 4 – битум; 5, 6 – заполнители швов

Рис. 2. Магистральный канал Райгородской ООС Волгоградской области

Рис. 3. Горизонтальное расположение плит сборной железобетонной облицовки (Заволжская ООС)

При использовании такого способа восстановления эксплуатационных противофильтрационных характеристик мелиоративных каналов, если при возведении плиты крепления были расположены длинной стороной вдоль откоса (рис. 3) в несколько рядов, существует вероятность того, что при подаче строительная смесь своей массой вытолкнет плиту, что совершенно недопустимо. Поэтому объем послойно укладываемой смеси необходимо устанавливать расчетным способом в зависимости от размеров пустот. Размеры пустот могут определяться различными методами неразрушающего контроля и геолокации, например, при помощи устройства для проведения эксплуатационного мониторинга водопроводящих каналов [6, 7], или методики применения комплекса методов неразрушающего контроля для выявления полостей под плитами крепления грунтовых откосов каналов [8].

В качестве расчетного случая принято такое состояние канала, при котором плита облицовки, под которой обнаружена и зафиксирована пустотность, полностью находится под поверхностью воды. В расчете принята плита крепления с напрягаемой арматурой, геометрические и физические характеристики согласно ГОСТ 22930-87 [9].

Рис. 4. Размыв основания железобетонной облицовки и сползание железобетонных плит

Рис. 5. Схема приложения нагрузок

Силовые факторы, учитываемые при моделировании процесса заполнения пустоты строительным раствором – сила гидростатического давления воды, собственный вес плиты облицовки, сила гидростатического давления строительного раствора (рис. 5).

Допущения, принятые при моделировании процесса согласно предлагаемому способу ремонта:

– бóльшая часть пустотности располагается под одной единственной плитой;

– плита опирается своими короткими сторонами на грунт;

– трение торцевых граней плиты о соседние плиты и о материал деформационных швов не учитывается;

– строительная смесь подается безнапорно;

Приведем условие равновесия плиты в векторной форме:

$$\vec{P}_{см} + \vec{P}_{в} + \vec{F}_{тяж} = 0; \qquad (1)$$

где $\vec{P}_{см}$ – равнодействующая сила гидростатического давления строительной смеси; $\vec{P}_{в}$ – равнодействующая сила гидростатического давления воды на площадке ω, смо-

ченной строительной смесью; $\vec{F}_{тяж}$ – сила собственного веса плиты облицовки.

Запишем условие равновесия в проекциях для выбранной прямоугольной системы координат на ось абсцисс, которая параллельна плоскости плиты облицовки (рис. 5):

$$P_{см} - P_{в} - F_{тяж} \cdot \cos\alpha = 0, \qquad (2)$$

где α – угол между горизонтом и откосом канала.

С учетом схемы (рис. 5) можно сделать вывод, что плита облицовки сохранит свое положение в том случае, если будет соблюдено неравенство:

$$P_{см} \le P_{в} + F_{тяж} \cdot \cos\alpha. \qquad (3)$$

Значение равнодействущих сил гидростатического давления воды и строительной смеси определяется в соответствии с [10] и схемой (рис. 5):

$$P_{в} = \rho_{в} \cdot g \cdot h_{ц} \cdot \omega;$$

$$P_{см} = (p_{в} + \rho_{см} \cdot g \cdot h_{ц}^{см}) \cdot \omega, \qquad (4)$$

где $p_{в}$ – гидростатическое давление воды на поверхности строительной смеси, МПа; $\rho_{в}$ – плотность воды, кг/м^3; $h_{ц}$ – толщина слоя воды над центром тяжести смоченной поверхности плиты, м; $\rho_{см}$ – плотность строительной смеси, кг/м^3; ω – площадь смоченной поверхности плиты покрытия.

Неравенство (3) можно представить в виде

$$P_{см} - P_{в} - F_{тяж} \cdot \cos\alpha \le 0. \qquad (5)$$

Для дальнейших рассуждений введем следующие обозначения:

$$\omega = l_{см}\, b_{см}; \qquad (6)$$

$$b_{см} = \frac{h_{см}}{\sin\alpha}; \qquad (7)$$

$$h_{ц} = h_{A} - 0{,}5 \cdot h_{см}; \qquad (8)$$

$$h_{ц}^{см} = 0{,}5 \cdot h_{см}, \qquad (9)$$

где $l_{см}$ – предположительная длина смоченного строительной смесью участка плиты покрытия, м; $b_{см}$ – ширина смоченной поверхности плиты покрытия, м; $h_{см}$ – толщина слоя строительной смеси, м; h_{A} – толщина слоя воды над нижней гранью плиты покрытия, под которой располагается дефект, м.

Решение неравенства (5) относительно $h_{см}$ с учетом (4), (6), (7), (8) и (9) даст следующее соотношение для определения критической толщины слоя строительной смеси при заполнении дефекта.

$$h_{см}^{кр} = \frac{m \cdot \cos\alpha}{0{,}5 \cdot (\rho_{см} - \rho_{в}) \cdot \omega}, \qquad (10)$$

где m – масса плиты крепления, т.

Приведем пример расчета критической толщины слоя строительной смеси. Примем следующие исходные данные – геометрические размеры сечения канала приведены на рис. 6, облицовка выполнена из плит ПКН60.15 [9], масса плиты 1,35 т, размеры 6000×1500×60 мм, строительная смесь цементно-песчаная плотностью 1500 кг/м^3.

$$h_{см}^{кр} = \frac{1{,}35\, m \cdot \cos 27^{\circ}}{0{,}5 \cdot \left(1{,}5 \frac{m}{м^3} - 1 \frac{m}{м^3}\right) \cdot 5{,}9\ м \cdot 1{,}5\ м} = 0{,}544\ м. \qquad (11)$$

Рис. 6. Геометрические размеры сечения канала (в мм)

На основании вышеизложенного при проведении ремонтных работ рекомендуется устанавливать величину слоя строительной смеси расчетом по приведенному алгоритму.

Список литературы

1. Мелиорация и водное хозяйство. Сооружения. Строительство: Справочник / под ред. А.В. Колганова, П.А. Полад-заде. – М.: «Ассоциация Экост», 2002. – 601 с.

2. Косиченко Ю.М. Современные методы борьбы с фильтрацией на оросительных системах / Ю.М. Косиченко, О.А. Баев, А. В. Ищенко // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30, № 2. – С. 87.

3. СНиП 03.07.03–85*. Мелиоративные системы и сооружения [Текст]: нормативно-технический материал. – М.: ГУП ЦПП, 1996. – 28 с.

4. СТО НОСТРОЙ 2.33.20–2011. Мелиоративные системы и сооружения. Часть 1. Общие требования по проектированию и строительству. – М.: Изд-во «БСТ», 2011. – 139 с.

5. Способ герметизации разрушений в гидротехнических сооружениях под поверхностью воды: пат. 2486308 Рос. Федерация: МПК E02B 1/00 C1 / С.Я. Семененко, П.В. Часовской, В.Г. Абезин, С.С. Марченко, А.С. Семененко; заявитель и патентообладатель ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий Российской академии сельскохозяйственных наук. – № 2011152742/13; заявл. 22.12.2011; опубл. 27.06.2013, Бюл. № 18. – 7 с.: ил.

6. Устройство для проведения эксплуатацинного мониторинга водопроводящих каналов: пат. 2458204 Рос. Федерация: МПК E02B 13/00 /В.А Волосухин, Я.В. Волосухин, М.А. Бандурин, В.А. Бандурин; заявитель и патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «Институт безопасности гидротехнических сооружений». – № 2010111995/13; заявл. 29.03.2010; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 28. – 5 с.: ил.

7. Волосухин В.А. Программно-технический комплекс для проведения мониторинга и определения остаточного ресурса длительно эксплуатируемых водопроводящих сооружений / В.А. Волосухин, М.А. Бандурин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектрура. – 2013. – № 1. – С. 57-68.

8. Глазунов В.В. Методические особенности применения комплекса методов НК для выявления полостей под плитами крепления грунтовых откосов каналов / В.В. Глазунов, В.С. Недялков, А.Е. Шадричев, В.Г. Штенгель // В мире неразрушающего контроля. – 2015. – № 2(68) – С. 16-21.

9. ГОСТ 22930-87. Плиты железобетонные предварительно напряженные для облицовки оросительных каналов мелиоративных систем. – М.: Изд. стандартов, 1987.

10. Богомолов А.И. Гидравлика / А.И. Богомолов, К.А. Михайлов. – М.: Стройиздат, 1972 – 648 с.

УДК 004.2: 62

АРХИТЕКТУРА 5С

Цветков В.Я.

ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»), Москва, e-mail: cvj2@mail.ru

Сообщение анализирует специальный тип архитектуры, который выполняет функции поддержки для кибер-физических систем. Отмечена тенденция возрастания сложности систем и алгоритмов, которая порождает производные проблемы. Отмечены основные свойства кибер-физических систем. Эти свойства составляет: распределенная структура, интеллектуальность, интегрируемость, специальное программное обеспечение, кластерная обработка информации, модификация информационных потоков. Определены требования, которые выдвигают свойства кибер-физических систем. Данные требования должна реализовать архитектура 5с. Раскрывается содержание архитектуры 5С как пятиуровневой информационной конструкции. Анализируется содержание и функции уровней архитектуры 5С. Показано, что данная архитектура поддерживает сложную систему, которую называют «система систем». Показана связь между «системой систем» и проблемой «больших данных». Делается вывод о том, что архитектура 5С решает проблему «системы систем».

Ключевые слова: системный анализ, система систем, кибер-физическая система, архитектура системы, информационная конструкция, сложность

ARCHITECTURE 5C

Tsvetkov V.Ya.

OAO «Cientific Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communication in Railway Transport» (JSC «NIIAS»), Moscow, e-mail: cvj2@mail.ru

This paper analyzes a special type of architecture that performs support functions for cyber-physical systems. Paper fixes the tendency of increasing complexity of systems and algorithms, which generates derivative problems. Paper highlights the basic properties of cyber-physical systems. These properties form the following characteristics: distributed structure, intelligence, integrability, special software, cluster processing of information, modification of information flows. Paper fixes the requirements that put forward the properties of cyber-physical systems. These requirements must implement the architecture of 5c. . The paper reveals the content of the architecture of 5C in the form of a five-level information structure. The paper analyzes the content and functions of the levels of architecture 5C. Paper notes that the architecture of 5C supports a special complex system, which is called a «system of systems». This paper notes the connection between the «system of systems» and the problem of «large data». The paper concludes that the 5C architecture solves the problem of a «system of systems».

Keywords: System analysis, system systems, cyber-physical system, system architecture, information construction, complexity

Существует общая тенденция возрастания сложности [1] систем, технологий и алгоритмов, которая порождает ряд производных проблем. В частности, создание сложных технических систем, информационных систем и интеллектуальных систем – требует специальной поддержки [2]. К числу таких сложных систем относятся кибер-физические системы [3] (cyber-physical system – CPS). Один из видов поддержки сложных систем представляет собой создание специальной архитектуры системы. Проектирование и развертывание кибер-физической производственной системы в настоящее время выполняют на основе архитектуры 5С [4]. Архитектура 5С в качестве основой технологической функции осуществляет поддержку кибер-физической системы. Концептуально архитектура 5С представляет собой информационную конструкцию [5], включающую: соединение, преобразование, кибер, познание и конфигурация (что на англ соответствует connection, conversion, cyber, cognition, configuration).

Прежде чем говорить об архитектуре необходимо отметить особенности кибер-физической системы, которые должна учитывать данная архитектура и помогать в их реализации. Кибер-физическая система является распределенной системой [6], что уже выдвигает требования к ней как к распределенной системе [7]. Технически кибер-физическая система [8] интегрирует сенсоры, исполнительные устройства и интеллектуальные узлы сети, что требует ее интегративности [9]. Кибер-физическая система требует разработки специальных методов вычислений внутри сети, аналогичные параллельным вычислениям [9], что требует разработки специальных алгоритмов [11] с учетом архитектуры системы.

Кибер-физическая система требует создания возможности реконфигурации информационных потоков на основе внутреннего анализа и управления. Кибер-физическая система требует создания собственных вычислительных ресурсов на основе относительно маломощных вычислительных ресурсов интеллектуальных узлов. Это в итоге требует создания подобия некой кластерной вычислительной системы внутри CPS. Все это помогает реализовать архитектура 5C. Архитектура представляет собой многослойную информационную конструкцию.

Информационная конструкция 5C представляет собой пятиуровневую пирамидальную модель. Нижний уровень задает «умное соединение». Следующий уровень образует конверсия данных. Средний уровень – кибер уровень Второй сверху уровень – уровень познания. Верхний уровень задает конфигурацию.

На нижнем уровне «умное соединение» устройства могут быть сконструированы для самоподключения и самоконтроля для его поведения. На следующем уровне «Конверсия» данные от устройств с автономным подключением и датчиков измеряют характеристики критических проблем с самосознанием, машины могут использовать самосознающую информацию для самоопределения своих потенциальных проблем. На уровне «Кибер (Cyber)» каждая машина создает свой «двойник», используя эти инструментальные функции, и далее характеризует шаблон здоровья машины, основанный на методологии «Time-Machine». Установленный «близнец» в киберпространстве может выполнять самоанализ для одноранговой производительности для дальнейшего синтеза. На уровне «Познание (Cjgnition)» результаты самооценки и самооценки будут представлены пользователям на основе «инфографического» значения, чтобы показать содержание и контекст потенциальных проблем. На уровне «Конфигурация» машина или производственная система могут быть переконфигурированы на основе критериев приоритета и риска для достижения отказоустойчивости [12].

Эту архитектуру рассматривают как «передовую практику» в разработке программного обеспечения для робототехники, поскольку она эволюционировала во время накопления опыта разработки программного обеспечения и была применена к десяткам и десяткам новых разработок программного обеспечения. Основой архитектуры служит ядро «распределенные системы управления (Embedded Control Systems)», которое в машиностроении служит основой проектирования высокоуровневыми проектами сложной «системы – систем» (system-of-systems). Обычно мир рассматривают как систему систем [13]. Но появился класс сложных систем, для которых компоненты состоят не из подсистем, а из систем. Это повышает сложность проектирования и разработки ПО для таких систем. Архитектура 5C решает задачи для сложных систем, которые называют системами систем. В теории обработки данных эта проблема имеет название проблемы больших данных [14]. В теории сложных систем она трансформируется в проблему «системы систем». Архитектура 5C является решением проблемы «система систем» и частично решением проблемы больших данных.

Список литературы

1. Tsvetkov V.Ya. Complexity Index // European Journal of Technology and Design, 2013, Vol.(1), № 1, p.64-69.

2. Цветков В.Я. Подсистема поддержки интеллектуального управления // Государственный советник. – 2014. – № 4. – С. 87-92.

3. Khaitan et al., «Design Techniques and Applications of Cyber Physical Systems: A Survey», IEEE Systems Journal, 2014.

4. URL: http://www.imscenter.net/cyber-physical-platform Дата доступа 12.04.2017.

5. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design. – 2014, Vol (5), № 3. – p. 147-152.

6. E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems – A Cyber-Physical Systems Approach, LeeSeshia.org, 2011.

7. Цветков В.Я., Алпатов А.Н. Проблемы распределённых систем // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 31-36.

8. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical_system. Дата доступа 5.05.2017.

9. Цветков В.Я. Ресурсность и интегративность сложной организационно технической системы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5. (часть 4) – с. 676-676.

10. Кулагин В.П. Проблемы параллельных вычислений // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 1. – С. 7-11.

11. D. Vanthienen, M. Klotzbucher, H. Bruyninckx, The 5C-based architectural Composition Pattern:lessons learned from re-developing the iTaSC framework for constraint-based robot programming // Journal of Software Engineering for Robotics. – 2014. – 5(1). – p. 17-35.

12. Lee, Jay; Bagheri, Behrad; Kao, Hung-An (January 2015). «A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems». Manufacturing Letters. 3: 18–23. doi:10.1016/j.mfglet.2014.12.001.

13. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. – М.: Просвещение, 2005. – 264 с.

14. McAfee A. et al. Big data // The management revolution. Harvard Bus Rev. – 2012. – V. 90. – № 10. – С. 61-67.

УДК 004: 62

КИБЕР ФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Цветков В.Я.

ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»), Москва, e-mail: cvj2@mail.ru

Сообщение описывает кибер-физическую систему (cyber-physical system – CPS) как новую систему управления. Сообщение описывает связь кибер-физической системы с технологией интернет вещей (Internet of Things – IoT). Технология IoT служит технологической основой CPS. Показана связь кибер-физической системы с распределенными сетевыми системами. Показано что субсидиарная система с управленческих позиций представляет собой техническую субсидиарную систему. Описаны отличия киберфизической системы как сетевой системы от обычных коммуникационных сетей. Показана необходимость наличия интеллектуальных узлов в кибер-физической системе. Показана необходимость реконфигурации сети в кибер-физической системе основе интеллектуальной обработки. Показана необходимость параллельной и асинхронной обработки в кибер-физической системе. Сравнивается область применения кибер-физических систем и параллельных вычислительных систем. Отмечены границы применимости кибер-физической системы.

Ключевые слова: управление, распределенное управление, субсидиарное управление, распределенная система, интернет вещей технология, кибер-физическая система

CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Tsvetkov V.Ya.

OAO «Cientific Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communication in Railway Transport» (JSC «NIIAS»), Moscow, e-mail: cvj2@mail.ru

This paper describes the cyber-physical system (CPS) as a new management system. The report describes the relationship between the cyber-physical system and the Internet-to-Things technology (IoT). IoT technology serves as a technological basis for CPS. The connection of the cyber-physical system with distributed network systems is described. The article proves that the subsidiarity system from the managerial point of view is a technical subsidiary system. The article describes the differences of the cyberphysical system as a network system from conventional communication networks. The article describes the need for intelligent nodes in a cyber-physical system. The article describes the need to reconfigure the network in a cyber-physical system based on intelligent processing. The article proves the need for parallel and asynchronous processing in a cyber-physical system. The article compares the field of application of cyber-physical systems and parallel computing systems. The article describes the limits of the applicability of the cyber-physical system.

Keywords: management, distributed management, subsidiary management, distributed system, Internet of things technology, cyber-physical system

Кибер-физическая система (cyber-physical system – CPS) – представляет собой сложную распределенную систему, управляемую или контролируемую компьютерными алгоритмами, тесно интегрированную с Интернет и его пользователями. Ее технологической основой явилась технология интернет вещей (Internet of Things, IoT) [1]. В системах CPS физические и программные компоненты тесно взаимосвязаны. Каждая компонента работает в разных пространственных и временных масштабах, проявляет множество различных поведенческих модальностей и взаимодействует друг с другом множеством способов, которые меняются в зависимости от контекста. Роста сложности задач управления обуславливает применения принципиально новых методов и систем управления.

Такими системами являются распределенные системы [2]. Применяемые достаточно широко методы управления: иерархическое управление, матричное управление [3], ситуационное управление [4, 5] и сетецентрическое управление [6] – не обеспечивают эффективность управления в условиях сложности задач управления и при использовании распределенных систем. Эту проблему усиливает проблема больших данных [7], которая задает большие объемы данных и большое количество связей, растущих в геометрической прогрессии. Кроме того, возникает дополнительная проблема внутрисетевого управления для сложных распределенных систем, которая не имеет место для типовых сетей. Мало того, для сложных распределенных систем оказывается эффективным только интеллектуальное управление.

Вопросам внутри сетевого интеллектуального управления и моделирования уделяется мало внимания. Это обусловлено со стереотипным подходом применения сетей. Согласно этому подходу сети рассматривают как средства телекоммуникации, а не как средства вычислений и тем более интеллек-

туального анализа. Эта позиция задает стереотипную методологию применения сетей, при которой циклы и асинхронные процессы в сетях рассматривают как нежелательные явления. Это определило стереотипную методологию организации потоков в сетях. Для управления потоками строили модели последовательных информационных потоков. Параллелизм потоков в сетях рассматривался как нежелательное явление, которое приводит к неустойчивости, к снижению управляемости и потере надежности.

С другой стороны, реализация внутри сетевого интеллектуального моделирования может существенным образом повысить эффективность распределенных систем и обеспечит возможность их функционирования при решении «не решаемых задач». Одним из новых подходов решения отмеченных проблем и задач является применение кибер-физических систем и методов киберфизического управления. Кибер-физические системы осуществляют вычислительные процедуры в своей распределенной структуре, они включают «умные узлы» и делают возможным реконфигурировать потоки в сети в зависимости от условий. Таким образом, кибер-физические системы представляют собой распределенные системы с возможностью интеллектуальной обработки и реконфигурации потоков за счет интеллектуального управления.

Примеры CPS включают «умный грид», автономные автомобильные системы, медицинский мониторинг, системы управления технологическими процессами, робототехнические системы и автоматическую пилотную авионику [8]. CPS применяет трансдисциплинарные подходы, объединяя теорию кибернетики, мехатроники, проектирования и науки о процессах. Управление процессом часто называют встроенными системами (embedded systems) [9]. В этих системах акцент чаще всего делается на вычислительных элементах и меньше на интенсивной связи между вычислительными и физическими элементами. CPS похожа на технологию «Интернет вещей» (Internet of Things – IoT), использующие одну и ту же базовую архитектуру. Однако CPS представляет более высокую комбинацию и координацию между физическими и вычислительными элементами [10].

С системных позиций [11] CPS представляет собой распределенную субсидиарную систему [12]. Эта система имеет много уровней, но на каждом уровне масштаба и сложности появляются новые свойства, несводимые к свойствам простых уровней. В отличие от традиционных встроенных систем полнофункциональные CPS разрабатываются как сеть взаимодействующих элементов с физическим вводом и выводом, а не как автономные устройства. Понятие CPS тесно связано с концепциями робототехники и сенсорных сетей с интеллектуальными механизмами собственно вычислительного интеллекта, ведущих путь. Постоянный прогресс в науке и технике позволяет создавать связь между вычислительными и физическими элементами с помощью интеллектуальных механизмов, значительно увеличивая адаптивность, автономность, эффективность, функциональность, надежность, безопасность и удобство использования кибер-физических систем. Следует отметить определенные проблемы применения кибер-физических систем. Они требуют разработки новых математических методов вычислений типа квази параллельных вычислений. Эффективность применения киберфизических систем можно сравнить с эффективностью применения параллельных вычислительных систем. Параллельные вычисления эффективны на больших объемах информации с возможностью распараллеливания информационных потоков. При простых задачах параллельные методы не эффективны, а эффективны линейные методы вычислений. Точно также кибер-физические системы эффективны для управления сложными распределенными системами и для решения сложных задач. Для простых задач CPS также не эффективны, как и параллельные вычислительные системы.

Список литературы

1. Xia F. et al. Internet of things //International Journal of Communication Systems. – 2012. – Т. 25. – № 9. – С. 1101.

2. Цветков В.Я., Алпатов А.Н. Проблемы распределённых систем // Перспективы науки и образования- 2014. – № 6. – С. 31-36.

3. Ожерельева Т. А. Структурный анализ систем управления // Государственный советник. – 2015. – № 1. – С. 40-44.

4. Цветков В.Я. Развитие технологий управления// Государственный советник. – 2015. – № 4. – С. 5-10.

5. Коваленков Н.И. Ситуационное управление в сфере железнодорожного транспорта // Государственный советник. – 2015. – № 2. – С. 42-46.

6. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я., Кудж С.А. Концепция сетецентрического управления сложной организационно-технической системой – М.: МаксПресс, 2010. – 136 с.

7. Чехарин Е.Е. Большие данные: большие проблемы // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 7-11.

8. Khaitan et al., «Design Techniques and Applications of Cyber Physical Systems: A Survey», IEEE Systems Journal, 2014.

9. Lee, E.A., Seshia, S.A.: Introduction to Embedded Systems – A Cyber-Physical Systems Approach. LeeSeshia.org, 2011.

10. Rad, Ciprian-Radu; Hancu, Olimpiu; Takacs, Ioana-Alexandra; Olteanu, Gheorghe (2015). «Smart Monitoring of Potato Crop: A Cyber-Physical System Architecture Model in the Field of Precision Agriculture». Conference Agriculture for Life, Life for Agriculture. 6: 73–79.

11. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. – М.: Просвещение, 2005. – 264 с.

12. Цветков В.Я. Применение принципа субсидиарности в информационной экономике // Финансовый бизнес. – 2012. – № 6. – С. 40-43.

УДК 544.032

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОРРЕЛИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ КВАНТОВОЙ СРЕДЫ КРИСТАЛЛОВ АЛМАЗА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЛНОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

[1]Карасёв В.Ю., [1]Неволин В.К., [2]Заведеев Е.В.

[1]Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Зеленоград, e-mail: vkn@miee.ru;
[2]Институт Общей Физики им. А.М. Прохорова, Москва, e-mail: dodeskoden@gmail.com

Приводятся примеры формирования коррелированных состояний квантовой среды кристаллов алмаза. Описывается метод механического двухосевого воздействия обрабатывающего инструмента на его поверхность и результаты экспериментов по волновому воздействию. Рассмотрен принцип образования и представлены результаты формирования квантовых волновых потоков энергии упругих деформаций с орбитальным угловым моментом волнового фронта при двухосевом воздействии обрабатывающего инструмента. Показана принципиальная возможность взаимодействия квантовых волновых потоков с атомной структурой алмаза в зависимости от приложенных алгоритмов воздействия и влияние этих потоков на изменение дефектно-примесной структуры кристаллов алмаза.

Ключевые слова: коррелированное состояние, квантовая среда, орбитальный угловой момент, неравновесное состояние, энергетические вихри, кристаллы алмаза

FORMING DYNAMICS OF THE CORRELATED STATES OF QUANTUM ENVIRONMENT DIAMOND CRYSTALS AT MECHANICAL WAVE INFLUENCE

[1]Karasev V.Yu., [1]Nevolin V.K., [2]Zavedeev E.V.

[1]National Research University of Electronic Technology, Zelenograd, e-mail: vkn@miee.ru;
[2]Prokhorov General Physics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: dodeskoden@gmail.com

Examples of the formation of correlated states of the quantum medium of diamond crystals are given. The method of mechanical two-axis action of a machining tool on its surface and the results of experiments on wave action are described. The principle of formation is considered and the results of the formation of quantum wave energy fluxes of elastic deformations with the orbital angular momentum of the wave front are presented under the biaxial action of a machining tool. The principal possibility of interaction of quantum wave fluxes with the atomic structure of diamond is shown depending on the applied influence algorithms and the influence of these fluxes on the change in the defect-impurity structure of diamond crystals

Keywords: the correlated state, quantum environment, orbital angular moment, non-equilibrium state, power whirlwinds, dynamic quantum wave environment, crystals of diamond

Надежные источники одиночных фотонов считаются одним из важнейших компонентов квантовых вычислительных устройств. В совместной работе учёных России и Италии в 2016 году доказано, что на основе дефектов в структуре алмаза на атомном уровне можно сделать очень эффективные источники одиночных фотонов, которые будут работать при комнатной температуре, причем даже более перспективные, чем аналогичные устройства на основе квантовых точек [11].

Исследовательская группа из швейцарского Института нанотехнологий и университета Базеля при помощи резонаторов, изготовленных из монокристаллического алмаза, создали наноустройство, в котором квантовая система объединена с механической колебательной системой. Используя это устройство, ученые впервые в истории продемонстрировали, что механическая система может использоваться для управления квантовым состоянием нанобъекта, включенного в резонатор, без использования сложных микроэлектронных структур. Благодаря высокой скорости колебаний спинов электронов, эта квантовая система практически не подвержена влиянию явления квантовой декогеренции, которое влияет на другие квантовые системы, заставляя спонтанно изменять их квантовое состояние [10].

Неудивительно, что в последнее время во многих ключевых экспериментах, продиктованных современной квантовой теорией, в качестве основного опытно-исследовательского материала выступает кристалл алмаза [3]. Обладая уникальными характеристиками и свойствами, этот кристалл в середине прошлого века был объявлен самым перспективным материалом предстоящего двадцать первого века. И в последние десять лет этот кристалл заявил о себе, как о действительно модельном кристалле физики конденсированного состояния и квантовой теории, подтверж-

дая или уточняя многие проводимые эксперименты в этих областях.

Появились и интенсивно развиваются новые направления в науке, использующие не только узконаправленные пучки оптических фотонов с винтовым волновым фронтом [14], закрученные электроны [16] или пучки закрученного рентгена [9], но и акустические вихревые потоки [13]. На сегодняшний день орбитальный угловой момент волны (закручивание волны в пространстве, распространение волны с винтовым возмущением волнового фронта) является одним из самых фундаментальных физических параметров и в классической и в квантовой механике. И в этом направлении развития научного поиска кристалл алмаза проявляет себя наиболее эффективным объектом исследований.

В отличие от спинового углового момента, где есть только два возможных значения ±h, орбитальный угловой момент в принципе обеспечивает бесконечный диапазон возможно достижимых состояний [12]. Повышенный интерес к изучению подобных вихревых пучков связан с их необычными свойствами, позволяющими использовать эти пучки для создания волноводных структур и передачи информации, захвата и манипуляции микрообъектами, анализа фазово неоднородных сред с высокой степенью хаотизации, исследования микроструктуры цилиндрических объектов, изучения атмосферы планет и поиска планет вне солнечной системы и пр.

В данной работе приводится несколько примеров формирования коррелированных состояний квантовой среды алмаза при применении волнового способа механического воздействия на его структуру и создании в объёме алмаза квантовых волновых акустических потоков с орбитальным угловым моментом волнового фронта.

Способ воздействия

Для реализации представляемого способа воздействия используется оригинальное оборудование, разработанное по принципу двухосевого механического волнового воздействия на алмаз, где обрабатывающий инструмент имеет одну ось вращения **α** (с циклической частотой α) вокруг своего геометрического центра и одновременно совершает независимое эксцентричное перемещение как целое тело вокруг другой, но неподвижной оси **β** (с циклической частотой β). В результате мы имеем независимое двухосевое вращение и перемещение инструмента, которое обеспечивает сложное циклическое движение зёрен абразива относительно обрабатываемой поверхности алмаза, описываемое уравнениями второго порядка [6].

Расстояние ($\mathbf{r}_a$) между подвижной **α** и неподвижной **β** осями вращения и перемещения является аппаратурным фактором и выбирается в соответствии с используемым алгоритмом обработки. Ось вращения **α** является центром инерции обрабатывающего инструмента, диаметр рабочей поверхности которого выбирается в зависимости от поставленной задачи воздействия и имеет размер в несколько раз больше, чем ($\mathbf{r}_a$). Линейная скорость движения зерна абразива в точке контакта инструмента с алмазом в случае двухосевого движения инструмента является периодической функцией и изменяется в пределах линейных скоростей движения зёрен абразива $\mathbf{V}_1$ и $\mathbf{V}_2$, задаваемых радиусом эксцентрического перемещения ($\mathbf{r}_a$), при этом $\mathbf{V}_1 - \mathbf{V}_2 = \mathbf{\Delta V}$. Диаметр инструмента и скорость его вращения задают требуемую линейную скорость движения абразивного зерна, взаимодействие которого с поверхностью кристалла в нашем случае не превышает предел её упругости (~$10{,}5 \cdot 10^{11}$ Па), что сводит к минимуму образование микросколов по моделям Герца и Ауэрбаха [2].

Параметр **ΔV** как приращение линейной скорости движения инструмента относительно обрабатываемой поверхности алмаза есть величина постоянная в любой точке контакта обрабатывающего инструмента с кристаллом и зависит только от ($\mathbf{r}_a$). Следовательно, и тангенциальное ускорение всех зёрен, участвующих в процессе генерации возмущающих волн в обрабатываемом алмазе, будет также инвариантно относительно координат контакта. Критерий пространственного постоянства **ΔV** является определяющим фактором при создании когерентного флуктуирующего волнового поля упругих деформаций в объёме алмаза.

Перемещение обрабатывающего инструмента по окружности ($Ø = 2\mathbf{r}_a$) относительно выбранного кристаллографического направления воздействия на поверхность алмаза приводит к циклическому изменению направления движения и величины линейных скоростей зёрен абразива (в пределах **ΔV**), взаимодействующих с атомными кристаллографическими плоскостями обрабатываемого кристалла. В этом случае возникают условия для образования углового момента формируемого потока энергии упругой деформации в приповерхностной области кристалла, т.е. движение (выравнивание) энергии между равнозначными, но разделёнными в пространстве кристаллографическими направлениями воздействия [4].

Этот образующийся вихревой поток имеет угловой момент, который передаётся формируемым волнам упругих деформаций. Образованные квантовые волновые потоки имеют момент вращения, т.е. возникает волновой поток с орбитальным угловым моментом волнового фронта. Такого рода возмущения обуславливают вихревой характер распространения волновой энергии [7]. Взаимодействие квантовых потоков волн упругих деформаций, обладающих орбитальным угловым моментом волнового фронта, с квантовой средой алмаза и создают уникальную динамическую коррелированную квантовую среду в его объёме.

Основные следствия при использовании разработанного способа воздействия:

- определяющее влияние **ΔV** на создание сильнонеравновесных волновых процессов в объёме алмаза;
- стабильность параметров α и β и соответственно параметра **ΔV** – условие когерентности протекания процесса воздействия;
- управление частотой перемещения инструмента β – управление формируемой функцией состояния квантовой динамической среды и влияние её на энергию квантовых флуктуаций.

Частота α вращения инструмента в разработанном оборудовании с ЧПУ может находиться в диапазоне 0÷10000 об/мин., частота β варьируется в пределах 0÷120 Гц. Конкретные параметры и соотношения частот в случае независимого двухосевого механического движения инструмента определяются поставленной целью и задачей при применении этого нового метода воздействия на кристаллы алмаза.

Алгоритмы воздействия

В данной работе использовались алмазные пластины весом 0.06 карат, размером 3x3x0.4 мм, вырезанные в ориентации (100) из монокристаллов синтетического алмаза, выращенных методом HPHT (High Temperature High Pressures). При выращивании синтетических алмазов этим методом характерно развитие нескольких секторов роста, представленных кубическими {100}, октаэдрическими {111}, ромбододекаэдрическими {110} и тетрагонтриоктаэдрическими {113} секторами роста. Схематическое распределение указанных секторов по объему кристалла в форме усеченного октаэдра приведено на (рис.1). На этом рисунке также приведено характерное секторальное строение пластин, вырезанных по сетке куба из различных частей данного кристалла (рис. 1, б и в).

Различия в эффективности захвата фоновых примесей разными секторами роста может приводить к возникновению в кристалле областей с существенным отличием физических характеристик. С этой точки зрения наибольшую неоднородность имеют пластины, вырезанные из центральной части кристалла (рис. 1, б).

Рис. 1. Секторальное строение монокристаллов синтетического алмаза

Основными фоновыми примесями в кристаллах синтетического алмаза, выращенных в системах металла-растворителя на основе никеля, являются атомы азота и никеля. В работе (R.C.Burns et.al., 1990) показано, что для кристаллов синтетического алмаза примесь азота распределяется по секторам роста следующим образом:

$$N_{\{110\}} : N_{\{113\}} : N_{\{100\}} : N_{\{111\}} \cong 1 : 8 : 50 : 100.$$

Концентрация примеси азота в секторе роста {111}, как правило, находится в интервале 100÷300 ppm. Содержание азота слабо зависит от скорости роста кристаллов, но зависит от температуры в реакционной зоне. По нашим данным при увеличении температуры синтеза с 1350 °C до 1500 °C происходит снижение содержания примеси азота в кристалле в 1,5÷2 раза.

В синтетических алмазах, выращенных при невысоких температурах, примесь азота в основном присутствует в форме одиночных атомов азота в положении замещения (C-дефект). Для областей кристалла с высоким содержанием C-дефектов в спектрах наблюдается характерный край примесного поглощения в диапазоне 430÷480 nm. В результате этого сектора роста {111} окрашены в насыщенный желтый цвет. Окраска секторов роста {100} менее интенсивна, а сектора роста {113} и {110} – бесцветны (рис. 1, г). Пластина аналогична пластине на (рис. 1, в). На рис. 1, д – изображение пластины в поляризованном свете в скрещенных поляризаторах.

Для кристаллов синтетического алмаза, выращенных при низких температурах ($T \leq 1450$ °C), примесь никеля захватывается преимущественно в виде одиночных атомов, которые располагаются как в узлах решетки, так и в междоузлиях. Примесь никеля захватывается только секторами роста {111}. В остальных секторах никель не регистрируется. Эффективность захвата примеси никеля зависит от температуры и от линейной скорости роста грани [16].

В данной работе волновому воздействию подвергались пластины алмаза (рис. 1, г, 1, д), соответствующие зоне кристалла (рис. 1, в), из которой были вырезаны эти пластины.

Белый крест, наблюдаемый на приведённом изображении пластины, образован секторами роста {110}, т.е. содержит на 2 порядка меньше примеси азота, чем соседние области, принадлежащие секторам роста {111} (содержание примеси азота в секторе {111} порядка 100 ppm). Кроме того, сектор {110} не содержит примесь никеля. Характерное содержание никеля в секторе {111} для этой зоны кристалла – 2÷4 ppm.

Пластина алмаза, при постановке её на обрабатывающую систему, ориентировалась относительно траекторий движения зёрен абразива обрабатывающего инструмента, диаметр которого составлял ~ 40 мм, таким образом, чтобы обеспечить максимально эффективное упругое воздействие на заданные кристаллографические направления {100} относительно выбранного направления обработки {110} (позиция 1, рис. 4).

Рис. 2. Схематическое изображение процесса волнового воздействия на пластину алмаза относительно выбранного направления обработки. 1, 2, 3 – положение пластины относительно направления движения зёрен абразива; a, b, c, d – фрагменты положения перемещающегося инструмента, стрелка показывает направление вращения инструмента

На этом рисунке приведены положения алмазной пластины относительно поверхности обрабатывающего инструмента (относительно траекторий движения зёрен абразива), фрагменты (**a**, **b**, **c**, **d**) периодического эксцентричного положения обрабатывающего инструмента относительно кристаллографических направлений воздействия. При круговом перемещении инструмента вокруг оси **β** (на рисунке не показана), происходит изменение направления движения зёрен абразива относительно заданных кристаллографических направлений {100} пластины алмаза. Например, инструмент перемещается в положение **b**, где происходит эффективное воздействие на кристаллографические плоскости (010) с максимальной передачей энергии упругих деформаций в этом направлении. В положении инструмента **d** происходит эффективное воздействие на кристаллографические плоскости (001) с максимальной передачей энергии упругих деформаций уже в этом направлении. В положении инструмента **a** и **c**

происходит эффективное упругое воздействие на выбранное направления обработки {110}. При таком перемещении инструмента меняется и радиус ($\mathbf{r}_a$) расстояние положения пластины на поверхности инструмента от оси его вращения, что приводит к периодическому изменению линейной скорости движения абразива, т.е. формированию **ΔV**.

Такое циклическое изменение линейной скорости абразива и периодичность изменения траекторий его движения относительно кристаллографической ориентации обрабатываемого кристалла мы назвали симметричное воздействие. В процессе воздействия обороты вращения инструмента составляли α ~ 6350 об/мин, частота перемещения инструмента β ~ 7 Гц.

Следует заметить, что в приведённом примере воздействия рёбра пластины являются заданными направлениями, а выбранное направление – одна из диагоналей {110} прямоугольной пластины. Вокруг этой диагонали пластины и происходит симметричное воздействие на семейство плоскостей {100} (позиция 1, рис. 4). Чтобы эффективно воздействовать на другую диагональ пластины, необходимо развернут пластину на 90°, либо переместить алмазную пластину в позицию 2 на поверхности обрабатывающего инструмента.

Если выбранным направлением воздействия определить кристаллографические плоскости {100}, а заданными направлениями {110}, то пластину кристалла алмаза необходимо ориентировать относительно траекторий движения абразива разворотом, например, как показано на позиции 3 рис.4, чтобы обеспечить максимальный эффект по алгоритму симметричного воздействия на заданные кристаллографические направления {110} относительно выбранного направления обработки {100}.

Результаты эксперимента

После обработки поверхности алмазной пластины в течении 60 мин процесс воздействия был продолжен на противоположной (второй) стороне пластины. В этом случае, при сохранении всех остальных параметров обработки, были изменены только направление вращения α и направление перемещения β инструмента на противоположное. Это было сделано с целью сохранения направленности вектора орбитального углового момента при формировании волнового фронта акустических волновых потоков в объёме алмаза в том же направлении, что было заложено при обработке первой поверхности алмазной пластины. В этом случае были максимально сохранены общие условия формирования определённой функции состояний динамической квантовой среды алмаза. На рис. 3 приводится изображение алмазной пластины после волнового воздействия.

а)

б)

Рис. 3. Изображения пластины алмаза после волнового воздействия: а – изображение пластины в отражённом свете, б – изображение пластины в поляризованном свете в скрещенных поляризаторах

При анализе изображений алмазной пластины после волнового воздействия обращает на себя внимание тот факт, что белый крест, наблюдаемый на изображениях пластины до волнового воздействия, полностью отсутствует.

Алмаз является оптически изотропным кристаллом и не дает эффекта двойного лучепреломления света. Если в кристалле алмаза отсутствуют внутренние напряжения, то в поляризованном свете в скрещенных поляризаторах кристалл будет наблюдаться, как темный кристалл. Проявление эффекта двулучепреломления в алмазе объясняется либо остаточными механическими напряжениями, либо неравномерным зонально-секторальным распределением примесей по его объему. В статье Кайзера и Бон-

да [15] указывается, что азотные примеси вызывают расширение кристаллической решетки алмаза. Вхождение азота, образующего дефекты в решетке алмаза, изменяет его кристаллографические параметры и в зонах с разным содержанием примеси азота возникают неодинаковые поля напряжений. Этот факт неравномерного распределения азотных примесей по объёму кристалла и образование полей внутренних напряжений в объёме алмаза и приводит к появлению эффекта двулучепреломления при наблюдении исследуемой пластины в поляризованном свете в скрещенных поляризаторах.

оси, близком к зеркальному отражению поверхностью алмаза падающего света.

Наблюдаемые в оптическом микроскопе морфологические изменения поверхности алмазных пластин после волнового воздействия, проявляющиеся в виде объёмных поверхностных конфигураций, совпадающих формой и пространственным положением на алмазной пластине с секторами роста {110}, подтверждается данными оптического профилометра (рис. 4, б), где высота фрагмента наблюдаемой конфигурации составляет ~ 145 нм. Применялся интерферометр (оптический профилометр) белого света ZygoNewView 5000.

Рис. 4. Изображения поверхности пластины алмаза после воздействия (а) с отмеченным фрагментом, б) – профиль поверхности фрагмента в интерференционном профилометре, в) – увеличенный участок поверхности, отмеченный стрелкой

После волнового воздействия на приведённых изображениях пластины алмаза в отражённом свете (рис. 3) мы наблюдаем белый крест, образованный секторами роста {110}. Но на изображениях пластины в поляризованном свете в скрещенных поляризаторах (рис. 3, б) картина двулучепреломления отсутствует. Подобный факт говорит о том, что пластина алмаза в этом случае является изотропным кристаллом и не дает эффекта двойного лучепреломления, т.е. поля внутренних напряжений в объёме алмазной пластины после волнового воздействия полностью отсутствуют.

На (рис. 4) приводится изображение поверхности пластины алмаза в оптическом микроскопе (а) в положении её оптической

На алмазной пластине после волнового воздействия, выполненного по алгоритму, где выбранным направлением воздействия определялись кристаллографические плоскости {100}, а заданными направлениями {110}, наблюдается аналогичная ситуация (рис. 5). В этом случае высота образовавшихся поверхностных конфигураций по направлениям {110} составляет ~ 225 – 250 нм.

Обсуждение результатов

Квантовые корреляции составной системы связаны с когерентным суперпозиционным состоянием составных квантовых подсистем. Существующие в кристалле подсистемы (электронная, нуклонная, фононная и пр.) при обычных условиях находятся в ха-

отическом (сепарабельном) состоянии (коэффициент корреляции в этом случае стремится к нулю), т.е. имеются различные моды собственных внутренних квантовых флуктуаций в кристалле. Эта ситуация в кристалле сохраняется до момента циклического воздействия обрабатывающего инструмента на его поверхность и перехода кристалла в неравновесное состояние. В момент формирования динамического квантового поля энергии упругих деформаций кристалла (формирование фононного поля) происходит взаимная синхронизация разных состояний в кристалле, что приводит к синхронизации флуктуаций импульса и все составляющие кристалл подсистемы приходят в коррелированное состояние с формированием общей фазы флуктуаций составной системы с коэффициентом корреляции отличном от нуля [1].

Особую роль при распространении квантового волнового потока энергии упругих деформаций в объёме кристалла начинает играть орбитальный угловой момент его волнового фронта. Скорость звука в алмазе составляет ~ 18 350 м/с, в проведённом эксперименте частота воздействия инструмента на поверхность кристалла ~ 7 Гц, длина волны распространяющегося квантового волнового потока в этом случае составляет ~ 2571 м. Поскольку длина распространяющейся волны во много раз превышает размеры алмаза, то колебания (флуктуации) всего кристалла происходят как единое задаваемое динамическое состояние всей составной системы алмаза. Это и является определяющим фактором при формировании единого фазового пространства всей динамической системы кристалла. Подобное состояние соответствует состоянию квантового фазового перехода [5].

Передавая энергию углового момента кристаллической решётке кристалла волновые потоки влияют на энергию ковалентных связей её атомов. Особенно эффективно концентрация этой энергии происходит на дефектах или неоднородностях состава кристаллической структуры алмаза. Сектора роста {110}, содержащее на 2 порядка меньше примеси азота, чем соседние намного большие по размеру области секторов роста {111}, имеют более плотное состояние своей атомной структуры и соответственно более высокочастотный диапазон своих флуктуаций в этом объёме. Поскольку неравновесное состояние всей динамической системы алмаза приводит к изменению атомных связей всей структуры, то в областях взаимодействия секторов роста {110} и {111}, за счёт наибольшего вклада энергии углового момента возникает градиент движения (диффузии) всей сформированной зоны с пониженной концентрации азотных дефектов в область её «наибольшего комфорта», т.е. на поверхность алмазной пластины. При этом вполне естественно исчезают области внутренних напряжений кристалла.

Рис. 5. Морфологические изменения поверхности пластины алмаза (а) после волнового воздействия (изображение в оптическом микроскопе), где выбранным направлением воздействия определялись кристаллографические плоскости {100}, а заданными направлениями {110}, б) – профиль выделенной поверхности алмазной пластины в интерференционном профилометре, в) – увеличенный участок поверхности, отмеченный стрелкой

Движение (выталкивание) объёма секторов роста {110} на поверхность алмазной пластины при неравновесном состоянии кристалла происходит симметрично в обоих направлениях к поверхности от центральной зоны пластины. Поскольку на одну из поверхностей алмазной пластины в этот момент воздействует работающий инструмент, то наблюдаемые объёмные поверхностные конфигурации фиксируются только на одной стороне алмазной пластины, которая была обработана в первую очередь.

Следует заметить, что после воздействия инструмента на поверхности пластины между секторами роста {110} наблюдается сформировавшийся морфологический рельеф в виде неких объёмных «барханов», ориентация которых соответствует заданным направлениям воздействия {100} или {110} (рис. 4, в и рис. 5, в соответственно). Этот рельеф не связан со следами воздействия абразива работающего инструмента, поскольку обрабатывалась противоположная поверхность кристалла и в этот момент непосредственный контакт инструмента с этой поверхностью отсутствовал.

При произвольной ориентации пластины (без симметричного воздействия) и отсутствия условий формирования вихревого потока в её объёме (при обработке второй поверхности пластины значения направления движения α и β не изменялись) вышеизложенные эффекты морфологической перестройки поверхности связанных с секторами роста не зафиксированы.

Заключение

Использование двухосевой системы волнового механического воздействия на структуру алмаза и создание в объёме волновых акустических потоков с орбитальным угловым моментом волнового фронта приводит к формированию особого динамического коррелированного состояния квантовой среды в объёме алмаза.

Подобный подход позволяет получать кристаллы алмаза с новыми кристаллофизическими параметрами, с новыми сформированными квантовыми эффектами [5], что делает возможным создание на этой основе абсолютно нового класса приборов.

Авторы благодарят Шаронова Геннадия Викторовича (Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко, г. Минск, Республика Беларусь) за предоставленные материалы и плодотворные дискуссии.

Список литературы

1. Высоцкий В.И., Адаменко С.В., Высоцкий М.В. Формирование коррелированных состояний и увеличение прозрачности барьера при низкой энергии частиц в нестационарных системах с демпфированием и флуктуациями. // ЖЭТФ. – 2012. – Т. 142, вып. 4(10). – С. 627-643.

2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория упругости. – М.: «Наука», 1987. – т. VII. – 248 с.

3. Мисочко О.В. Неклассические состояния возбуждений кристаллической решётки: сжатые и запутанные фононы // УФН. – 2013, – Т. 183, № 9. – С. 917-933.

4. Пригожин И., Дефей Р. Химическая термодинамика. – Новосибирск, Наука, 1966. – 510 с.

5. Стишов С.М. Квантовые фазовые переходы // УФН. – 2014, – Т. 174, № 8. – С. 853-860.

6. Патент РФ № 2494852/17.07.2012.

7. Патент РФ № 2576275/25.08.2014.

8. Babich Y.V et al. Diamond & Related Materials. – 2004. – № 13. – P.1802–1806.

9. Bahrdt J., Holldack K., Kuske P., Müller R., Scheer M. and Schmid P. First Observation of Photons Carrying Orbital Angular Momentum in Undulator Radiation // Phys. Rev. Lett. – 2013. – Vol. 111, 034801 – Published 15 July 2013.

10. Barfuss A., Teissier J., Neu E., Nunnenkamp A. & Maletinsky P. Strong mechanical driving of a single electron spin // Nature Physics. – 2015. – №11. – P. 820–824

11. Fedyanin D. Yu., Agio M. Ultrabright single-photon source on diamond with electrical pumping at room and high temperatures // New J. Phys. 18 (2016) 073012.

12. Fickler R., Lapkiewicz R., Plick W. N., Schaeff C., Ramelow S., Zeilinger A. Quantum Entanglement of High Angular Momenta // Science. – 2012: Vol. 338, Issue 6107, P. 640-643.

13. Zhang L. and Marston P.L. Angular momentum flux of nonparaxial acoustic vortex beams and torques on axisymmetric objects // Phys. Rev. – 2011. Vol. 84, 065601(R).

14. He H., Friese M. E. J., Heckenberg N.R., and Rubinsztein-Dunlop H. Direct Observation of Transfer of Angular Momentum to Absorptive Particles from a Laser Beam with a Phase Singularity // Phys. Rev. Lett. – 1995. – № 75. – P. 826.

15. Kaiser W., Bond W. Nitrogen, a major impurity in common type 1 diamond // Phys. Rev. – 1959. – Vol. 115. № 4. – P. 857-863.

16. McMorran B.J., Agrawal A., Anderson I.M., Herzing A.A., Lezec H.J., McClelland J.J., Unguris J. Electron Vortex Beams with High Quanta of Orbital Angular Momentum // Science. – 2011. – Vol. 331, Issue 6014, – P. 192-195.

УДК 544.2: 547.759.32

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ N,N-ДИФЕНИЛАКРИЛАМИДА, ИНИЦИИРОВАННАЯ ДИНИТРИЛОМ-АЗО-ДИИЗОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

Шепель О.М.

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

Изучена полимеризация N,N – дифенилакриламида, инициированная динитрилом-азо-диизомасляной кислоты. Определены: общая энергия активации, энергия активации инициирования, порядки реакции по инициатору и мономеру. Обсуждаются причины отклонения экспериментальной величины порядка реакции по инициатору от величины, соответствующей кинетике «идеальной» радикальной полимеризации. Обнаружен эффект автоускорения реакции на глубоких стадиях конверсии мономера, не сопровождаемый существенным увеличением вязкости раствора. В результате рассмотрения влияния растворителей установлено, что факторами, влияющими на скорость полимеризации в растворе, являются полярность растворителя и растворимость в нём полимера.

Ключевые слова: полимеризация, мономер, полимер, энергия активации, порядок реакции

POLYMERIZATION OF N,N-DIPHENYLAKRYLAMID INITIATED BY DINITRILE-AZO-DIIZOPROPYL FORMIC ACID

Shepel O.M.

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

Polymerization of N, N–diphenilakrilamid initiated by dinitrile-azo-diisopropyl formic acid is studied. The common energy of activation, activation energy of initiation, reaction orders in the initiator and a monomer are defined. Reasons for deviation of the experimental size of reaction order in the initiator from size, the corresponding kinetics of «ideal» radical polymerization are discussed. The effect of reaction autoacceleration at deep stages of a monomer conversion which is not accompanied with essential increase in solution viscosity is found. As a result of effect of solvents consideration it is established that the factors influencing polymerization rate in solution are polarity of solvent and solubility polymer in it.

Keywords: polymerization, monomer, polymer, energy of activation, reaction order

Полимеры, получаемые на основе азотзамещённых акриламидов, обладают рядом ценных физических и химических свойств [2]. К указанным полимерам относится и поли-N,N-дифенилакриламид (поли-ДФА), представляющий собой продукт полимеризации N,N-дифенилакриламида (ДФА) (Рис.1)

Поли-ДФА обладает фоточувствительностью и рядом других ценных свойств, позволяющих использовать его при получении электрохимических полимерных покрытий [1, 7, 10], применяться в полимерных композиционных материалах [6, 9]. Представляло интерес продолжить работы по изучению полимеризации и сополимеризации ДФА [2 – 5, 8] с целью выяснения реакционной способности мономера и установления механизма процесса.

ДФА представляет собой белый кристаллический порошок с температурой плавления 85 °С, растворимый в ацетоне, толуоле, нерастворимый в воде.

Поли-ДФА – белый или желтоватый порошок, растворимый в диметилформамиде, толуоле. В воде также нерастворим. Температура размягчения – 250-280 °С.

Рис. 1. Структурная формула N,N-дифенилакриламида

Материалы и методы исследования

Динитрил-азо-диизомасляной кислоты, марки «Ч» очищали двукратной перекристаллизацией из этанола. Толуол, N,N – диметилформамид, этиловый спирт, галогенопроизводные углеводородов, гексан марки «ХЧ» и «ЧДА» очищали по общепринятым методикам. Для регистрации ИК-спектров в растворе (в области 1600-1800 см$^{-1}$) использовали спек-

трофотометр ИКС-22, растворителем служил 1,2 – дихлорэтан, не поглощающий в указанной области. Концентрация веществ составляла 0.17 моль/л. Молекулярную массу полимерных продуктов определяли в растворе толуола методом эбуллиоскопии на приборе ЭП-68. Дифференциальный термический анализ и термогравиметрический анализ проводили на дериватографе системы Паулик, Паулик, Эрдеи (Венгрия) при скорости нагрева 10° /мин. Тепловые эффекты измеряли на микрокалориметре ДАК-1-1. Для определения вязкости растворов использовали вискозиметр ВПЖ-1 с внутренним диаметром капилляра 0.34 мм. При полимеризации в растворе пробирку с рассчитанными количествами растворителя, мономера, инициатора продували азотом, очищенным от кислорода с помощью пирогаллола, плотно закрывали тщательно притёртой пробкой и нагревали до нужной температуры. Температуру поддерживали с точностью ± 0.1 °С. Обрывали полимеризацию резким охлаждением и высаживанием. При полимеризации в массе продукт растворяли в толуоле и только после этого высаживали в гексан. Для измерения тепловых эффектов реакции полимеризацию проводили в стеклянной ячейке, которая герметизировалась накидными гайками. Объём реакционной смеси составлял 4 см^3. Инициатор размещался в тефлоновой капсуле, подвешенной за крышку ячейки. После достижения устойчивого экспериментального нуля микрокалориметр с ячейкой переворачивался.

ский и дифференциальный термический анализы ДФА однозначно показали, что при его нагревании вплоть до разложения не наблюдается никаких экзотермических эффектов, которые могли бы свидетельствовать о реакции. Неполимеризуемость ДФА в отсутствие инициаторов обусловлена, вероятно, стерическими препятствиями, создающимися фенильными заместителями.

Известно, что ионная полимеризация обладает повышенной чувствительностью к малейшим примесям и, как правило, требует особых мер предосторожности при использовании инициаторов, вследствие чего её применение в промышленности весьма ограничено. Поэтому предметом нашего детального рассмотрения стала полимеризация ДФА, проводимая с помощью типичного инициатора радикального типа: динитрила–азо-диизомасляной кислоты (ДАК). Полимеризацию ДФА в присутствии ДАК проводили в массе и в растворе. В качестве растворителей использовали толуол, N,N – диметилформамид, этанол и некоторые галогенопроизводные насыщенных углеводородов: четырёххлористый углерод,

Рис. 2. Зависимости скорости (W) тепловыделения (1; 3) и конверсии мономера (2; 4) от длительности полимеризации (τ), определённые при [ДФА] = 0,5 моль/л, [ДАК] = 2,0 · 10^{-2} моль/л, t = 70 °С, в атмосфере азота (1; 2) и воздуха (3; 4)

Результаты исследования и их обсуждение

Попытки провести чисто термическую полимеризацию ДФА без инициатора не увенчались успехом. Термогравиметрические

хлороформ, 1,2-дихлорэтан. Контроль за выходом полимера и конверсией мономера при полимеризации в толуоле осуществлялся гравиметрически и калориметрически, по теплу, выделяемому в ходе реакции (рис. 2). Образование поли-ДФА подтверж-

далось исчезновением полосы поглощения 1630 см$^{-1}$ (винильная группа) при сохранении полос фенильной (1630 см$^{-1}$) и карбонильной (1675 см$^{-1}$) групп ИК-спектра, а также результатами измерения молекулярной массы продукта (15 000 – 20 000 а.е.м.). Поскольку присутствие кислорода воздуха оказывало ярко выраженное ингибирующее влияние, то все дальнейшие кинетические исследования проводились в инертной атмосфере азота. Однако, в принципе, указанное свойство кислорода можно использовать для торможения и регулирования полимеризации ДФА в технологических процессах.

Нестационарность начальной стадии полимеризации (участок I рис. 2) чаще всего связывают с преобладанием скорости инициирования ($\upsilon_и$) над скоростью обрыва ($\upsilon_о$) цепи: $\upsilon_и > \upsilon_о$. Но в данном случае ускорение обусловлено процессом растворения инициатора после его внесения в толуольный раствор мономера. Нами этот участок использовался для подтверждения значения порядка реакции по мономеру, определённого обычным методом с помощью анализа логарифмической зависимости скорости полимеризации (участок II) от концентрации мономера.

Поскольку:

$$\upsilon = K \cdot [\mathbf{M}]^n \cdot [\boldsymbol{I}]^m,$$

где υ – скорость реакции, К – эффективная константа полимеризации, [М] – концентрация мономера, [*I*] – концентрация инициатора, n и m порядки реакции по мономеру и инициатору соответственно, то, в процессе растворения инициатора:

$$\frac{d\upsilon}{dt} = K \cdot [\mathbf{M}]^n \cdot \frac{d[\boldsymbol{I}]^m}{dt}$$

или

$$\lg\frac{d\upsilon}{dt} = n \cdot \lg[\mathbf{M}] + \lg K\,\frac{d[\boldsymbol{I}]^m}{dt}.$$

То есть, тангенс угла наклона зависимости lg ($d\upsilon$/ $d\tau$) от lg[M], определённой в процессе растворения инициатора, представляет собой порядок реакции по мономеру. Для полимеризации ДФА в присутствии ДАК было установлено, что $n = 1$, $m = 0{,}75$. Отклонение величины m от значения ½, соответствующего механизму «идеальной» полимеризации, вероятно, связано со сравнительно невысокой молекулярной массой получаемого продукта, вследствие передачи цепи. Молекулярная масса поли-ДФА, полученного в растворе, не превышала 15000 – 20000 а.е.м., что соответствует степени полимеризации 70 – 90. Поэтому, как нам представляется, именно эта причина заслуживает наиболее детального рассмотрения. Так как первый порядок реакции по мономеру однозначно указывает на независимость скорости инициирования от концентрации мономера, основным фактором, вызывающим отклонение полимеризации от «идеального» течения процесса остаётся реакция передачи цепи, которая может происходить при участии любого компонента системы: инициатора, полимера, мономера, растворителя. Однако, в данном случае, в качестве инициатора использовался ДАК, константа передачи через который равна нулю. Передачей цепи через полимер, вероятно, можно пренебречь вследствие низкой концентрации последнего на начальной стадии полимеризации. Мономер также не играет существенной роли в рассматриваемом процессе, поскольку в противном случае порядок по ДФА должен быть меньше 1. Таким образом, единственно значимым передатчиком цепи в рассматриваемой системе оказывается растворитель. В таблице приведена величина общей энергии активации ($E_а$), которая рассчитывалась на основании уравнения Аррениуса по экспериментально определённой зависимости эффективных констант полимеризации (К) от температуры (см. таблица). Там же приведены константы инициирования ($k_и$) для различных температур и энергия активации инициирования ($E_и$).

Полученное значение общей энергии активации (86 кДж/моль), типично для процесса радикальной полимеризации. Значения скорости и константы инициирования ($\upsilon_и$ и $k_и$ – соответственно) определяли по уравнениям:

$$\upsilon_и = k_и \cdot [\boldsymbol{I}],$$

$$\upsilon_и = \alpha \cdot [z]/\tau_{инд},$$

где α – коэффициент, равный количеству радикалов, обрываемых одной молекулой ингибитора ($\alpha = 1$); [z] – концентрация ингибитора, $\tau_{инд.}$ – период индукции, зависящий от [z]. В качестве ингибитора использовали 1.1 – дифенил-2-пикрилгидразил (ДФПГ). Энергия активации инициирования ($E_и$) оказалась равной 126 кДж/моль.

Следует подчеркнуть, что приведённые результаты кинетических исследований адекватно отражают лишь начальную стадию полимеризации. Между тем, технология промышленного синтеза полимеров предполагает достижение предельных. или по крайней мере, высоких значений конверсии мономера в полимер. Из рис. 2 видно, что на определённой стадии полимериза-

ции (участок III), несмотря на постоянство или даже замедление скорости инициирования наблюдается автоускорение процесса, наличие которого, как правило, связывают с увеличением вязкости реакционной среды в процессе полимеризации. Однако, в данном случае вязкость среды менялась незначительно.

Подобное явление, возможно связано с тем, что макромолекулы в данном случае характеризуется, прежде всего, сегментальной диффузией (а не поступательной), активных центров, уменьшение которой и приводит к эффекту автоускорения вследствие затруднения стадии обрыва цепи. Значение вязкости среды при этом может и не отличаться. Кроме того, на глубоких стадиях конверсии мономера может значительно усиливаться роль поли-ДФА в качестве передатчика цепи. При этом, радикальные центры, образующиеся в середине макромолекулы, испытывают значительно бóльшее препятствие реакции бимолекулярного обрыва, чем находящиеся на конце, что также приводит к ускорению полимеризации. Автоускорению может способствовать и формирование в растворе флуктуационной сетки, включающей растущие макрорадикалы, в результате чего у последних возникают существенные препятствия взаимной диффузии и рекомбинации. Участок IV рис. 2 соответствует прекращению автоускорения, но сохранению высокой скорости полимеризации, участок V представляет собой прекращение полимеризации вследствие исчерпания инициатора и мономера.

Немалый интерес представляет исследование влияния растворителей на процесс полимеризации ДФА. Так, имеются литературные данные о катионном механизме полимеризации некоторых азотсодержащих мономеров под действием ДАК в растворителях, представляющих собой галогенопроизводные предельных углеводородов: четырёххлористый углерод, хлороформ, 1,2-дихлорэтан. Но в данном случае нами было установлено, что при полимеризации в указанных растворителях сохраняется первый порядок реакции по мономеру, 0.7 – 0.8 по инициатору, значения E_a и энергии активации инициирования близки к величине, полученной при полимеризации в толуоле. Всё это, а также эффективное ингибирование процесса с помощью гидрохинона и ДФПГ, однозначно указывает на радикальный механизм реакции. Как видно из рис. 3 полимеризация в N,N-диметилформамиде и этаноле отличается бóльшими значениями скорости процесса, нежели в толуоле и 1.2-дихлорэтане.

Обнаруженное явление связано, прежде всего с увеличением константы роста цепи в полярном растворителе вследствие большей поляризации двойной связи мономера и усилении её электрофильных свойств. Косвенным подтверждением этому может служить независимость скорости инициирования от природы растворителя, установленная нами при полимеризации ДФА в присутствии ДФПГ. Но, несмотря на меньшую полярность этанола по сравнению с N,N –диметилформамидом ($\mu = 1.69$ D и $\mu = 3.83$ D соответственно), именно в этиловом спирте скорость процесса оказалась наибольшей. Отчасти, это можно объяснить нерастворимостью в спирте полимера, в результате чего реакция становится гетерофазной. Кроме того, этанол, являясь протогенным растворителем, способен образовывать с мономером и радикалом роста так называемый Н-комплекс ещё более усиливающий электрофильные свойства мономера и радикала, что в конечном итоге также приводит к увеличению скорости реакции.

Полимеризацию в массе исследовали гравиметрически. Пожалуй, главное, что отличает данный способ полимеризации ДФА от других – это значительные скорости, которые приводят к максимальной конверсии мономера (до 90%) уже в течение первых пяти, десяти минут Столь быстрое протекание реакции обусловлено максимально высокой концентрацией мономера (4.5 моль/л) и высокой температурой (процесс невозможен при $t\,°C < t_{пл.}\,°C$). Кроме того, полимеризация ДФА в массе практически сразу становится гетерофазной, что также приводит к ускорению процесса.

Некоторые кинетические параметры полимеризации ДФА в толуоле, инициируемой ДАК

t °C	$K \cdot 10^3$, $л^{3/4} \cdot моль^{-3/4} \cdot с^{-1}$	$k_и \cdot 10^5$, $с^{-1}$	E_a, кДж/моль	$E_и$, кДж/моль
60.0	1.24	1.7		
66.0	2.25	3.5		
70.5	2.80	6.2		
74.5	4.50	10.2		
80.0	7.30	19.9		
			86	126

Рис. 3. Зависимость выхода поли-ДФА от продолжительности полимеризации при [М] = 0,7 моль/л, [ДАК] = 1,9·10^{-2} моль/л, t °C = 70 °C и различных растворителях: 1 – толуол (μ = 0,36 D); 2 – 1,2-дихлорэтан (μ = 1,75 D); 3 – N,N-диметилформамид (μ = 3,82 D); 4 – этанол (μ=1,69 D)

В целом, результаты исследований ДФА свидетельствуют о возможности разработки достаточно простых технологий получения фоточувствительных полимеров на его основе.

Список литературы

1. Патент РФ 1134587 /03.06.1983. Шаповал Г.С., Пуд А.А., Качан А.А., Богилло В.И., Шепель О.М., Киливник Ю.Н., Багрий В.А. Композиция для электрохимического нанесения полимерных покрытий на металл. Бюл. 1985, № 2.

2. Сутягин В.М. Термодинамические и кинетические аспекты радикальной полимеризации N-дифенилакриламида в растворе / В.М. Сутягин, О.М. Шепель, А.А. Ляпков // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2011. – т. 319. № 3. – С. 153 – 156.

3. Шепель О.М. Кинетические особенности радикальной полимеризации N,N – дифенилакриламида // Естественные и гуманитарные науки в 21 веке. Материалы научной конференции ТГАСУ, посвящённой 50 – летнему юбилею общеобразовательного факультета. – Томск, 2004. – С. 84 – 94.

4. Шепель О.М. Определение констант передачи цепи через мономер по λmax в их УФ-спектрах / О.М. Шепель, В.М. Сутягин, В. П. Лопатинский // Развитие химической промышленности в Сибири. Тезисы докладов. СО АН СССР. – Томск, 1985. С. 29.

5. Шепель О.М. Сополимеризация N-акрилоилдифениламина со стиролом / О.М. Шепель, Е.Г. Балахонов, В.М. Шепель // Молодые ученые и специалисты – ускорению научно-технического прогресса. Пятая региональная научно-практическая конференция. – Томск, 1986. – С. 177.

6. Шепель О.М. Формирование градиентных свойств полимерных материалов / О.М. Шепель, Ю.С. Саркисов, И.А. Сницерева // Естественные и гуманитарные науки в XXI веке. Материалы региональной научной конференции, посвященной 10-летию общеобразовательного факультета Томского государственного архитектурно-строительного университета. – Томск, 2004. – С. 84-92.

7. Шепель О.М. Электрохимическое осаждение защитных полимерных покрытий./ О.М. Шепель, В.В. Гузеев, Т.Н. Сидоренко, А.Н. Древаль, Е.В. Самойлов // Теория и практика электрохимических процессов и экологические аспекты их использования Тезисы докладов всесоюзной научно-практической конференции. – Томск, 1990. – С. 215.

8. Шепель О.М. N,N – дифенилакриламид и поли–N,N–дифенилакриламид в органическом синтезе / О.М. Шепель, В.П. Лопатинский, В.М. Сутягин // Перспективы расширения ассортимента химических реактивов для обеспечения потребности ведущих отраслей народного хозяйства и научных исследований. – Томск, 1987. С. 94.

9. Bratchikov A.B. Application of technical carbon with enhanced granulation characteristics as a light stabilizer for LDPE / A.B. Bratchikov, O.M. Shepel', Y.V. Gimautdinov, E.A. // Пластические массы. – 1992. № 6. С. 53-54.

10. Shepel' O.M. Mechanism of polymerization in formation of electrochemical polymer coatings / O.M. Shepel', G.S. Shapoval // Theoretical and Experimental Chemistry. – 1989. Vol. 24. № 4. P. 478-481.

УДК 631.4(574.54)

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАСОЛЕННОЙ ПОЧВЫ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аскарова Г.Ш., Орынбеков Д.Д., Асанова Г.Ж.

РГПХВ «Кызылординский государственный университет им. КоркытАта», Кызылорда, e-mail: gulzat70@mail.ru

В работе приводятся результаты исследований, проведенных на кафедре экологии и химических технологии Кызылординского государственного университета имени Коркыт Ата. Цель исследований восстановления засоленной почвы методом фиторемедиации с использованием растений-галофитов, на примере сахарной свеклы. В ходе исследований был проведен химический анализ почвы до и после выращивания сахарной свеклы. По результатам анализа было выявлено, что сахарная свекла больше поглощает тяжелые металлы, такие как свинец, цинк и медь, т.е. металлы которые были в составе почвы. Была определена поглощающая способность сахарной свеклы на сульфаты, хлориды и бикарбонаты. В целом в результате выполненных исследований выявлено, что сахарную свеклу можно использовать для фиторемедиаций засоленной почвы, а также почвы, загрязненной тяжелыми металлами.

Ключевые слова: почва, засоление почвы, галофиты, солеустойчивость растений, фиторемедиация

PHYTOREMEDIATION OF SALINE SOILS OF KYZYLORDA OBLAST WITH SUGAR BEET

Askarova G.S., Orynbekov D.D., Asanova G.Zh.

The Kyzylorda state university of Korkyt Ata, Kyzylorda, e-mail: gulzat70@mail.ru

Results over of the researches conducted on the department of ecology and chemical to technology of Kyzylorda state university of the name Korkyt Ata are in-process brought, for renewal of in salt soil the method of phytoremediation with the use of plant-halophytes. During research the chemical analysis of soil was conducted before and after growing of sugar beet. On it was educed by the result of analysis, that a sugar beet anymore takes in heavy metals, such as lead, zinc and copper, i.e. metals that were in composition soil. Absorptive ability of sugar beet was certain on sulfates, chlorides and bicarbonates. On the whole it is educed as a result of the executed research, that a sugar beet can be used for phytoremediationи of in salt soil, and also soils muddy heavy metals.

Keywords: soil, salinization of the soil, the halophytes, salt-endurance of plants, fitoremediation

В связи с проблемой высыхания Аральского моря и развитием поливного посева в Кызылординской области состояние почвы ухудшается с каждым годом, происходит загрязнение почвы ТМ и масштабное засоление.

В настоящее время перспективным методом восстановления загрязненных территорий считается фиторемедиация, т.е. использование растений для очищения загрязненной, в частности, засоленной почвы.

В ходе применения метода фиторемедиации используются естественные процессы, происходящие в растениях, этот метод не требует использования дополнительного оборудования и трудовых ресурсов, так как основную работу выполняют сами растения. Также для очистки территории с помощью этого метода не нужно раскапывать и вывозить почву, откачивать грунтовые воды, а это экономит энергию. Деревья и мелкие растения также предотвращают эрозию почв, улучшают внешний вид загрязненных участков, снижают уровень шума и повышают качество воздуха.

Метод фиторемедиации связан с тем, что отдельные виды растений, произрастающие на загрязненных территориях, могут накапливать в своих тканях определенное количество солей без видимых признаков угнетения. Известно, что одним из таких растений является растение-галофит – сахарная свекла.

Сахарная свекла приспособлена к условиям произрастания в степной зоне, в том числе, на территории Кызылординской области.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является, практическое определение способности сахарной свеклы аккумулировать некоторые виды солей, таких как хлориды и сульфаты, которые накапливаются в местной почве.

Материалы и методы исследования

Засоление почв – это процесс накопления в почве более 0,25% от ее массы солей, вредных для растений. Этот процесс наиболее распространен в засушливых районах, обычно в понижениях рельефа [1].

Существуют разные типы засоления: хлоридное, сульфатное, сульфатно-хлоридное, карбонатное, причем самым опасным для растений считается хлоридное засоление (NaCl).

Возможность выращивания культуры на засоленных землях определяется концентрацией солей в корнеобитаемом слое почвы.

Принято считать, что, если содержание солей превышает 0,5 % (от веса почвы), вести культуру нецелесообразно: такая почва считается сильнозасоленной. Среднезасоленные почвы, имеющие концентрацию солей 0,2-0,5 %, используются в сельском хозяйстве, но обычно при этом засолении дают пониженный урожай. При содержании солей 0,1-0,2 % вполне возможно произрастание всех полевых культур; такие почвы относятся к незасоленным. Культурные растения имеют различную солевыносливость, и по устойчивости к солям их можно условно разбить на определенные группы.

Растения по отношению их к засоленности почв делят на две основные группы: гликофиты и галофиты. Гликофиты – растения пресных незасоленных местообитаний. Для них уже вредно содержание соли в почве, равное 0,5 % (от веса почвы). Растения, приспособленные к существованию в условиях избыточного засоления, называют галофитами, они могут жить на почвах с концентрацией солей более 0,5 % [2].

Сами галофиты делятся на солеустойчивые, среднеустойчивые и слабоустойчивые.

Солеустойчивость растений – это способность растений противостоять засолению, не снижая интенсивность течения основных физиологических процессов. Изучение солеустойчивости растений имеет большое практическое значение, поскольку океаны, воды которых содержат 3-4 % солей, занимают около 75 % поверхности Земли, более четверти всех почв засолены, а еще одна треть всех почв имеет тенденцию к засолению [3].

Солеустойчивые растения: ячмень, горчица, клевер, капуста, сахарная свекла, шпинат, хлопчатник, облепиха.

Среднеустойчивые: овес, просо, кукуруза, подсолнечник, рожь, люцерна, картофель, лук, морковь, томат, виноград.

Слабоустойчивые: пшеница, сорго, гречиха, лен, редька, фасоль, огурец, яблоня, вишня, персик, лимон.

Сахарная свекла (Beta vulgaris) относится к галофитному виду и среди галофитов к солеустойчивым. Сахарную свеклу выращивали на дачном участке, расположенном на пригородной территории города Кызылорда (рисунок).

Из опытного участка были отведены пробы почвы до и после рассады для анализа на наличие солей. Точечные пробы отбирали на пробной площадке из одного или нескольких слоев или горизонтов методом конверта, по диагонали или любым другим способом с таким расчетом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучена способность растительной культуры поглощать из почвы хлориды и сульфаты. Содержание солей в почве до и после выращивания на ней растений определялось на милливольтметре БАТ-15.2МП.

При проведении анализа на соли дополнительно были определены и другие компоненты, такие как кальций, магний, свинец, цинк и медь. По рузультатам лабораторного исследования был определен водородный показатель почвы pH = 8,13, что показывает щелочность среды.

При проведении анализа пробы почвы были использованы нормативные документы на метод испытания ГОСТ 26423-85 и KZ 07.00.01345-2011, что последний использовался для определения массовых долей ТМ.

Вид опытного участка

Таблица 1

Содержание солей в почве до выращивания сахарной свеклы

Наименование показателей	Единица измерения	Норма по НД	Результаты исследования
pH			8,13
Хлориды	%		0,0319
Сульфаты	%		0,1388
Кальций	%		0,015
Магний	%		0,01525
Карбонаты	%		0,0
Бикарбонаты	%		0,0579
Плотный остаток	%		0,268
Свинец	мг/кг	32,0	0,5
Кадмий	мг/кг	-	Не обнаружено
Цинк	мг/кг	23,0	4,0
Медь	мг/кг	3,0	0,061

Таблица 2

Содержание солей в почве после выращивания сахарной свеклы

Наименование показателей	Единица измерения	Норма по НД	Результаты исследования
pH			7,72
Хлориды	%		0,02
Сульфаты	%		0,0022
Кальций	%		0,0013
Магний	%		0,00305
Карбонаты	%		0,0
Бикарбонаты	%		0,0001
Плотный остаток	%		0,23
Свинец	мг/кг	32,0	0,02
Кадмий	мг/кг	-	Не обнаружено
Цинк	мг/кг	23,0	0,12
Медь	мг/кг	3,0	0,119

По итогам первого этапа анализа засоленной почвы наблюдается относительно высокая концентрация и процентные соотношения солей на 1 кг почвы, результаты приведены в табл. 1.

По итогам второго этапа анализа засоленной почвы наблюдается относительно низкое содержание и процентные соотношения солей на 1 кг почвы, табл. 2.

По приведенным данным табл. 1 и 2 было заметно снижение водородного показателя от 8,13 до 7,72, т.е. в 1,05 раза, изменение pH происходит от слабощелочного к нейтральному; процентное содержание хлоридов изменятся от 0,0319 % до 0,02 %, т.е. происходит очистка почвы от хлоридов в 1,6 раза; сульфаты от 0,1388 % до 0,0022 %, содержание сульфатов в почве уменьшается в 63,09 раза; бикарбонаты от 0,0579 % до 0,0001 %, т.е. происходит почти полное очищение почвы от бикарбонатов.

Бикарбонаты – это кислые соли угольной кислоты (H_2C0_3), бикарбонаты натрия и магния обладают меньшей и сульфаты наименьшей токсичностью, к сожалению, по результатам проведенного химического анализа почвы не смогли определить виды бикарбонатов и солей.

Содержание ТМ также уменьшается соответственно: Pb – в 25 раза, Zn – в 33 раза, Cu – в 3,2 раза. По полученным результатам можно сделать следующий вывод: сахарная свекла очищает почву не только от солей, но и от ТМ.

Листья и корнеплоды сахарной свеклы обладают различной поглощающей способностью, при этом поглощающая способность сильно зависит от внесения удобрений и от расположения растений от источников ТМ [4, 5].

В данной работе при выращивании сахарной свеклы удобрение не использовали,

и содержание ТМ намного ниже нормы по НД, т.е. ПДК, что указывает на сохранение естественного свойства сахарной свеклы.

Выводы

По классификации почв по Н.И. Базилевичу и Е.И. Панковой почва, подлежащая исследованию, относится к слабозасоленной.

В результате исследования установлено, что в составе почвы имеются хлориды, сульфаты, бикарбонаты, карбонаты и тяжелые металлы, такие как цинк, медь и свинец умеренной дозы, что не создает опасность для растения и окружающей среды.

По результатам химического анализа можно утверждать, что сахарная свекла (Beta vulgaris) намного больше поглощает тяжелые металлы, чем хлориды и сульфаты.

В целом была определена поглощающая способность сахарной свеклы на соли и ТМ. Данное растение можно использовать для фиторемедиации почвы Кызылординского региона с учетом особенностей местной почвы.

Список литературы

1. Нестеров В.Н., Розенцвет О.А., Богданова Е.С. Особенности состава липидов галофитов в зависимости от стратегии галотолерантности // Материалы Всероссийской научной конференции, Иркутск, 10-13 июнь 2013 г./ Коллектив авторов М.-Берлин: «Директ-Медия, 2015. – С. 174-175.

2. Малиновский В.И. Физиология растений. Учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004. – 106 с.

3. Ткачева М.С. К вопросу солеустойчивости риса // Научный журнал КубГАУ, №105(01), 2015 г. – 16 с..

4. Высоцкая Е.А. Биологическая продуктивность гибридов сахарной свеклы в условиях техногенного загрязнения черноземов ЦЧР // Агро XXI ООО Издательство «Агрорус», №10-12, 2012 г. – 43-44.

5. Мамонтова Ю.Е., Мамонтов А.Н., Муратов Д.Н.и др. Тяжелые металлы в почве, сахарной свекле и картофеле производимых на Северо-Западной части Липецкой области // Альманах современной науки и образования. – 2009. – № 5 (24). – С. 85-87.

УДК 581.9(23: 571.56)

ФЛОРОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОГО И ПОДГОЛЬЦОВОГО ПОЯСОВ Г. ЫННАХ ЯНСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

Ефимова А.П.

ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН», Якутск, e-mail: aitalina_ef@mail.ru

В статье приводятся сведения об особенностях высотно-поясной дифференциации растительности г. Ыннах Янского плоскогорья (Северо-Восточная Якутия). Анализируются флороценотическое разнообразие, состояние, структура растительных сообществ, охарактеризованы основные типы редколесий, редин и подгольцовой растительности. Вертикальные границы растительных поясов существенно варьируют в зависимости от экспозиции – разница в высотной локализации поясов на термодефицитных и более теплообеспеченных южных склонах составляет 100-150 м. Формирующие лесной пояс северотаёжные горные редколесья и редины из Larix cajanderi характеризуются упрощенными составом и структурой, крайне низкой продуктивностью. Процесс послепожарного возобновления редколесий, редин имеет затяжной характер и чаще протекает неудовлетворительно ввиду малоценности семян лиственницы, уничтожения мелкозема, корневой конкуренции или заболачивания. Лесотундры сформированы Betula divaricata, Pinus pumila с участием низкорослого или полустланикового Larix cajanderi, в напочвенном покрытии доминируют гипоарктические кустарнички. Горные тундры характеризуются сравнительно высоким флороценотическим разнообразием в зависимости от экспозиции и локального микрорельефа.

Ключевые слова: высотно-поясные комплексы, флороценотическое разнообразие, северотаёжные горные лиственничные редколесья, редины, Larix cajanderi, подгольцовый пояс, Pinus pumila, Янское плоскогорье, Полюс холода, Северо-Восточная Якутия

FLOROCOENOTIC DIVERSITY OF FOREST AND SUBALPINE BELTS OF YNNAKH MOUNTAIN (YANSKY PLATEAU, NORTHEAST YAKUTIA)

Efimova A.P.

The Institute for Biological Problems of Cryolithozone of SD RAS, Yakutsk, e-mail: aitalina_ef@mail.ru

Results of researches on features of vertical differentiation of vegetation of Mr. Ynnakh of the Yansky plateau (North-East Yakutia) provided in the article. A florocoenotic variety, a condition, structure of vegetable communities in connection with the absolute height, an exposition of slopes, soils and rocks analyzed. Vertical boundaries of vegetation belts of thermoscarce and warmer southern slopes differ on 100-150 m. The north taiga mountain light forests creating the lower forest belt from Larix cajanderi characterized simplified by composition and structure, extremely low productivity. Process of restoration of light forests has long character and more often proceeds unsatisfactorily in view of the low-value of larch seeds, of a fire destruction of skeletonless soils, the root competition or bogging. Forest-tundras are created by Betula divaricata, Pinus pumila with participation of undersized or elfin Larix cajanderi, in a field layer the hypoarctic low shrubs dominate. The mountain tundra characterized by rather rich florocoenotic variety depending on exposure and a local microrelief.

Keywords: vertical complexes, florocoenotic variety, north-taiga mountain larch light forests, Larix cajanderi, subalpine belt, Pinus pumila, Yansky plateau, Cold pole, North-East Yakutia

Янское плоскогорье – самая холодная область Северного полушария, где находится официально признанный Полюс Холода – г. Верхоянск. В 1885 г. здесь была зарегистрирована самая низкая температура населенной части Земли (–67,8 °С). Эта труднодоступная территория до сих пор относится к малоизученным районам Якутии. Флористико-геоботанические исследования растительности горы Ыннах, находящейся на этом плоскогорье, проведены нами впервые. Изучение высотно-поясной дифференциации её растительности представляет большой научный интерес для глубокого понимания функционирования северных горных экосистем на фоне регистрируемых в последние десятилетия изменений климата Земли.

Материалы и методы исследования

В исследованиях использованы традиционные и современные методы лесоводственно-геоботанических описаний [2]. Названия сосудистых растений приводятся по «Конспекту флоры Якутии» [4], мхов и лишайников – по сводке «Разнообразие растительного мира Якутии» [5].

Янское плоскогорье находится между двумя крупнейшими горными системами – Верхоянской и Черской. Гора Ыннах (Мать-гора) (абс. отметка – 1240 м над ур.м.) вместе с г. Улахан-Ыннах (абс. отметка – 1622 м) расположены в северной части плоскогорья за Полярным кругом. Климат территории характеризуется резкой континентальностью с крайне холодной зимой, жарким летом и малым количеством осадков (200-300 мм в год). Средние январские температуры воздуха колеблются около -40(-50) °С, обычны снижения до -65 °С. В июле средние значения – около +16(+18) °С, нередки подъемы температур

до 30(35) °С. Зимний период длится около 7 месяцев. Как и большинство районов Якутии, исследованная территория расположена в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород [6]. Основной почвообразующей породой является делювий в виде крупно-, средне- и мелкообломочного материала кислых кристаллических пород – сланцев и гранитоидов. По почвенно-географическому районированию исследованная территория относится к Верхоянской провинции горных глеево-мерзлотно-таёжных, горно-таёжных криоаридных палевых и горно-степных дерновых и горных тундровых почв [1]. По геоботаническому районированию Янское плоскогорье принадлежит Северо-Восточному горному северотаежному округу, по флористическому – Яно-Индигирскому району [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Для исследованной горной страны в целом характерна высокая степень мозаичности высотно-поясных комплексов, что обусловлено резкоконтинентальным климатом, расчлененностью горного рельефа, элювиально-делювиальными процессами, экспозицией, крутизной склонов, а также накоплением, выдуванием мелкозема, снега и стоком влаги. Вертикальные границы растительных поясов существенно варьируют в зависимости от экспозиции – разница в высотной локализации поясов на термодефицитных и более теплообеспеченных южных склонах составляет 100-150 м. Нижний лесной пояс до 500-550 м над ур.м формируют северотаёжные горные редколесья и редины из лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr). На южных склонах лесной пояс достигает высоты 700 м над ур.м. Лесотундра с вкраплениями сообществ кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) занимает интервал высот 550-650(700) м над ур.м. Высотные границы горных тундр колеблются в основном от 650(700) м до 900 м над ур.м. Выше 900 м над ур.м. (на южных склонах – выше 1000 м) господствуют гольцы – каменистые эпилитно-лишайниковые пустыни.

Лиственничные редколесья г. Ыннах характеризуются упрощенными составом и структурой, а также крайне низкой продуктивностью. Древостои чистые, редко в примеси встречается *Betula alba* L. (*B.pubescens* Ehrh.), находящаяся здесь на крайнем северном пределе своего ареала. Бонитет лиственничных древостоев не превышает показателей Va, Vб, и лишь на южных склонах показатели роста древостоев отличаются сравнительно лучшими характеристиками. Наибольшие запасы древесины в лиственничных редколесьях, развитых на южных, юго-западных экспозициях на средних и низких высотах на крупно- и мелкощебнистых оподзоленных почвах, колеблются около 30-35 м³/га. Максимальные возрасты древостоев обычно не превышают 180-200 лет из-за частой горимости лесов. С ухудшением лесорастительных условий по мере повышения высотного уровня меняется и состояние древесного яруса: уменьшается высота и диаметр деревьев, полнота древостоев, претерпевают закономерные изменения и нижние ярусы.

В условиях северных гор сообщества формируются под преимущественным влиянием структурообразующих экзогенных факторов и сравнительно менее зависимы от внутренней фитоценотической обстановки. В рединах практически не создается собственный фитомикроклимат – верхний древесный ярус и подлесок ввиду своей низкосомкнутости не имеют выраженного влияния на освещенность нижних ярусов. В этих обстоятельствах важным фактором становится корневая конкуренция, характеризующаяся здесь высокой напряженностью из-за маломощности, бедности, а нередко и сухости почв. Подлесок в зависимости от высотного уровня сформирован *Pinus pumila* или отсутствует, в послепожарных сообществах и на сухих склонах значительно участие *Betula divaricata* Ledeb. Травяно-кустарничковый ярус сформирован преимущественно арктобореальными кустарничками, ксероморфными горно-степными травянистыми видами и развит различно в зависимости от определяющих факторов. На низких и средних высотах высока степень участия брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и голубики (*Vaccinium uliginosum* L.), на более высоких отметках их сменяют более ксероморфные, менее требовательные к почвам оксилофильные *Ledum palustre* L. и *Empetrum nigrum* L. В целом характерна низкое видовое разнообразие и выраженная мозаичность живого напочвенного покрова из-за выходов горных пород, неравномерности распределения мелкозема. Во всех типах лиственничников характерно большое видовое разнообразие и интенсивное развитие мохово-лишайникового яруса (до 27 видов лишайников, до 13 видов мохообразных). В редколесьях среди зеленых мхов лидирует *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwägr., в лесотундровом поясе и с нарастанием сухости почвогрунтов, крутизны склонов доминирование переходит к лишайникам, среди которых на средних высотах наиболее активны *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & A.Thell, кладонии и *Peltigera aphthosa* (L.) Willd.

Коренной ассоциацией лиственничных редколесий в интервале 200-300(350) м

над ур.м. является бруснично-аулакомниевая, сообщества которой встречаются на оподзоленных щебнистых торфяно-болотных почвах на пологих юго-западных, юго-восточных склонах и в верхней трети шлейфов. Характеризуются большей сомкнутостью (0,6-0,7), наилучшим ростом в высоту (до 10 м) и толщину (до 18 см). Подлесок, как правило, не развит, наблюдаются отдельные кусты *Betula fruticosa* Pall., *B. divaricata.* Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова – 40-50%, основу составляют арктобореальные кустарнички: *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Arctous alpina* (L.) Niedenzu. Изредка встречается *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – sol. Мохово-лишайниковый покров развит (50-60% покрытия), в нем преобладает *Aulacomnium turgidum,* содоминирует *Peltigera aphthosa*. На пологих (5-10°) щебнистых склонах термодефицитных экспозиций низких высотных уровней встречаются разреженные варианты этой ассоциации – голубично-аулакомниевая и голубично-флавоцетрариево-аулакомниевая лиственничные редины. Сомкнутость – 0,2-0,3, высота деревьев – до 9 м, диаметр – до 19 см. Подлесок отсутствует, единична *Salix brachypoda* (Tratv. et C.A. Mey.) Kom. В травяно-кустарничковом покрове преобладает *Vaccinium uliginosum.* Мохово-лишайниковый покров сильно развит, мхи доминируют – *Aulacomnium turgidum* занимает 60% покрытия, согосподствует лишайник *Flavocetraria cucullata* (около 40%).

В интервале от 300 (350) до 500-600 м над ур.м. на довольно крутых (40-45°) склонах, вершинах на мелкоземистых почвах господствуют лиственничные редины. В зависимости от составов подлеска, травяно-кустарничкового покрова они бывают различных типов: растопыренноберезово-кедровостланиковые бруснично-флавоцетрариевые, растопыренноберезово-кедровостланиковые багульниково-кладониевые с вариантами. Подлесок сформирован *Pinus pumila*, в постпирогенных сообществах преобладает *Betula divaricata*. С повышением абсолютной высоты и увеличением крутизны склонов уменьшается мощность мелкозема, снижаются увлажненность и содержание питательных элементов, и в травяно-кустарничковом покрове редин существенно увеличивается роль более засухоустойчивой ксеромезофильной *Empetrum nigrum* и более оксилофильного *Ledum palustre*. В этих рединах участие *Aulacomnium turgidum* существенно снижается, доминирование переходит к кустистым и накипным лишайникам.

На вершинах хребтов (450-500 м над ур.м.) на сухих мелкоземах формируются растопыренноберезово-кедровостланиковые бруснично-шикшево-флавоцетрариевые лиственничные редины. Сомкнутость крон лиственницы – 0,2-0,3. Древостой разновозрастный, до 10 м высоты, максимальный диаметр – 25 см. Сомкнутость полога *Pinus pumila* – 0,4-0,6, местами снижается до 0,1. Обильна *Betula divaricata*, единичны *Salix pulchra* Cham., *Rosa acicularis* Lindl. Травяно-кустарничковый ярус развит, степень покрытия – до 70%, местами 20-30%, иногда 90-95%. Основные доминанты – *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea,* довольно обилен *Ledum palustre*. На крупнокаменистых склонах средней крутизны южной, юго-восточной экспозиций встречаются *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Potentilla nivea* L., *Rubus matsumuranus* Levl. et Vaniot. Мохово-лишайниковый покров развит, мозаичен (40-50%, местами до 80%). Доминанты – кустистые лишайники *Flavocetraria cucullata, F. nivalis* (L.) Kärnefelt & A.Thell., значительно участие *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm., *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer., *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl., *Peltigera aphthosa, P. didactyla* (With.) J.R.Laundon, *Arctoparmelia separata* (Th. Fr.) Hale, *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel и мхов *Aulacomnium turgidum, Polytrichum strictum* Brid., *Dicranum bergeri* Blandow, *D. fuscescens* Turner.

На южных, юго-восточных склонах на 600-700-метровой отметке развиты лиственничные редины кедровостланиковые шикшево-багульниково-кладониевые, багульниково-кладониевые с кедровым стлаником. Кустарниковый ярус формирует *Pinus pumila*, *с* небольшим обилием встречается *Juniperus sibirica* Burgsd., в напочвенном покрове высока роль багульника, шикши и лишайников. Древостои 7-10 м высоты, диаметр стволов – до 20 см. Следует отметить, что на этих экотопах кедровый стланик также отличается лучшими показателями роста (до 2-2,5 м). В покрове встречаются также *Linnaea borealis* L., *Rubus matsumuranus, Chamerion angustifolium* (L.) Holub. Интенсивно развит лишайниковый покров: *Cladonia alaskana* A. Evans, *C. lepidota* Nyl., *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. stricta* (Nyl.) Nyl., *Stereocaulon tomentosum* Fr., *Peltigera aphthosa и* др.

Большую роль в формировании растительного покрова г. Ыннах играют лесные пожары, характеризующиеся здесь высокой частотой. Ввиду редкостойности лесов больше характерны мозаичные низкоинтенсивные пожары. Практически все редколесья, редины пройдены пожарами и представлены пирогенными сообществами различных стадий восстановления. Де-

мутационный процесс, несмотря на обильное плодоношение лиственницы Каяндера, практически везде имеет затяжной характер и чаще протекает неудовлетворительно. В большой мере это обстоятельство объясняется тем, что в северных условиях и на вертикальном пределе своего распространения лиственница, как правило, часто формирует малоценные, невсхожие семена (Карпель, Медведева, 1977). Кроме того, для каждой части лесного пояса имеются свои превалирующие причины. В средней части лесного пояса основной причиной становится конкурентная борьба всходов и подроста лиственницы за минеральное питание, в верхней части – уничтожение огнем мелкозема или его маломощность. В нижней части шлейфов главным препятствием возобновления является заболачивание, застойность увлажнения и зависание семян в мощном моховом слое из сфагнумов.

Прохождение стадий послепожарного развития также имеют свои особенности. Из-за практического отсутствия почвы травянистые пионеры-пирофиты не получают обычного интенсивного развития, наблюдаются на гарях лишь небольшими разреженными группировками. В первые годы активны мхи *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.), *Marchantia polymorpha* L., лишайник *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James, *Chamerion angustifolium,* в следующие – осоки (*Carex vaginata* Tausch), злаки (*Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) C. Hartm. и др.), пушица. Практически всегда констатируется то или иное участие гипоарктических кустарничков исходных типов. В западинках встречаются сфагнумы (*Sphagnum fuscum (Schimp.)* H.Klingg., *S. lenense* H. Lindb. ex L.I.Savicz, *S. fimbriatum* Wilson*)*. Дальнейшее развитие лиственничников на исследованной территории характеризуется существенными экспозиционными различиями. На сухих южных, юго-восточных экспозициях с течением времени образуются длительно функционирующие растопыренноберезовые сообщества или редины *с* мезоксерофильными элементами в покрове. На влажных северных, северо-западных склонах восстановительные процессы приводят к формированию сфагновых кустарничковых лесотундр или редин. Более благоприятное течение демутационного процесса возможно в нижней части лесного пояса (200-350 м над ур.м.) на пологих западных, восточных склонах и в верхней трети шлейфов на месте средневлажных низкосомкнутых лесов и редколесий с более развитым почвенным профилем. В этих относительно благоприятных условиях на мелко- и крупнощебнистых почвах количество всходов и подроста лиственницы насчитывает 7-8 тыс. экз./га.

На плоских вершинах увалов и на пологих склонах в интервале высот 550-700 м над ур. м. на крупнообломочных породах с мелкоземом развиты кедровостланиковые ценозы. Они не образуют самостоятельного пояса, лишь пятнами участвуют в сложении лесотундрового пояса. Чаще встречаются растопыренноберезовые бруснично-флавоцетрариевые типы с лиственницей Каяндера. Сомкнутость стланика – в среднем 0,5, местами до 0,8-0,9, нередко снижается до 0,3. *Pinus pumila* нередко характеризуется удовлетворительными показателями возобновления – количество всходов и подроста колеблется от 13 до 14 тыс. экз./га. *Betula divaricata* образует кусты до 0,6 м высоты, обильна *Alnus crispa* subsp. *fruticosa, в* целом сомкнутость кустарникового подъяруса составляет 0,2-0,3. Травяно-кустарничковый покров развит слабее (менее 10 % покрытия), фрагментарен, приурочен к стланику, сложен группировками, латками. Представлены виды: *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*, *Arctous alpina*, *Saxifraga bronchialis* L., дерновинные злаки. Мохово-лишайниковый ярус богат видами, но имеет небольшое покрытие – 30 %, неоднороден, в нём преобладают *Flavocetraria cucullata, F. nivalis.*

На крупнообломочных склонах средней крутизны (30-40 °) на высоте 600(700)-850(900) м над ур. м. встречаются голубично-багульниково-растопыренноберезовые лесотундровые ценозы с редким участием *Larix cajanderi* низкорослой и полустланиковой формы и *Pinus pumila*. В напочвенном покрове обильны *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum,* регистрируются *Aconogonon tripterocarpum* (A. Gray), *Arctous alpinus, Carex vaginata, Eriophorum vaginatum* L. В живом покрове велика роль лишайников – *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss, *C. cyanipes* (Sommerf.)Nyl., *C. macroceras* (Delise) Hav., *C. gracilis* (L.) Willd. ssp. *elongata* (Wulfen) Vain., *Lichenomphalina umbellifera* (L.: Fr.) Redhead et al. и др.

Высотные границы горной тундры колеблются от 550 м над ур.м. до 900-1000 м над ур.м. Этот пояс отличается значительным флороценотическим разнообразием в зависимости от экспозиции и локального микрорельефа, по которым перераспределяются тепло, влага и мелкозем: они включают кустарничково-сфагновые сообщества влажных северных склонов, продуктивные нивальные лужайки вдоль ручьев, на южных склонах – пятна остепненных петрофитных сообществ. На каме-

нистых и щебнистых субстратах развиваются лишайниковые (*Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal., *Flavocetraria cucullata, F. nivalis, Thamnolia vermicularis, Asahinea chrysantha* (Tuck.)W.Culb. et C.Culb.), *Arctoparmelia separata* (Th. Fr.) Hale, кладонии и др.) и дриадовые (*Dryas punctata* Juz.) тундры, на вершинах и пологих склонах обычны влагалищнопушицевые (*Eriophorum vaginatum)* и зеленомошные тундры. Наиболее широко распространены влагалищнопушицево-кустарничковые (*Eriophorum vaginatum, Ledum palustre, Betula nana* L.*, Salix tschuktschorum* A.Skvorts., *Carex holostoma* Drej., *Vaccinium vitis-idaea subsp. minus* (Lodd.) Hult., *Artemisia arctica* Less. *subsp. ehrendorferi* Korobkov, *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) тундры. Близ снежников встречаются кассиопово-зеленомошные тундры *(Cassiope tetragona* (L.)D.Don) и с участием *Salix saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *Equisetum variegatum* Schleich. ex Web. et Mohr. Мохово-лишайниковый покров сильно развит, преобладают кустистые и накипные лишайники.

На склонах северной, северо-восточной экспозиции различной крутизны, начиная уже с высоты 700 м над ур. м., развиты лишайниковые горные пустыни с редкими кустами *Pinus pumila* и отдельными пятнами *Empetrum nigrum.* На других экспозициях пояс пустынь начинается на отметке близ 900-1000 м. Лишайниковые горные пустыни характеризуются полным господством накипных, листоватых и кустистых лишайников с единичными арктоальпийскими видами осок и злаков.

Выводы

Таким образом, в ходе лесоводственно-геоботанических исследований г. Ыннах Верхоянского плоскогорья прослежены основные особенности высотно-поясной дифференциации растительности, охарактеризованы наиболее распространенные типы лесов, редколесий, редин, лесотундр и горных тундр, проанализированы флороценотическое разнообразие, состояние и структура сообществ. В дальнейшем для изучения возможных смещений растительных поясов в горах Янского плоскогорья при изменении климата необходимы мониторинговые исследования.

Исследования выполнены в рамках проектов НИР ИБПК СО РАН «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения разнообразия растительного мира Северной и центральной Якутии» (рег. номер АААА-А17-117020110056-0), «Разнообразие растительного и животного мира тундры и притундровых лесов, мониторинг редких и охраняемых вдов растений и животных северо-востока Якутии» (Комплексная программа Сибирского отделения РАН II.2.).

Список литературы

1. Десяткин Р.В., Оконешникова М.В., Десяткин А.Р. Почвы Якутии. – Якутск: Бичик, 2009. – 64 с.

2. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. Учебно-методическое пособие. – СПб., 2008. – 71 с.

3. Карпель Б.А., Медведева Н.С. Плодоношение лиственницы даурской в Якутии. – Новосибирск: Наука, 1977. – 118 с.

4. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск: Наука, 2012. – 272 с.

5. Разнообразие растительного мира Якутии / В.И. Захарова и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 328 с.

6. Республика Саха (Якутия): комплексный атлас. – Якутск: ФГУП Якутское аэрогеодезическое предприятие, 2009. – 240 с.

7. Флора Якутии: географический и экологический аспекты / Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова, Н.К. Сосина и др. – Новосибирск: Наука, 2010. – 192 с.

УДК 631.4: 546.3: 504.4.54/.43(574.31)

СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мукашева М.А., Нурлыбаева К.А.

РГП «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова», Караганда, e-mail: manara07@mail.ru

В представленной статье дан анализ индексу загрязнения подземных и поверхностных водам Карагандинской области, особенностью которых является резко выраженное весеннее половодье и пересыхание в летний период.Воды основных водоемов области протяжении последних лет стабильно относится к 3 классу умеренно-загрязненных вод. Дано качественное состояние контролируемых створов по основным водоемам Карагандинской области. Загрязнение водных ресурсов носит многокомпонентный характер – в водоёмах одновременно присутствуют соли тяжелых металлов, нефтепродукты и др. Загрязнение водных объектов в районах с развитой промышленностью формирует непосредственную и потенциальную опасность водоемов. Выпуск недостаточно очищенных сточных вод определяет первичную нагрузку на водоем. Воды основных водоемов области в контролируемых створах (районах сброса сточных вод), в преобладающем большинстве относятся к 3 классу умеренно-загрязненных вод. Среднее содержание основных загрязняющих ингредиентов не превышает норм ПДК.

Ключевые слова: подземные и поверхностные воды, индекс загрязнения воды, контролируемые створы, тяжелые металлы, нефтепродукты

THE STATUS OF GROUNDWATER AND SURFACE WATER IN KARAGANDA REGION

Mukasheva M.A., Nurlybaeva K.A.

The Karaganda state university of academician E.A.Buketov, Karaganda, e-mail: manara07@mail.ru

In the presented article the analysis of the index pollution underground and surface waters of the Karaganda region, a feature which is pronounced spring flood and dryness in summer.Water main water reservoirs in the region over the last years consistently refers to the 3rd class of moderately polluted waters. This qualitative state of the monitored sites on the main water reservoirs of the Karaganda region. Pollution of water resources is multicomponent in nature in bodies of water simultaneously present heavy metal salts, petroleum products, etc. The water pollution in regions with developed industry generates direct and potential danger of water. The release of insufficiently treated wastewater determines the initial load on the pond. Water the major water bodies of area in controlled sites (areas of discharge of wastewater), in the vast majority belong to the 3rd class of moderately polluted waters. Average content of main polluting ingredients does not exceed norms.

Keywords: groundwater and surface water, index of water pollution, the monitored sites, heavy metals, petroleum products

Все реки Карагандинской области являются типично-казахстанскими равнинными реками, особенностью водного режима которых является резко выраженное весеннее половодье и пересыхание в летний период, в результате чего, основное накопление запасов происходит в паводковый период в аккумулирующих емкостях – водохранилищах и зависит от водности года [1, 2, 3]. Водными источниками области являются: река Нура с основными притоками Шерубай-Нура и Сокур, река Кара-Кенгир, река Жезды, озеро Балхаш, канал им. Сатпаева [4, 5, 6, 7].

Цель исследования: дать гигиеническуюоценку степени загрязнения поверхностных и поверхностных вод Карагандинской области по индексу загрязнения воды.

Материалы и методы исследования

Дана санитарно-химическая характеристика воды открытых водоемов. Были проанализированы на 24 ингредиента: хром $(6)^+$, железо (2^+), железо (3^+), цинк (2^+), ртуть, кадмий, мышьяк, бор (3^+), медь (2^+), $БПК_5$, фенолы, нефтепродукты, фториды, нитриты, нитраты, аммоний солевой, кадмий, сульфаты, магний, марганец, никель, формальдегид, фенол. Гигиеническая оценка полученных результатов проводилась с учетом требования «Санитарно-эпидемиологические требования по охране поверхностных вод от загрязнения» № 506 от 28.06.2004 г. Санитарно-химический анализ проб проводился унифицированными методами: конвертный, аспирационный, химический и физический состав [8, ,9, 10]. Для гигиенической оценки степени загрязнения воды использовался суммарный показатель «К». Сравнительная оценка степени опасности суммарного загрязнения объектов окружающей среды осуществлено с помощью суммарного показателя:

$$К = \frac{C_1}{ПДКс_1} + \frac{C_1}{ПДКс_2} + \frac{C_n}{ПДКс_n},$$

где К – суммарный показатель; С – концентрация.

Для подтверждения собственных исследований, были использованы материала отчетов структурного подразделения экологической инспекции управле-

ния отдела лабораторно-аналитического контроля. Лаборатория аттестована и оснащена необходимыми приборами, оборудованием, методиками выполнения измерений, осуществляет лабораторный контроль эффективности работы 70 очистных сооружений сточных вод [8, 9, 10].

Результаты исследования и их обсуждение

Воды основных водоемов области в контролируемых створах (районах сброса сточных вод), являются: реки Нура с притоками Шерубай –Нура и Сокур, Кара-Кенгир, водохранилища Самаркандское и Кенгирское, а также прибрежных зон озера Балхаш, что на протяжении последних лет стабильно относится к 3 классу умеренно-загрязненных вод. К сожалению, в створе рекиСокур, 100 м ниже сброса с неэффективно работающих очистных сооружений ТОО «Транс Ойл» и в створе реки Кара-Кенгир, 500 м ниже сброса с г.Жезказгана при малом расходе воды в реках наблюдается увеличение класса загрязненности до 4 класса – загрязненные воды [11, 12]. Наиболее чистым водохранилищем Карагандинской области является Шерубай-Нуринское, вода которого имеет наиболее низкий по области индекс загрязненности вод (ИЗВ), равный 0,7-0,8 (чистые воды) [12].

Качественное состояние контролируемых створов по основным водоемам области представлено ниже. Так, Самаркандское водохранилище имеет ИЗВ = 1,78 (3 класс, умеренно-загрязненные воды). Среднее содержание основных загрязняющих ингредиентов не превышает норм ПДК. Незначительные превышения ПДК наблюдались по нефтепродуктам, меди – до 2 ПДК, ртути – 1,2ПДК и железу – 1,3ПДК вследствие транзита из вышерасположенных створов реки Нуры, где превышение ПДК по указанным ингредиентам носит сезонный характер или вторичным загрязнением из придонных отложений (ртуть) [12].

Основной экологической проблемой области является загрязнение донных р. Нуры ртутью. Загрязнение произошло в результате производственной деятельности АО «Карбид» на протяжении длительного времени, имеющего в своем составе ацетальдегидное производство с использованием в технологическом цикле солей ртути в качестве катализатора. В 1997 году ацетальдегидное производство было закрыто, и тем самым, прекращено поступление ртути в р. Нуру. В процессе эксплуатации данного производства в донных отложениях реки Нуры накоплено около 150 тонн ртути. Качественное состояние реки Нура, составляет ИЗВ = 2,0. В створе 1000 м выше объединенного выпуска сточных вод с очистных сооружений АО «Миттал Стил Темиртау» и ТОО «Темиртауский электрометаллургический комбинат» («ТЭМК») вода, характеризуется как умеренно-загрязненная: ИЗВ = 1,42. Превышения ПДК по фенолам и меди (до 2ПДК) вызваны транзитом из Самаркандского водохранилища. Содержание ртути – 0,00014мг/дм^3 (1,4ПДК) вызвано вторичным загрязнением из придонных отложений. Правительством РК был принят Проект «Управление водными ресурсами бассейнов рек Нура-Ишим». В состав этого Проекта были включены работы по очистке донных отложений реки Нуры от ртути. Всемирным банком реконструкции и развития выделен кредит на реализацию данного проекта, был создан полигон для захоронения загрязненных ртутью грунтов с прилегающих загрязненных территорий бывшего завода «Карбид» и загрязненных донных отложений реки Нуры [3].

В створе 1000 м ниже объединенного выпуска нормативно-очищенных сточных вод АО «Миттал Стил Темиртау» и ТОО «ТЭМК» превышения ПДК наблюдались по: фенолам – до 2ПДК, ртути – до 4ПДК (0.0004 мг/дм$^{3)}$, нефтепродуктам – 2ПДК и нитритам – 3 ПДК (0,24 мг/дм^3) что на уровне фоновых концентраций или является следствием загрязнения из придонных отложений (ртуть). ИЗВ = 2,5 (умеренно-загрязненные воды).В контрольном створе реки Сокур ИЗВ = 2,3 ниже сброса с Карагандинской станции аэрации, где река сформирована в основном за счет очищенных сточных вод г. Караганды, наблюдается превышение ПДК преимущественно по азотсодержащим веществам, характерным для хозбытовых вод – до 5ПДК (азот аммонийный) и до 3ПДК (нитриты), а также по БПК, характеризующему общее органическое загрязнение-до 2ПДК (3 класс загрязненности – умеренно-загрязненные воды).Содержание взвешенных веществ Шерубай – Нуринского водохранилища составляет в среднем 8 мг/дм^3 нефтепродуктов – 0.05мг/дм^3 (1ПДК), минерализация по сухому остатку составляет 0.5ПДК (490 мг/дм^3). Содержание органических, азотсодержащих веществ, фенолов не превышает норм ПДК. ИЗВ = 0.80 (2 класс, чистая вода). В реке Шерубай-Нура, ниже сброса с очистных сооружений «Водоканал» г. Шахтинска наблюдается превышение ПДК по нитритам и БПК до 1,5ПДК, что объясняется интенсивно протекающими процессами нитрификации (окисления азота аммонийного, основного компонента хозфекальных вод, до нитратов), ИЗВ составляет 2,5 (3 класс загрязненности).

Проблемой не только области, а и республики в целом является сохранение и восстановление Или-Балхашской системы, частью которой является озеро Балхаш. Озеро Балхаш располагается в юго-восточной части страны на территории трех областей: Алматинской, Карагандинской и Жамбылской. Площадь озера составляет 16400 км^2. Длина озера около 600 км при средней ширине 30 км и максимальной глубине 26 м. Основные проблемы: загрязнение озера в результате техногенной деятельности предприятий; нарушение гидрологического режима озера, что привело к резкому падению уровня на 3 м и отступлению береговой линии более чем на 1 км. (В данный период отмечается повышение уровня воды до отметки 342,7 м за счет регулирования попусков воды в озеро). Проблема снижения техногенного загрязнения экосистемы озера Балхаш решается: ликвидирован сброс производственных сточных вод в озеро в 1995 году. Производственные сточные воды ПО «Балхашцветмет» отводятся в хвостохранилище и используются в системе оборотного водоснабжения. В 2005 году; ликвидирован сброс дренажных вод в бухту Бертыс. Из средств местного бюджета были выделены 34945,3 тыс. тенге, на реконструкцию дренажных сетей и ливневой канализации г. Балхаша; выполнены работы по строительству второй нитки городского канализационного коллектора между насосными станциями № 3 и № 6, освоение составило 87216,4 тыс. тенге, что позволило устранить аварийные сбросы в озеро Балхаш.Минерализация воды по сухому остатку составила 1,1ПДК (1630 мг/дм^3). Превышения ПДК зафиксированы по меди – 4,5ПДК, цинку до 2,5ПДК, нефтепродуктам до1,2ПДК. Воды характеризуются, как умеренно – загрязненные, ИЗВ = 1,80. В Прибалхашском районе, это 8 км от поселкаОзерный, ИЗВ = 1,1. Превышения ПДК наблюдались по меди до 2,5ПДК. ИЗВ = 1,1 (3 класс – умеренно-загрязненные воды), самый низкий индекс загрязнения в проконтролированных створах озера 1,2 км от сброса с бетонированного лотка в озеро, ИЗВ = 1,8. Зафиксированы превышения ПДК по меди-до 3ПДК, цинку – до 3,8ПДК, нефтепродуктам – до 2,2ПДК, фенолам – до 2ПДК. ИЗВ = 1,8 (умеренно загрязненные воды). По заливам Торангылык и Малый Сары-Шаган, где ИЗВ = 1,4 и 1,6, превышения ПДК зафиксированы по меди до 2 и 3ПДК и цинку- 1,4, и 1,2ПДК, сухому остатку -1650 и 1520 мг/дм^3 (1,1ПДК) (умеренно загрязненные воды)соответственно [11, 12].

Пути решения, определяющие судьбу озера Балхаш зависят от: реализации комплексной Программы устойчивого развития Или-Балхашского бассейна; принятия соглашения между Казахстаном и Китаем о трансграничном стоке р. Или. Реализация вышеназванных проблем позволит провести оценку воздействия и принять необходимые меры по уменьшению негативного влияния на экосистему озера Балхаш [7].

Кенгирское водохранилище. Содержание меди в среднем – 0.005 мг/дм^3 (1ПДК), растворенного кислорода – 7,7 мг/дм^3 . Минерализация составила 857 мг/дм^3, что не превышает ПДК. Превышение ПДК наблюдалось по нефтепродуктам до 7ПДК (0.37 мг/дм^3) и фенолам – до 2 ПДК (0,002 мг/дм^3). ИЗВ = 2,2, умеренно-загрязненные воды.

В створе 500 м реки Кара-Кенгир, ИЗВ = 2,50 выше сброса с обогатительной фабрики г. Жезказгана, наблюдались превышения ПДК по нефтепродуктам 7,8ПДК (0.39 мг/дм^3), фенолам до 2ПДК, цинку 1,6ПДК при концентрации меди 0,006 мг/дм^3 (1,5ПДК) (умеренно-загрязненные воды). В створе 500 м ниже сброса с обогатительной фабрикиг. Жезказгана наблюдается превышение ПДК по нитритам до 8ПДК, меди – 2,3ПДК (0.009 мг/дм^3), нефтепродуктам до 9 ПДК (0.45 мг/дм^3), фенолам до 3 ПДК, ИЗВ составляет 3,5 (загрязненные воды, 4 класс).Повышение ИЗВ по реке объясняется низким расходом воды в русле ниже водохранилища в течение года.

Вода Жездинского водохранилища характеризуется повышенной природной минерализацией, в среднем 2ПДК. Сбросов в водохранилище не производится. Организованные сбросы сточных вод осуществляются в поверхностные водоемы области: р. Нуру и ее притоки (р. Сокур и Шерубай-Нуру), реки Кара-Кенгир и Жезды, Самаркандское, Шерубай-Нуринское и Кенгирское водохранилища, оз. Балхаш осуществляются по 64 выпускам, из них: в поверхностные водоемы по 16 водовыпускам; на рельеф местности по 19 водовыпускам; в накопители по 29 выпускам.

Состояние поверхностных вод стабилизировалось из-за снижения объемов водоотведения – сброс сточных вод снизился с 1265,569 млн.м^3/год до 951,84 млн м^3/год за счет снижения водопотребления и увеличения использования оборотной воды на АО «Миттал Стил Темиртау» и на предприятиях корпорации «Казахмыс». Сброс недостаточно-очищенных сточных вод в поверхностные водоемы снижен с 6,73 млн м^3/год до 6,467 млн м^3/год за счет проведения реконструкции блоков биологической очистки на очистных сооружениях Темиртауского химико-металлургического завода, АО «Водоканал» г. Жез-

казгана и г. Сатпаева, однако, наметилась тенденция к увеличению объема сбросаиз-за недостаточно-очищенных сточных вод за счет снижения эффективности работы очистных сооружений [11].

Качество сбросных сточных вод в водоемы зависит от технического состояния очистных сооружений по очистке сточных вод и эффективности их работы. В настоящее время проблемы в эксплуатации очистных сооружений одни и те же, так как необходимые ремонтные работы практически не проводятся в полном объеме, в результате чего бетон на сооружениях разрушается. Выработан технологический ресурс оборудования, но оно не меняется, а проводятся лишь ремонтные работы. По существующему положению высока вероятность обрушения по составляющим очистных сооружений. Создавшаяся ситуация относится также и к эффективно работающим очистным сооружениям [13, 14].

Всего по области сточные воды проходили очистку на 76 очистных сооружениях, из которых в настоящее время функционируют 30, из них, неэффективно работают 3:очистные сооружения ТОО «Транс Ойл» Сарань; очистные сооружения г. Абая ДКТ «Жигер Су»; очистные сооружения пос. Южный ТОО «КамкорЮжсервис» [12].

Карагандинская область является уникальной железно-марганцевой, барит-полиметаллической, меднорудной, редкометалльной и угленосной частью Казахстана. В нашей области сосредоточено 100 % балансовых запасов марганца, коксующихся углей, воластонита и асбеста всей республики, более половины запасов вольфрама, свинца и барита также находятся на территории области. В области осуществляют деятельность 109 недропользователей, из них 73 по добыче полезных ископаемых республиканского значения, 36 – добывающих общераспространенные полезные ископаемые. В соответствии с изменениями и дополнениями (№ 79-IIIЗРК от 14.10.2005 г.) в закон Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.01.2006г., для улучшения инспекционной работы в части охраны недр, поверхностных и подземных вод нужны четкие разделительные функции, так как до сих пор и Комитет геологии и недропользования и Водный комитете и МООС при проверках ставят идентичные нарушения в части соблюдения экологических требований, правил и норм по охране недр, выполнение контрактных условий на всех стадиях недропользования, правил по ликвидации и консервации объектов пользования недрами, проектных решений по вопросам охраны окружающей среды при добыче и переработке минерального сырья и использования недр, а также соблюдения лимитов и правил водопотребления. Не решен вопрос передачи накопительной технической базы данных, без которой невозможно проводить работу, начиная от ведения государственного кадастра до вопросов рационального использования природных ресурсов.

Заключение

В пределах Карагандинской области крупные промышленные районы приурочены к районам крупных месторождений. На территории области для централизованного водоснабжения городов, райцентров, и крупных предприятий разведано 112 месторождений, сосредоточенных на 157 водозаборах. Из общего количества месторождений 57 расположены в речных долинах, 2 в артезианских бассейнах, 25 в карбонатных структурах и 28 в массивах трещинных вод. Общие эксплуатационные запасы месторождений подземных вод, утвержденных ГКЗ СССР, ТКЗ объединения «Центрказгеология» и ТКЗ ТУ «Центрказнедра» и составляют 2967,345 тыс.м^3/сут.

Воды основных водоемов области в контролируемых створах (районах сброса сточных вод), в преобладающем большинстве относятся к 3 классу умеренно-загрязненных вод. Среднее содержание основных загрязняющих ингредиентов не превышает норм ПДК. Проблемой является сохранение и восстановление Или-Балхашской системы, снижение техногенного загрязнения экосистемы решается: ликвидирован сброс производственных сточных вод. Производственные сточные воды ПО «Балхашцветмет» отводятся в хвостохранилище и используются в системе оборотного водоснабжения. Пути решения, определяющие судьбу озера Балхаш зависят от: реализации комплексной Программы устойчивого развития Или-Балхашского бассейна; принятия соглашения между Казахстаном и Китаем о трансграничном стоке р. Или. Реализация вышеназванных проблем позволит провести оценку воздействия и принять необходимые меры по уменьшению негативного влияния на экосистему озера Балхаш. Качество сбросных сточных вод в водоемы Карагандинской области зависит от технического состояния очистных сооружений по очистке сточных вод и эффективности их работы.

Список литературы

1. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Методология выбора оценочных показателей для гигиенического мониторинга

водных объектов // Гигиена и санитария. – 1994. – № 6. – С. 5-9.

2. Янин Е.П. Экологическая оценка загрязнения реки Нуры ртутью. – М: ИМГРЭ, 1989. – 44с.

3. Омирбаева С.М. Современные принципы мониторинга водных объектов // Вестник Мед. центра Управления делами Президента Республики Казахстан. – 2006. – № 1(17). – С. 119 – 121.

4. Изучение способов и принятие мер по уменьшению негативного влияния высокотоксичных загрязнителей донных отложений реки Нура // План правительства РК на 1998-2000 гг. – Алматы. – 1998. – 36 с.

5. Основные положения схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Ишим на территории РК, Раздел 5. Качество воды и экологическое состояние водных объектов. ТОО РНПИЦ «Казэкология», Алматы, 2006.

6. Проект реабилитации и управления окружающей средой бассейна рек Нура-Ишим, 2002 г. – 78 с.

7. Максутова П.А., Кулмаганбетова О.А., Жантлесова Д.М. – Экологическое состояние основных водоисточников Карагандинской области. – Вестник КарГУ. – 2001. – № 3. – С. 12-15.

8. Отчет «Оценка современного экологического состояния и рекомендации по обустройству водоохраной зоны р. Б. Алматинка»: Отчет НИИ Экологии. – Алматы. – 2016. – 52 с.

9. Егорова Н.А. Критерии выбора приоритетных показателей химического загрязнения воды для социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. – 2002. – № 2. – С. 57-58.

10. Материалы Карагандинского центра по гидрометеорологии. – Караганда, 2003. – 54 с.

11. Материалы Карагандинского экологического центра «Экоцентр» – Караганда, 2001. – 76 с.

12. Информационно-аналитический отчет по контрольной и правоприменительной деятельности экологической инспекции департамента экологии по Карагандинской области Комитета экологического регулирования и контроля МООС РК за 2016 год». – Караганда. – 2016. – 102 с.

13. Предотвращение загрязнения водных источников фильтрационными и сточными водами от отвалов горных пород и промышленных отходов северного промузла. / Министерство ООС РК. – 2000. – 13 с.

14. Миклашевский Н.В., Королькова С. В. Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры: СПб, Издательская группа «Арт». – 2000. – С. 210-214.

УДК 57.022: 613.11

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ АДАПТАЦИОННОГО РИСКА У ЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН

Пегова Е.В., Меркулова Г.А.

ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Магадан, e-mail: neurokib@mail.ru

У жителей различных климатических зон с целью выявления адаптационного риска проведен анализ особенностей интегральных показателей здоровья, полученных при использовании диагностического комплекса ДгКТД-01. По значениям интегральных показателей здоровья ИЗ, ВИ были определены уровень здоровья, напряжение, перенапряжение механизмов регуляции, тип вегетативного регулирования, адаптационный риск. Выявленное преобладание ваготонического типа вегетативной регуляции, перенапряжения механизмов регуляции у жителей Магадана, отнесенных к группе адаптационного риска, объясняется специфическими адаптивными перестройками, перенапряжением к действию низких температур на фоне преобладания трофотропной направленности обменных процессов. Применение диагностического комплекса ДгКТД-01 при изучении влияния природно-климатических факторов на здоровье населения позволяет выявлять лиц группы адаптационного риска, организовать мониторинг состояния их здоровья на ранних стадиях формирования функциональных нарушений.

Ключевые слова: здоровье, климат, адаптационный риск

VALUE OF INTEGRATED INDICATORS OF HEALTH IN DETERMINATION OF ADAPTATION RISK AT INHABITANTS OF VARIOUS CLIMATIC ZONES

Pegova E.V., Merkulova G.A.

FSBIS Scientific Research Center «Arktika» FEB RAS, Magadan, e-mail: neurukib@mail.ru

At inhabitants of various climatic zones for the purpose of identification of adaptation risk the analysis of features of the integrated indicators of health received when using the diagnostic DGKTD-01 complex is carried out. Health level, tension, an overstrain of mechanisms of regulation, type of vegetative regulation, adaptation risk have been determined by values of integrated indicators of health of IZ, VI. The revealed prevalence of vagotonichesky type of vegetative regulation, an overstrain of mechanisms of regulation at the residents of Magadan carried to group of adaptation risk is explained by specific adaptive reorganizations, an overstrain to action of low temperatures against the background of prevalence of a trofotropny orientation of exchange processes. Application of the diagnostic DGKTD-01 complex when studying influence of climatic factors on health of the population allows to reveal faces of group of adaptation risk, to organize monitoring of a condition of their health at early stages of formation of functional violations.

Keywords: health, climate, adaptation risk

Концепция здоровья рассматривает переход от здоровья к болезни как процесс постепенного снижения адаптационных возможностей организма к не всегда благоприятным природно-климатическим факторам, условиям жизнедеятельности, в результате которого возникают различные пограничные состояния – донозологическое, преморбидное. Характерной особенностью этих состояний является наличие повышенного напряжения или перенапряжения механизмов адаптации. Эти состояния обычно остаются вне поля зрения врачей при проведении диспансерных, профилактических осмотров, так как изменения физиологических показателей, как правило, не выходят за пределы клинической нормы [1, 2]. Поэтому индивидуальный донозологический контроль практически здоровых людей имеет большое значение в выявлении лиц адаптационного риска, проявляющегося различной степенью феномена напряжения, постепенной дезадаптации интегративно-регуляторной системы организма [2].

Следует отметить, что проблема оценки адаптационных возможностей организма практически здоровых людей, находящихся в состояниях, пограничных между здоровьем и болезнью, является крайне сложной как в научно-теоретическом, так и методологическом плане и затрудняется, прежде всего, отсутствием общепризнанных критериев предболезни, а также методов и систем количественной оценки уровней здоровья, соответствующих этим критериям [1].

Использование современных новых методов донозологического контроля, учитывающих индивидуальные особенности в состоянии здоровья, адаптационные риски, пограничные состояния и характер ранних проявлений заболеваний поможет в решении проблемы сохранения здоровья населения. К таким комплексам с расши-

ренной функцией относятся «Дермограф компьютерный для регистрации и анализа топографии сопротивления кожи постоянному сверхслабому стабилизированному току для топической диагностики очагов патологии внутренних органов человека ДгКТД-01» (далее по тексту диагностический комплекс ДгКТД-01). Основной задачей диагностического комплекса является определение адаптационного риска (перенапряжения систем регуляции, снижения функциональных резервов организма), который может проявляться формированием системных отклонений в организме. Работа диагностического комплекса базируется на хорошо проработанных в физиологии принципах сегментарного строения нервной системы, играющей значительную роль в адаптации и трофическом обеспечении внутренних органов и тканей организма [3, 4]. Неинвазивность, малозатратность по времени обследования, отсутствие противопоказаний и оперативность обработки полученных данных являются неоспоримыми преимуществами данного комплекса.

Климат (многолетний режим погоды) постоянно воздействует на состояние здоровья человека. Наиболее важными климатическими факторами, оказывающими влияние на организм человека, являются температура воздуха, скорость его движения, влажность, уровень атмосферного давления, продолжительность светового дня. При сочетании температуры близкой к нулю, высокой влажности воздуха и усиления ветра до сильного возможно обморожение. Влажный воздух при пониженной температуре способствует сохранению возбудителей болезни и возрастает опасность передачи воздушно-капельных инфекций. Резкие перепады атмосферного давления, как сезонные, так и меж- и внутрисуточные, обладают негативным ангио- и кардиотропным эффектом. Резкие изменения продолжительности светового дня, сезонные колебания УФ радиации приводят к развитию патологических состояний – «светового голодания», «синдрома десинхроза» которые характеризируются повышенной утомляемостью, учащению простудных и обострению уже имеющихся хронических заболеваний.

Приморский циклональный климат Магадана является типичным примером природной экстремальной зоны проживания, для которой характерны резкая изменчивость погоды, прохладное лето с частыми туманами и дождями, долгая холодная зима с метелями, перепады атмосферного давления, нарушение фотопериодичности (полярные дни и ночи). Комплексное воздействие низких температур в сочетании с высокой скоростью ветра, резкими перепадами атмосферного давления неблагоприятно сказываются на состоянии здоровья населения, приводят к развитию «синдрома северной артериальной гипертензии малого круга кровообращения», полярной одышки и «пневмопатий». Более благоприятный для проживания климат Владивостока относится к муссонному умеренных широт, характерной особенностью которого является сезонная смена воздушных масс (летний и зимний муссоны), умеренно суровая, малооблачная зима и умеренно теплое, избыточно влажное, туманное лето. Особенностью погодного режима в холодный период кроме сильных северо-западных ветров, является часто наблюдающаяся высокая влажность воздуха, которая уже при температуре ниже -7ºС, в сочетании с любым ветром, становится охлаждающим фактором. Умеренно континентальный климат Москвы отличается благоприятными для проживания природными условиями с четко выраженной сезонностью: теплое лето, умеренно холодная, мягкая зима, первая половина которой является существенно теплее второй, с ветрами слабой силы, дующими в ночное время.

Цель работы. Изучение и определение адаптационного риска у практически здоровых лиц, проживающих в различных климатических зонах.

Материалы и метода исследования

Объектом исследования явилось состояние здоровья практически здоровых жителей Дальнего Востока (городов Владивосток и Магадан) и Москвы. Группы исследования составили практически здоровые добровольцы от 32 до 45 лет (средний возраст 38,5 ± 3,8 лет). Обследованные находились в течение 2-х лет на активном мониторинге здоровья (обследование с интервалом раз в полгода – 354 исследования). По месту постоянного проживания были сформированы 3 группы добровольцев. Первая группа – Москва (n = 42) составили жители города Москвы, проживающие в наиболее благоприятном умеренно континентальном климате. Вторая – Владивосток (n = 47) – жители Владивостока (муссонный климат умеренных широт). Третья – Магадан (n = 30) – жители Магадана (приморский циклональный климат, природная экстремальная зоны проживания). Критерием исключения из исследования являлось обострение имеющихся хронических заболеваний.

В качестве скрининг-метода для оценки функционального состояния организма использован диагностический комплекс ДгКТД-01. Проводилась функционально-топическая диагностика состояния здоровья практически здоровых людей жителей различных климатических регионов. Применение диагностического комплекса ДгКТД-01 определяло набор и последовательность процедур съема информации, оценки полученных параметров. После заполнения анкетных данных, информация по результатам сканирования поступала в архив, где при неоднократных

обследованиях формировалась база данных индивидуального, группового здоровья, которые в виде графического материала, диаграмм, таблиц выводилась на экран персонального компьютера [3, 4].

С целью выявления лиц группы адаптационного риска, который может проявляться формированием дисфункций, системных отклонений в организме, при анализе полученных данных в первую очередь проводили интегральную оценку состояния здоровья по вегетативному индексу (ВИ), индексу здоровья (ИЗ), индексу иммунного статуса (ИС) [4]. Оценку напряжения адаптационных механизмов и механизмов вегетативной регуляции проводили по ВИ, отражающего соотношение тонуса симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Выявление и изучение лиц группы риска развития в организме дисфункции, системных отклонений с указанием их выраженности и функционального состояния проводили по ИЗ. Чем выше значения индекса, тем ниже уровень здоровья. При этом обследованные классифицировались по группам функциональных состояний: норма, донозологическое, преморбидное, срыв адаптации. Оценка состояния иммунной системы проводилась по ИС. Выявление лиц группы риска развития в организме дисфункции, системных отклонений, с указанием их органной привязки и выраженности, проводили по базовым функциям (БФ) F1-5, отражающих тоническую активность сегментарного вегетативного тонуса различных групп рецепторов. Анализировались графики БФ, выявлялись очаги отклонения БФ от коридора физиологической нормы [4]. Идентификацию выявленной дисфункции с соответствующим органом проводили в режимах 1-5 [3].

Завершенность исследований определялось фактом формирования заключения с указанием интегральной оценки состояния здоровья обследуемого, включающего оценку функциональных, регуляторных и адаптационных особенностей, характеристику и выраженность выявленных дисфункции. Это обеспечивало учет индивидуальных особенностей в состоянии здоровья, а при активном мониторинге контроль индивидуальных адаптационных рисков, пограничных состояний [4].

Полученные результаты подвергались статистической обработке на компьютере в операционной среде Windows с помощью приложения Microsoft Excel с вычислением средней арифметической (M), ее ошибки (± m), коэффициента достоверности Стьюдента (t).

Результаты исследования и их обсуждение

Основные результаты исследования состояния здоровья по групповым показателям представлены в таблице.

При сравнительном анализе показателей групп Москва, Владивосток и Магадан следует отметить, что состояние здоровья лиц группы Москва, проживающих в умеренно континентальном климате с благоприятными для проживания природными условиями, значительно лучше. Преобладают лица с нормотоническим типом вегетативной регуляции, сбалансированным состоянием эрготропных и трофотропных влияний, сохраненным состоянием иммунной системы. В группе Москва количество лиц 2-ой ГД в 1,8 раза больше, чем в 3-ей ГД (63,1% и 34,1% соответственно). По классификации функциональных состояний они отнесены к донозологическому состоянию. Все это указывает на удовлетворительное состояние здоровья группы, адаптационные возможности организма обеспечиваются более высоким, чем в норме, умеренном напряжении регуляторных систем, что ведет к повышенному расходованию функциональных резервов организма. Функциональное состояние здоровья лиц группы Владивосток, проживающих в муссонном климате, характеризуется также как донозологическое, но отличается преобладанием лиц с симпато-нормотоническим типом вегетативной регуляции, снижением активности иммунной системы. В группе Владивосток количество лиц 2-ой и 3-ей ГД незначительно отличаются (48,1% и 46,6% соответственно). Увеличение числа лиц в 3-ей ГД свидетельствует о более высоком напряжении регуляторных систем и расходовании функциональных резервов. Эти результаты могут быть расценены как негативное влияние муссонного климата Владивостока на здоровье обследованных.

Групповые интегральные показатели здоровья – вегетативный индекс (ВИ), индекс здоровья (ИЗ), группы диспансеризации (ГД), иммунный статус (ИС) в группах Магадан, Владивосток, Магадан

Групповые показатели здоровья	Группы		
	Москва (n = 42)	Владивосток (n = 47)	Магадан (n = 30)
ВИ	3,05 ± 0,5	4,97 ± 0,5	2,27 ± 0,4
Ваготония	15,2%	23,4%	48,8%
Нормотония	54,5%,	36,6%	35,2%
Симпатикотония	30,3%	40%	16%
ИЗ	3,72 ± 0,6	4,21 ± 0,4	4,95 ± 0,4
2ГД	63,1%	48,1%	31,1%
3ГД	34,1%	46,6%	53,7%
4ГД	2,8%	7,3%	15,2%
ИС	0,6 ± 0,1	0,4 ± 0,1	0,2 ± 0,1

Функциональное состояние здоровья лиц группы Магадан, проживающих в экстремальных природно-климатических условиях, характеризуется как преморбидное, с ваготоническим типом вегетативной регуляции, низкой активностью иммунной системы. В группе преобладают лица 3 ГД (53,7%). Обращает на себя внимание факт увеличения до 7,3% обследованных в 4 ГД, что указывает на перенапряжение регуляторных систем, снижение функциональных возможностей организма, с преобладанием специфических изменений отдельных органов и систем, наличием у обследованных хронических заболеваний в стадии декомпенсации. Выявленное преобладание ваготонического типа вегетативной регуляции у жителей Магадана объясняется не возросшими функциональными резервами физиологических систем, а специфическими адаптивными перестройками, перенапряжением к действию низких температур на фоне преобладания трофотропной направленности обменных процессов. Эти обследованные являются группой адаптационного риска.

Обращает на себя внимание, что с ухудшением природно – климатических условий проживания происходит перераспределение в процентном отношении числа лиц по ГД: уменьшается количество во 2 ГД с увеличением их числа в 3 и 4 ГД. Так по сравнению с группой Москва (умеренно континентальный климат), в группах Владивосток (муссонный климат) и Магадан (экстремальная природная зона) в 1,3 раза и 1,5 раза (соответственно) уменьшилось количество лиц во 2 ГД с увеличением их в 3 ГД в 1,4 и 1,8 раза. В 4 ГД таких лиц увеличилось в 2,6 и 5,4 раза.

Учитывая, что индивидуальный ИЗ пропорционален наличию в организме дисфункций, системных отклонений в органах, гомеостаз которых нарушен, но благодаря механизмам компенсации проявление заболевания может быть невыраженным, были изучены и проанализированы данные лиц, выделенных в автоматическом режиме в 3-ю и 4-ю ГД. Как показали наши исследования, в группе Москва к этим ГД отнесены лица с выявленной дисфункцией пищеварительной (42%), сердечно-сосудистой (22%), бронхо-легочной (17%) систем. В группе Владивосток к 3-ей и 4-ой ГД отнесены лица с выявленной дисфункцией бронхолегочной (31%), пищеварительной (43%), сердечно-сосудистой (25%) систем. Интерес представляет резкое повышение в группе Магадан в 3-ей и 4-ой ГД лиц с выявленной дисфункцией сердечно-сосудистой (42%), бронхолегочной (48%), мочевыделительной (41%), пищеварительной (46%) систем. Учитывая, что сердечно-сосудистая дисфункция приобретает наибольший вес в состоянии неудовлетворительной адаптации и становится ведущей при срыве адаптации, важно контролировать функциональное состояние здоровья группы Магадан, как группы адаптационного риска.

Заключение

В ходе проведенных исследований выявлено, что использование диагностического комплекса «ДгКТД-01», позволяет определить степень напряжения адаптационных механизмов человека, проживающего в различных климатических зонах. При сравнительном анализе изменений групповых интегральных индексов здоровья (ВИ, ИЗ, ИС) у практически здоровых жителей различных климатических зон Москвы, Владивостока и Магадана выявлено, что состояние здоровья жителей Магадана (группа адаптационного риска) является более худшим. В основном преобладают лица 3-ей ГД с выявленной дисфункцией сердечно-сосудистой, бронхолегочной, мочевыделительной систем, что в значительной мере определяется влияющими на организм экстремальными природно-климатическими условиями окружающей среды. Выявленное преобладание ваготонического типа вегетативной регуляции у жителей Магадана объясняется специфическими адаптивными перестройками, перенапряжением к действию низких температур на фоне преобладания трофотропной направленности обменных процессов. Использование диагностического комплекса «ДгКТД-01» позволяет выделять группы адаптационного риска, организовать мониторинг состояния их здоровья на ранних стадиях формирования функциональных нарушений.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Максимов А.Л., Берсенева А.П. Основы экологической валеологии. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2001. – 267 с.

2. Исаева О.Н., Черникова А.Г., Баевский Р.М. К физиологическому обоснованию системы донозологического индивидуального контроля // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2001. – № 1. – С. 5–9.

3. Меркулова Г.А., Пегова Е.В. Роль донозологической диагностики в системе профилактических медицинских осмотров, диспансеризации. «Проблемы оценки и прогнозирования состояния индивидуального и популяционного здоровья при воздействии факторов риска» (мат-лы XI Евразийская науч. конф. 10-11 декабря 2015, под общей ред. д.м.н. Захарченко М.П.). – СПб. Крисмас+, 2015. – С. 273– 276.

4. Применение диагностического комплекса ДгКТД-01 для функционально-топической диагностики дисфункций внутренних органов человека на основе анализа биоэлектрической активности ЦНС: Методическое пособие / А.А. Рыбченко, Г.А. Шабанов, Е.В. Пегова, Г.А. Меркулова. ДВФУ, Школа биомедицины; ДВО РАН, НИЦ «Арктика». – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2013. – 8 с.

УДК 576.32/.36: 547.96

БИОМОЛЕКУЛЫ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ НИМИ

[1]Рыскина Е.А., [2]Гильмиярова Ф.Н., [2]Колотьева Н.А., [2]Потехина В.И., [2]Горбачева И.В.

[1]ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства образования РФ, Москва, e-mail: dar31@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Самара, e-mail: bio-sam@yandex.ru

В статье представлена актуальная информация о вопросе взаимодействия биомолекул. Межмолекулярные взаимодействия играют значительную роль в реализации жизненно важных функций в клетке, в органе и в организме в целом. Белок-лигандное взаимодействие является решающим практически во всех основных биологических процессах, таких как клеточная регуляция, пути биосинтеза и распада органических соединений, передача сигнала, инициация репликации ДНК, транскрипция и трансляция, образование олигомеров и мультимолекулярных комплексов.

Ключевые слова: биомолекулы, белок-белковое взаимодействие, белок-лигандное взаимодействие, межмолекулярное взаимодействие

BIOMOLECULES AND INTERACTION BETWEEN THEM

[1]Ryskina E.A., [2]Gylmiyarova F.N., [2]Koloteva N.A., [2]Potekhina V.I., [2]Gorbacheva I.V.

[1]Russian University of People's Friendship, Moscow, e-mail: dar31@mail.ru;

[2]Samara State Medical University, Samara, e-mail: bio-sam@yandex.ru

The article presents current information on the interaction of biomolecules. Intermolecular interactions play a significant role in the realization of vital functions in the cell, in the organ and in the body as a whole. The protein-ligand interaction is decisive in almost all basic biological processes, such as cell regulation, the pathways of biosynthesis and decomposition of organic compounds, signal transduction, initiation of DNA replication, transcription and translation, the formation of oligomers and multimolecular complexes.

Keywords: biomolecules, protein-protein interaction, protein-ligand interaction, intermolecular interaction

Во всех классах полимеров имеется сходная структурная иерархия: макромолекулы образуются из мономерных звеньев определенного строения с помощью разных химических связей. Макромолекулы имеют возможность создавать надмолекулярные комплексы и органеллы, которые осуществляют метаболические процессы в клетках [1]. Трехмерная структура биологических молекул – структура с учетом конфигурации и конформации, поддерживается многочисленными нековалентными взаимодействиями. Конфигурация молекул может изменяться с разрывом химической связи, а конформация трансформируется путем вращения атомов вокруг химических связей, без их разрыва [2]. Нековалентные взаимодействия играют важнейшую роль в расположении и свойствах липидов в мембранах, в проявлении активности ферментов, во взаимодействии азотистых оснований в составе нуклеиновых кислот. Основные типы нековалентных взаимодействий имеют первостепенное значение в биологических взаимодействиях между антигеном и антителом, субстратом ферментом, гормоном и рецептором. Например, в связывании фермента с субстратом могут быть задействованы гидрофобные, ионные, водородные и ван-дер-ваальсовы взаимодействия [3]. Данные взаимодействия являются слабыми, они постоянно появляются и разрушаются, но общий эффект от действия этих сил может быть огромным. Образование слабых связей между ферментом и субстратом понижает энергию активации и запускает ферментативную реакцию. Пространственное соответствие структур участков двух реагирующих биомолекул (комплементарность) означает возможность взаимодействий между заряженными, гидрофобными или полярными группами на их поверхности [4]. Связывание антигенов и специфических к ним антител зависит от суммарного эффекта множества слабых взаимодействий [5].

Функции многих биомолекул часто связаны с избирательными взаимодействиями с другими компонентами, которые регулируются тонкими изменениями конформации. Большая часть взаимодействий быстротечна, тем не менее, они являются основой сложных биохимических процессов, таких как перенос кислорода, сокращение мышц, иммунные реакции [6]. Например, в функционировании белков важную роль играет обратимое соединение с лигандом. Лигандом могут быть любые молекулы – липиды,

углеводы, нуклеиновые кислоты, какие-либо другие органические соединения или макроэлементы. Связывание белка с лигандом часто сопровождается такими конформационными изменениями в молекуле белка, которые повышают совместимость и способствуют более прочному связыванию этих молекул [7].

Самой сложной и координированной системой взаимодействия между разными классами молекул является иммунная система. Обратимое связывание отдельных белков и лигандов при формировании иммунного ответа служит примером того, как строится специфическая, очень чувствительная биохимическая система [8]. Главным элементом иммунитета являются растворимые белки – иммуноглобулины (антитела). Иммуноглобулины соединяются с вирусами, бактериями и разными чужеродными молекулами, которые должны быть уничтожены. В организме человека производится 100 миллионов различных антител, каждое их которых специфическим образом связывает молекулы с определенной химической структурой [9]. Такое огромное разнообразие делает возможным узнавание и связывание любой чужеродной клетки, т.е. антигена. Сложный антиген может взаимодействовать сразу с несколькими антителами. Антитело связывает антиген в конкретном месте с определенной молекулярной структурой, которая называется антигенной детерминантой, или эпитопом. Иммунная система, как правило, слабо реагирует на молекулы с молекулярной массой меньше 500, которые могут быть конечными или промежуточными продуктами клеточного метаболизма [10].

Все антитела, как известно, делятся на 5 классов – IgG, Ig M, Ig A, Ig D и Ig E. Структура иммуноглобулинов была определена Д. Эдельманом и Р. Портером. IgG – это основной класс иммуноглобулинов: в сыворотке крови на IgG приходится значительная часть от общего белка. Эти антитела построены из четырех полипептидных цепей – двух больших, называемых тяжелыми цепями, и двух легких цепей, которые связаны между собой нековалентными связями и дисульфидными мостиками в крупный комплекс. На N-конце тяжелой и легкой цепей имеется вариабельная область размером более 100 аминокислотных остатков, которая формирует антигенную детерминанту, непосредственно связывающую антиген. Остальная часть иммуноглобулина G называется константной, так как не зависит от вида иммуноглобулина [11]. Иммунный комплекс, который образуется при связывании IgG с антигеном, может стимулировать макрофаги – клетки, способные разрушать патогенные бактерии и активировать другие элементы иммунного ответа [12].

Антигенсвязывающий участок иммуноглобулинов характеризуется большой изменчивостью, т.е. является гипервариабельным. Высокая специфичность взаимодействия определяется химической комплементарностью антигена к центру его связывания на молекуле антитела, а именно формой молекулы, наличием и расположением заряженных, неполярных и образующих водородные связи групп. Так, если участок связывания имеет отрицательно заряженную группу, то он может связывать антиген с положительным зарядом в определенной позиции. В некоторых случаях, в результате взаимного влияния центра связывания антитела и антигена по мере их сближения и достигается их комплементарность [13]. Конформационные изменения, возникающие при этом в молекулах антитела и антигена, позволяют соответствующим группам связываться между собой.

Наглядным примером биологического взаимодействия служит связывание антигенов групп крови с антителами. Антигены системы AB0 по биохимической структуре представляют собой гликопротеины, углеводная часть которых представлена олигосахаридными цепями, состоящими из L-фукозы, D-галактозы и D-N-ацетилгалактозамина [14]. Минимальные антигенные детерминанты могут состоять из ди- и трисахаридов. Естественные анти-А- и анти-В-антитела принадлежат к иммуноглобулинам класса М, а антитела, выработанные в процессе иммунизации, называются иммунными и относятся к иммуноглобулинам класса G [15]. При взаимодействии антигена А или антигена В системы AB0 с антителом образуются иммунные комплексы, в которых соединение антигенной детерминанты с участком связывания иммуноглобулина обеспечивают различные нековалентные связи [16-20]. Антигенные детерминанты, содержащие группы с сильным положительным или отрицательным зарядом, наиболее прочно соединяются с иммуноглобулинами. С помощью метода спектрополяриметрии выявлено, что при антиген–антительном взаимодействии оба соединения оказывают взаимное влияние на конформацию молекул [21].

Отличительной особенностью всех ферментативных реакций является то, что они происходят в активном центре фермента. Образование комплекса «фермент–субстрат» – важная точка в представлениях о механизме и кинетике катализа и ключевой этап ферментативного превраще-

ния [22]. Слабые взаимодействия, возникающие между ферментом и субстратом, наиболее удобны для протекания ферментативной реакции, т.к. активный центр фермента комплементарен не самому субстрату, а тем переходным химическим состояниям, которые имеет субстрат в процессе своего превращения в продукт [23]. Молекула фермента содержит функциональные группы, обеспечивающие ионные, водородные, ван-дер-ваальсовы взаимодействия. Необходимость во множестве слабых взаимодействий объясняет большие размеры белкового катализатора [24]. В качестве объектов взаимодействия могут выступать различные пары: белок–белок, белок–липид, белок–полисахарид и другие. Для достижения достаточно прочного связывания белков при их взаимодействии необходимы комплементарность контактирующих поверхностей, правильная подгонка ван-дер-ваальсовых поверхностей, точное спаривание заряженных групп и донорно-акцепторных пар, участвующих в водородных связях, а также соответствующий вклад гидрофобных взаимодействий. Например, связывание полисахарида гепарина с белком антитромбином осуществляется за счет электростатических сил – ван-дер-ваальсового взаимодействия и взаимодействия заряженных ионизированных групп. Молекула гепарина имеет высокий отрицательный заряд, плотность которого превышает плотность зарядов других биомолекул, что обеспечивает его взаимодействие с антитромбином [25]. Лектины – белки с высоким сродством и специфичностью связывания с углеводами. Рентгеноструктурный анализ комплексов лектинов с углеводами позволил детально изучить эти взаимодействия. Так, например, с рецептором маннозо-6-фосфата лектин связывается через остаток аргинина водородной связью с гидроксильной группой второго атома углерода в остатке маннозы-6-фосфата, а остаток гистидина образует водородную связь с атомом кислорода в фосфатной группе [26]. Кроме специфических взаимодействия имеются и более общие взаимодействия. Например, в белок-углеводных взаимодействиях углевод часто выступает в роли носителя информации при межклеточных контактах или необходим при прикреплении патогенов к клеткам [27].

В многоклеточных организмах клетки для выполнения своих разнообразных функций должны обмениватся между собой информацией об окружающей среде, определяя pH среды, наличие кислорода, присутствие различных химических веществ. Во всех этих случаях информация передается с помощью сигнала, который принимается рецептором и преобразуется в ответ химическими реакциями. Это передача сигнала называется трансдукцией и является универсальным свойством живых организмов. Взаимодействие сигнального вещества и рецептора происходит в высшей степени специфично, что достигается комплементарностью (соответствием) между молекулами и опосредуется теми же типами слабых, нековалентных сил, которые наблюдаются в фермент-субстратных и антиген–антительных взаимодействиях [28]. Рецепторы для сигнального вещества находятся в определенных типах клеток, например, адреналин усиливает распад гликогена в клетках печени. Трансдукцию сигнала обеспечивает не только высокое сродство рецептора и сигнальной молекулы (лиганда), но и кооперативность взаимодействия различных молекул, например – усиление сигнала каскадами метаболических реакций. Амплификация происходит, когда фермент активируется связыванием с рецептором, в последующем активирует молекулу второго фермента, каждый из которых активирует множество молекул третьего фермента [29]. Ферментативные каскады встречаются в большинстве систем, активируемых гормонами.

Сродство лиганда и рецептора часто описывают константой диссоциации – K_d, обычно $\leq 10^{-10}$ М. Количественно лиганд-рецепторные взаимодействия можно оценить анализом по Скэтчарду, что позволяет определить K_d и число лиганд-связывающих центров. Взаимодействие лиганд-рецептор приводит к изменению конформации, влияющей на активность рецептора, который может быть ферментом, регулятором фермента, регулятором экспрессии генов или ионным каналом. Различные сигнальные пути запускают множество взаимодействий, которые поддерживают равновесие в клетке и в организме в целом. Система передачи сигналов может включать около десяти компонентов, с помощью которых происходит передача нервного импульса, зрительное и вкусовое восприятие, ответ на сигналы гормонов [30]. Часто заключительным этапом сигналпередающего механизма является фосфорилирование белков, которые приводит к активации белков [31].

У высокоорганизованных животных существует большое разнообразие рецепторов и основных механизмов сигнализации: мембранные белки, действующие через G-белки, рецепторные гуанилатциклазы, активирующие протеинкиназы, рецепторные ферменты (тирозинкиназа), ионные каналы, адгезионные рецепторы, ядерные рецепто-

ры, которые воздействуют на эксперессию генов [32]. Ключевую роль в системах передачи сигналов играют протеинкиназы и обратимое белок-белковое взаимодействие. Многие сигнальные белки мультивалентны, т.е. содержат несколько связывающих участков и могут взаимодействовать с несколькими белками одновременно, образуя большое количество сложных мультибелковых сигнальных комплексов и делая сигнализацию более эффективной [33].

Сигналпередающие системы, используемые у высокоорганизованных животных, имеют аналоги у бактерий, архей, эукариот и растений [34]. Например, бактерия *Escherichia coli* имеет двухкомпонентную систему передачи сигнала, реагируя на содержание питательных веществ – углеводов, аминокислот, а также на содержание кислорода и изменение температуры. Система включает мембранный белок – гистидинкиназу, один участок которого связывает лиганд-углеводный остаток или аминокислоту, а другой участок, после связывания лиганда, фосфорилирует сам себя. Далее гистидинкиназа переносит остаток фосфорной кислоты на второй белок, который является регулятором ответа на данный сигнал. Двухкомпонентная система встречается у многих бактерий, простейших и грибов [35].

Пути передачи сигнала у растений разнообразны: одни механизмы подобны механизмам, найденным у животных, другие сходны с двухкомпонентной системой бактерий, а некоторые присущи только растениям, например, механизмы световосприятия [36]. В качестве сигнальных молекул чаще всего используются пептиды, ароматические аминокислоты, фитогормоны [37]. Так, у *Arabidopsis thabana* обнаружено около 1000 протеинкиназ, из них 400 рецепторных киназ, соединенных с мембраной, много протеинфосфатаз, ферментов для циклизации нуклеотидов, более 100 ионных каналов [38]. Есть данные, что в растениях количество протеинкиназ составляет 1100-1700, из них около 500 являются рецепторными киназами, соединенными с мембраной [39].

Итак, межмолекулярные взаимодействия играют значительную роль в реализации жизненно важных функций в клетке, в органе и в организме в целом. Универсальными носителями взаимодействий в живых системах являются биомолекулы, которые имеют различную химическую структуру и молекулярную массу [40]. Белок-лигандное взаимодействие является решающим практически во всех основных биологических процессах, таких как клеточная регуляция, пути биосинтеза и распада органических соединений, передача сигнала, инициация репликации ДНК, транскрипция и трансляция, образование олигомеров и мультимолекулярных комплексов, упаковка вирусов и иммунный ответ

Список литературы

1. Putnam C.D. X-ray solution scattering (SAXS) combined with crystallography and computation: defining accurate macromolecular structures, conformations and assemblies in solution / C.D. Putnam, M. Hammel, G.L. Hura, J.A.

2. Vollhardt K.P. Organic Chemistry: Structure and Function / K.P. Volhardt, N.E. Shore. – NY: Freeman and Company, 2002. – 263 p.

3. Cheng C.I. Biomolecular interactions and tools for their recognition: focus on the quartz crystal microbalance and its diverse surface chemistries and applications / C.I. Cheng, Y.P. Chang, Y.H. Chu // Chem. Soc. Rev. – 2012. –V. 41(5). – P. 1947–71.

4. Jencks W.P. Catalysis in Chemistry and Enzymology /W.P. Jencks. – NY: DoverPublications, 1987. – 864 p.

5. Gutteridge A. Understanding nature's catalytic toolkit /A. Gutteridge, J.M. Thornton // Trends Biochemistry Science. – 2005. – V. 30. – P. 622–629.

6. Xing Q. Visualizing an ultra-weak protein-protein interaction in phosphorylation signaling /Q. Xing, P. Huang, J. Yang, J.Q. Sun // Angew. Chem. Int. Ed Engl. – 2014. – V. 53(43). – P. 11501–5.

7. Koshland D.E. Comparison of experimental binding data and theoretical models in proteins containing subunits / D.E. Koshland, G. Némethy, D. Filmer // Biochemistry. – 1996. – V. 6. – P. 365–385.

8. Cooper M.D. The evolution of adaptive immune systems / M.D. Cooper, M.N. Alder // Cell. – 2006. –V. 124. – № 4. – P. 815–822.

9. Мейл Д. Иммунология /Д. Мейл, Д. Бростофф, Д.Б. Рот, А.М. Ройт. – М.: Логосфера, 2007. – 568 с.

10. Davies D.R. Interactions of protein antigens with antibodies / D.R. Davies, G.H. Cohen // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1996. –V. 93(1). – P. 7–12.

11. Irani V. Molecular properties of human IgG subclasses and their implications for designing therapeutic monoclonal antibodies against infectious diseases /V. Irani, A.J. Guy, D. Andrew, J.G. Beeson et al. // Mol. Immunol. – 2015. – V. 67(2 Pt A). – P. 171–82.

12. Nardin, A. How are immune complexes bound to the primate erythrocyte complement receptor transferred to acceptor phagocytic cells? /A. Nardin, M.A. Lindorfer, R.P. Taylor // Mol. Immunol. – 1999. – V. 36(13–14). – P. 827–35.

13. Kihdt T.J. Kubu Immunology /T.J. Kihdt, B.A. Osborne, R.A. Goldsby. – NY: Freeman and Company, 2006. – 574 p.

14. Оловникова Н.И. Антигены эритроцитов человека / Н.И. Оловникова, Т.Л. Николаева // Гематология и трансфузиология. – 2001. – № 5. – С. 37–45.

15. Sant'Anna Gomes, B.M. Prevalence, serologic and genetic studies of high expressers of the blood group A antigen on platelets /B.M. Sant'Anna Gomes, A.C. Estalote, M. Palatnik et al. //Transfusion Medicine. – 2010. – V. 20. – P.303–314.

16. Attanasio P. Stimulation of eryptosis by anti-A Igg antibodies / P. Attanasio, E. Shumilina, T. Hermle et al. // Cellular Physiology and Biochemistry. – 2007. – V. 20. – № 5. – P. 591–600.

17. Selezneva I.A. ABO-blood groups system and morbidity / Selezneva I.A., Gylmiyarova F.N., Gusyakova O.A., Kolotyeva N.A., Chaulin A.M., Potekhina V.I. // European Journal of Natural History. – 2017. – V.1. – P. 14-21.

18. Gilmiyarova F. Role of the Metabolic Minor Components in the Regulation of Intermolecular Interaction/ Kolo-

tyeva N., Radomskaya V., Gusyakova O., Gorbacheva I., Potekhina V. // Journal of Biosciences and Medicines. 2016. Vol. 4. pp. 28–35.

19. Гильмиярова Ф.Н. Ключевые показатели углеводного обмена у клинически здоровых людей с различной групповой принадлежностью крови по системе АВ0 // Казанский медицинский журнал. – 2013. – № 5. – С. 672-674.

20. Gylmiyarova F.N., Radomskaya V.M., Gusyakova, O.A. et al. The effect of Pyruvate on Antibody Interaction with Group-Specific Erythrocyte Antigens // Biochem. Moscow Suppl. Ser. B. 2014. Vol. 8. pp. 260-265.

21. Hammes-Schiffer S. Relating Protein Motion to Catalysis /S. Hammes-Schiffer//Annual Review of Biochemistry. – 2006. –V. 75. – P. 519–541.

22. Schramm V.L. Enzymatic transition states and transition state analog design / V.L Schramm //Annual Review of Biochemistry. – 1998. – V. 67. – P. 693–720.

23. Frey P.A. Enzymatic Reaction Mechanisms/ P.A. Frey, A.D. Hegeman. – NY: Oxford University Press, 2007. – P. 1-9.

24. Haker U. Heparan sulphate proteoglycans: the sweet side of development / U. Haker, K. Nybakken, N. Perrimon // Nat. Rev. Mol. Cell. Biol. – 2005. – V. 6.– P. 530–541.

25. Varki A. Siglecs – the major subfamily of -type lectins. / A. Varki, T. Angata // Glycobiology. – 2006. – V. 16. – P. 1–27.

26. Gama C.L. Chemical approaches to deciphering the glycosaminoglycan code/C.I. Gama, L.C. Hsieh-Wilson //Current Opinion in Chemical Biology. – 2005. –V. 9. – P. 609–619.

27. Clemente N. Processing of anti-mullerian hormone regulates receptor activation by a mechanism distinct from TGF-beta /N. di Clemente, S.P. Jamin, A. Lugovskoy, P. Carmillo et al. // Mol. Endocrinol. – 2010. – V. 24(11). – P.2193–2206.

28. Birnbaumer L. The discovery of signal transduction by G proteins. A personal account and an overview of the initial findings and contributions that led to our present understanding / L. Birnbaumer // Biochim. Biophys. Acta Biomembranes.–2007. – V. 1768. – P. 756–771.

29. Baylon D. How photons start vision /D. Baylon //Proc. Natl. Acad. Sci. USA. –1996. – V. 93. – P. 560–565.

30. Pawson T. Protein phosphorylation in signaling – 50 years and counting /T.Pawson, J.D. Scott // Trends Biochem. Sci. – 2005. – V. 30. – P. 286–290.

31. Аляутдин Р.Н. Взаимодействие лиганд–рецептор и инверсированные агонисты / Р.Н. Аляутдин //Фармация. – 2013. – №2. – С. 41–457.

32. Hall J.M. The Multifaceted Mechanisms of Estradiol and Estrogen Receptor Signaling / J.M. Hall, J.F. Couse, K.S. Korach //J. Biol. Chem. – 2001. –V. 276. – P. 36869–36872.

33. Becraft P.W. Receptor kinase signaling in plant development / P.W. Becraft // Annu. Rev. Cell Devel. Biol. – 2002. – V. 18. – P. 163–192.

34. Bakal C.J. No longer an exclusive club: eukaryotic signalling domains in bacteria / C.J. Bakal, J.E. Davies //Trends Cell. Biol. – 2000. – №10. – P. 32–38.

35. MeCarty D.R. Conservation and innovation in plant signaling pathways / D.R., MeCarty, J. Chory // Cell. – 2000. – V. 103. – P. 201–209.

36. Tichtinsky G. Making inroads into plant receptor kinase signalling pathways / G. Tichtinsky, V. Vanoosthuyse, J.M. Cock, T. Gaude // Trends Plant. Sci. – 2003.– V.8. – P. 231–327.

37. Hwang I. Two-component circuitry in Arabidopsis cytokinin signal transduction / I. Hwang, J. Sheen //Nature. – 2001. – V. 413. – P. 383–389.

38. Мухитов А.Р. Метод конфокальной лазерной сканирующей микроскопии в выявлении тирозинового фосфорилирования белков растений / А.Р. Мухитов, Н.В. Петрова, О.В. Власова [и др.] // Ученые записки Казанского государственного университета.– 2008. – Т. 150. – № 2. – С. 144–154. – (Естественные науки).

39. Пырков Т.В. Молекулярный докинг: роль нековалентных взаимодействий вобразовании комплексов белков с нуклеотидами и пептидам / Т.В. Пырков, И.В. Озеров, Е.Д. Балицкая [и др.] // Биоорганическая химия. – 2010. – Т. 36. – № 4. – С. 482–492.

УДК 616.314.11:666.643

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СВЯЗИ КЕРАМИКИ СО СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ СПЛАВОМ STOMET-2KZ

[1]Алтынбеков К.Д., [1]Нысанова Б.Ж., [2]Сейдахмет А.Ж.

[1]Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы;
[1]Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, e-mail: nisanbahit@mail.ru

Экспериментальные исследования показали, что для отечественных стоматологических сплавов Stomet-1kz, Stomet-2kz согласно ГОСТ 31575-2012 имеется достаточная величина напряжения, при котором не происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца (должна быть не менее 25 МПа). Предлагаемый химический состав разработанных отечественных сплавов с увеличением содержания Si на 1%, значительно повышает прочность сцепления металла с керамикой сплавов Stomet-1kz и Stomet-2kz соответственно в 1,2 раза для сплава Stomet-1kz, и в 1,3 раза для сплава Stomet-2kz согласно требованиям ISO (25мПа – ГОСТ 31575 – 2012). В результате экспериментальных исследований дополнены сведения о прочности соединения керамики с металлом, что аргументирует применение полученной информаций в научных исследованиях. Установлено, что предлагаемый химический состав разработанных сплавов обеспечивает адекватную адгезию керамики и металла при изготовлении металлокерамических протезов. Это позволяет изготавливать металлокерамические протезы большой протяженностью.

Ключевые слова : керамика, адгезия, сплавы, металлокерамика

EXPERIMENTAL STUDY OF STRENGTH RELATIONSHIP CERAMICS DENTAL ALLOY STOMET-2KZ

[1]Altynbekov K.D., [1]Nysanova B.Zh., [2]Seidakhmet A.Zh.

[1]S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty;
[2]Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, e-mail: nisanbahit@mail.ru

Experimental studies have shown that for domestic dental alloys Stomet-1kz, Stomet-2kz, according to GOST (Government Standard) 31575-2012, there is a sufficient voltage value at which peeling of the ceramic layer from the metallic sample does not occur (should not be less than 25 MPa). The proposed chemical composition of the developed domestic alloys with an increase in the Si content by 1% significantly increases the bond strength of the metal with the ceramic of the Stomet-1kz and Stomet-2kz alloys by 1.2 times for the Stomet-1kz alloy, and 1.3 times for the Stomet-2kz according to the requirements of ISO (25mPa – GOST 31575 – 2012). As a result of experimental studies, information on the strength of the ceramic-metal bond was added, which argues for the use of the information obtained in scientific research. It is established that the proposed chemical composition of the developed alloys provides adequate adhesion of ceramics and metal in the manufacture of metal-ceramic prostheses. This makes it possible to manufacture metal-ceramic prostheses with a long extension.

Keywords: ceramics, adhesion, alloys, cermets

Природа связи между металлическим каркасомикерамикой изучена достаточно глубоко и в настоящее время считается, что в образовании связи участвуют три механизма (механическая ретенция, действие напряжений сжатия и химическое взаимодействие).

Среди металлических сплавов, используемое дно металлокерамических протезов наиболее дешевую и в то же время одну из самых надежных с точки зрения прочности соединения с керамикой представляют сплавы Co-Cr-Mo и Ni-Cr-Mo [6–10]. При разработке сплавов этой системы обеспечение прочного сцепления металла с керамикой является одной главной задачей.

Целью нашего исследования являлось определение прочности связи керамики со стоматологическим сплавом Stomet-2kz.

Материалы и методы исследования

Для стоматологического сплава Stomet- 2kz и материалов керамики «Vita 13», «Дизайн» и различных толщин керамического слоя были найдены значения прочности связи керамики со сплавом. Испытания проводились на универсальной разрывной машине Instron 5982 по ГОСТ 31575-2012. Исследования на определение прочности связи керамики со сплавом проводились в аккредитованной испытательной лаборатории «Исследование механики материалов и процессов» (аттестат аккредитации № KZ.И.02.1717 на соответствие требованиям СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007) дочернего государственного предприятия на правах хозяйственного ведения научно-исследовательского института математики и механики Казахского национального университета им. Аль-Фараби.

Испытания проводились на универсальной разрывной машине Instron 5982 по ГОСТ 31575-2012.

Универсальная разрывная машина Instron 5982 для проведения испытаний на растяжение, сжатие и трехточечный изгиб при комнатной температуре. Максимальное усилие растяжения/сжатия – 100 кН. Датчик продольной деформации позволяет с высокой точностью измерять удлинение образца. В комплект оборудование входит камера, позволяющая записывать видео испытания и печь, позволяющая нагревать образец до 1100 °С. Управление испытанием осуществляется с помощью компьютерной программы Bluehill 3 (рис. 1).

Рис. 1. Универсальная разрывная машина Instron 5982

Рис. 2. Схема образца для испытаний

Рис. 3. Фотография образцов, предназначенных для проведения испытаний на изгиб металлического сплава Stomet 2kz и толщине керамического слоя «Dizain» равной 1 мм

Рис. 4. Диаграмма, полученная при изгибе для металлического сплава «Stomet-2kz» и керамического слоя «Dizain»

В качестве образцов использовались плоские металлические образцы размерами 25x3x0,5 мм (80 штук). В центре плоского металлического образца был нанесен слой керамики толщиной 1-1,5 мм (рис. 2).

Согласно ГОСТ 31575-2012 [11], образец подвергается трехточечному изгибу металлической частью вверх до отрыва керамического слоя от металлического сплава. Перед испытаниями каждый образец был измерен. Разрывная машина была настроена на определение разрушающего усилия $F_{раз}$. На рис. 3 показана фотография десяти образцов, предназначенных для проведения испытаний на изгиб металлического сплава и керамического слоя «Stomet 2kz» при толщине керамического слоя «Dizain» равной 1 мм.

Результаты исследования и их обсуждение

Экспериментальные исследования показали, что для отечественного стоматологического сплава Stomet-2kz согласно ГОСТ 31575-2012 имеется достаточная величина напряжения, при котором не происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца (должна быть не менее 25 МПа). Предлагаемый химический состав разработанного отечественного сплава Stomet-2kz с увеличением содержания Si на 1%, значительно повышает прочность сцепления металла с керамикой 1,3 раза в сравнении с требованиями ISO (25мПа – ГОСТ 31575 – 2012). На рис. 4 показана типичная диаграмма, полученная при изгибе для металлического сплава «Stomet 2kz» и при толщине керамического слоя «Dizain» равной 1 мм.

Как видно из диаграммы при разрушающей силе $F_{раз}$ = 11,94 Н происходит отрыв керамического слоя от металлического образца. Затем, при помощи диаграммы, показанной на рис. 5, определяется коэффициент k, и по формуле определялось напряжение, при котором происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца.

Рис. 5. Диаграмма определения коэффициента k как функции толщины металлического каркаса $d_м$ модуле упругости сплава $E_м$

Для всех образцов использовался сплав с модулем упругости E = 230 МПа.

На рис. 6 показана фотография устройства для трехточечного изгиба универсальной разрывной машины Instron 5982 при испытании металлического сплава «Stomet 2kz» и при толщине керамического слоя «Dizain» равной 1 мм.

Таблица 1

Сплав Stomet-2kz, керамика «Дизайн», толщина 1,5 мм

Ширина, мм	Толщина, мм	k	$F_{раз}$, Н	τ, МПа
3	0,5	2,81	12,1	34
3	0,5	2,7	10,3	27,9
3	0,5	2,55	13,13	34,8
3	0,5	2,65	10,18	27
3	0,5	2,83	13,6	38,5
3	0,5	2,81	12,81	36
			Средняя величина	33,03

Таблица 2

Сплав Stomet-2 kz, керамика «Дизайн», толщина 1 мм

Ширина, мм	Толщина, мм	k	$F_{раз}$, Н	τ, МПа
3	0,5	2,5	13,67	34
3	0,5	2,8	9,66	27
3	0,5	2,7	12,75	34
3	0,5	2,71	12,15	32,9
3	0,5	2,55	13,19	33,63
3	0,5	2,65	9,87	26,15
3	0,5	2,82	15,12	42,6
3	0,5	2,81	11,09	31,16
			Средняя величина	32,68

Таблица 3

Сплав Stomet-2kz, керамика «Vita 13», толщина 1 мм

Ширина, мм	Толщина, мм	k	$F_{раз}$, Н	τ, МПа
3	0,5	2,65	13,71	36,33
3	0,5	2,55	10,54	26,88
3	0,5	2,55	9,1	23,2
3	0,5	2,5	10,63	26,575
3	0,5	2,75	9,69	26,65
3	0,5	2,55	11,94	30,44
3	0,5	2,65	14,43	38,23
			Средняя величина	30,85

Таблица 4

Сплав Stomet-2kz, керамика «Vita 13», толщина 1,5 мм

Ширина, мм	Толщина, мм	k	$F_{раз}$, Н	τ, МПа
3	0,5	2,8	10,77	30,157
3	0,5	2,5	9,85	24,6
3	0,5	2,5	14,89	37,2
3	0,5	2,85	11,73	29,3
3	0,5	2,5	11,71	33,4
3	0,5	2,65	8,9	23,6
			Средняя величина	29,7

Рис. 6. Фотография устройства для трехточечного изгиба универсальной разрывной машины Instron 5982 при проведении испытания

В табл. 1–4 показаны данные проведенных экспериментов для различных материалов и толщин керамического слоя. Расчет неопределенности при проведении испытания образцов.

В табл. 5 показаны средние напряжения отслаивание керамического слоя от сплава в зависимости от материала.

Таблица 5

Напряжения отслаивание керамического слоя от сплава в зависимости от материала

Материал сплав/керамика	Среднее значение τ, МПа
Stomet-2kz / Дизайн	32,8 ± 4
Stomet-2kz / Vita 13	29,7 ± 4

Согласно пункту 4.1.3.2 ГОСТ 31575-2012 величина напряжения, при котором происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца (τ) должна быть не менее 25 МПа. Для отечественного стоматологического сплаваStomet-2kz имеется достаточная величина напряжения, при котором не происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца

Выводы

В результате экспериментальных исследований дополнены сведения о прочности соединения керамики с металлом, что аргументирует применение полученной информаций в научных исследованиях. Установлено, что предлагаемый химический состав разработанных сплавов обеспечивает адекватную адгезию керамики и металла при изготовлении металлокерамических протезов. Это позволяет изготавливать металлокерамические протезы большой протяженностью.

Таким образом, в результате экспериментальных исследований дополнены сведения о прочности соединения керамики с металлом, что аргументирует применение полученной информаций в научных исследованиях. Установлено, что предлагаемый химический состав разработанных сплавов обеспечивает адекватную адгезию керамики и металла при изготовлении металлокерамических протезов. Это позволяет изготавливать металлокерамические протезы большой протяженностью.

Список литературы

1. Хетагуров В.Ф. Применение микроплазменной обработки при изготовлений металлокерамических зубных протезов: дис... канд. – М., 2004. – С. 87.

2. Харитонов С.В. Технология изготовления металлокерамических конструкций в клинике ортопедической стоматологий и судебной медицины: дис... канд. 14.00.21 МГМСУ. – М., 2004. – С. 96.

3. Чельдиева З.М., Дяконенко Е.Е., Дойников А.Н., Казырева Н.А., Сачина Л.А. Исследование прочности связи с керамикой нового стоматологического сплава «Стомикс» методом трехтичного изгиба // Зубной техник. – 2001. – № 2. – С. 30-33.

4. Сташевич Е.Е., Поляков А.А., Гузман И.Я. Прочность соединения стоматологической керамики со сплавами // Стекло и керамика. 1986. – № 10. – С. 26-27.

5. Чеканин И.М., Михальченко О.С., Наумова В.Н. Основные материалы, применяемые для изготовления металлокерамических протезов. – Издательство ВолгоГМУ. – 2014. – 68 с.

6. Нурт Ван Р. // Основы стоматологического материаловедения (Ричард Ван Нурт: пер. с англ. под ред. П.В. Добровольский, Т.В. Гринева, И.Л. Покровская. – Издательство КМК Инвест. – 2005. – 303 с.

7. Лебеденко И.Ю., Макарычев Ю.Б., Копейкин В.Н. Изучение зоны контакта покрытия с каркасом металлокерамических зубных протезов// Проблема нейростоматологий и стоматологий. – М., 1998. – С. 18-25.

8. Лебеденко И.Ю., Копейкин В.Н., Анисимов Ю.Л. Современные принципы разработки и внедрения новых конструкционных материалов для стоматологий. // Новые в стоматологий. – 1995. – С. 19-25.

9. Каральник Д.М., Ленц Е., Манин М. Микроскопические исследования и определения прочности соединения керамики. С Ni – Cr и Co – Cr сплавами // Стоматология. – 1985. – С.18-20.

10. Ефремова Н.Ю., Качур С.А. Примеры оценивания неопределенностей величин из различных областей измерений и испытаний // Практическое пособие. Минск. Белорусский институт метрологии. – 2005. – С. 34.

11. ГОСТ 31575-2012 Металлокерамика стоматологическая для зубного протезирования. Технические требования. Методы испытаний.

УДК 612.4: 611.72: 617.3

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

[1]Гладкова Е.В., [1]Мамонова И.А., [1]Бабушкина И.В., [1]Белова С.В., [1,2]Ульянов В.Ю.

[1]НИИТОН ГБОУ ВО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Саратов, e-mail: gladckowa.katya@yandex.ru;
[2]Филиал частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет «РЕАВИЗ» в городе Саратове

Проведено исследование субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови и определено содержание основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови у 43 пациентов в возрасте 69-84 лет с остеоартрозом тазобедренного сустава до тотального эндопротезирования тазобедренного сустава и спустя 12 месяцев после его проведения. Обнаружены признаки напряженности клеточных иммунных реакций и умеренной активации гуморального звена иммунитета, которые сохраняются в течение 12 месяцев после хирургического вмешательства. В наибольшей степени изменения затрагивают Т-клеточное звено иммунитета. Обнаружено снижение функциональной активности NK-клеток после хирургического вмешательства. Отмечено значительное повышение IgA у пациентов пожилого возраста через 12 месяцев после хирургического вмешательства на фоне существенного снижения содержания IgG. У пациентов опытной группы выявлены признаки умеренной активации ряда адаптивных реакций на фоне низкой реактивности иммунной системы в целом.

Ключевые слова: остеоартроз, пожилой и старческий возраст, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, цитокины, субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови, иммуноглобулины сыворотки крови

THE FEATURES OF IMMUNE STATUS IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS AFTER TOTAL REPLACEMENT OF LARGE JOINTS

[1]Gladkova E.V., [1]Mamonova I.A., [1]Babushkina I.V., [1]Belova S.V., [1,2]Ulyanov V.Yu.

[1]Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky of the Ministry of Health of Russia, Saratov, e-mail: gladckowa.katya@yandex.ru;
[2]Filial agency of «Private educational of higher education «Medical university «Reaviz» in Saratov

Pattern of lymphocyte subpopulations in peripheral blood was investigated in 43 hip joint osteoarthrosis patients aged 69-84 with main blood serum immunoglobulin classes identification. Reference time points were before total hip replacement and 12 months after the operation. Some signs of cellular immunity stress and moderate activation of humoral immunity element were detected with the trend to persist 12 months postsurgically. These changes mostly involve T-cellular immunity component. We also found reduced NK-cell activity postsurgically. There was a significant increase of immunoglobulin IgA and decrease of IgG in elderly patients 12 months postsurgically. Patients of experimental group demonstrated signs of moderate activation in a number of adaptive reactions on the background of low immune system reagibility in general.

Keywords: osteoarthrosis, elderly and senile age, total hip replacement, cytokines, pattern of lymphocyte subpopulations in peripheral blood, blood serum immunoglobulins

Остеоартроз (ОА) крупных суставов – полиэтиологическая группа заболеваний, которая у ряда пациентов, особенно пожилого и старческого возраста с сопутствующей соматической патологией характеризуется различными нарушениями в системе иммунитета, приводящими к ухудшению результатов оказываемой высокотехнологичной медицинской помощи и увеличению затрат на ее осуществление [5]. На фоне существенного роста общего числа и относительной доли людей старшей возрастной группы проблема приобретает существенное медико-социальное значение [10]. Длительные метаболические изменения компенсаторного характера у пожилых пациентов с ОА приводят к постепенному истощению физиологических резервов, что усугубляет воспалительно-деструктивные изменения, проявляющиеся в интенсификации синтеза и повышения активности как локальных (простагландинов, цитокинов, металлопротеиназ), так и системных метаболитов: инсулиноподобных факторов роста, гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора. Перечисленные особенности не могут не сказываться на результатах хирургического лечения данной категории пациентов [1,2].

Цель исследования: изучение особенностей гуморального и клеточного иммунитета у пациентов пожилого и старческого возраста с остеоартрозом крупных суставов после тотального эндопротезирования.

Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие 43 пациента в возрасте 69-84 лет с ОА, поступивших в НИИТОН СГМУ с целью проведения эндопротезирования крупных суставов (опытная группа). Длительность поражения суставов составила не менее 6 лет. У большинства пациентов отмечали выраженную функциональную недостаточность и стойкий болевой синдром.

Пациентам опытной группы проводили комплексное клинико-рентгенологическое и лабораторное обследование в дооперационный период, а также спустя 12 месяцев после проведенного хирургического вмешательства по поводу эндопротезирования тазобедренного сустава. Иммунологический профиль и состояние ремоделирования костной ткани пациентов опытной группы оценивали, сравнивая их с результатами комплексного обследования 20 добровольцев-доноров того же возраста без признаков заболеваний опорно-двигательного аппарата или хронических заболеваний, способных оказывать влияние на изучаемые показатели (группа сравнения).

У пациентов опытной группы в динамике (до эндопротезирования и через 12 месяцев после его проведения) и здоровых лиц группы сравнения однократно изучали клеточный состав периферической крови с использованием гематологического анализатора MEK 8222 K, (NIHON KOHDEN). С целью оценки состояния клеточного иммунитета определяли субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови при помощи иммунофенотипирования на цитофлуориметре BD FACSCanto™ II, используя стандартные наборы моноклональных антител: BD Multitest 6-Color TBNK Reagent (BD, США) с целью детекции B- и T -лимфоцитов и NK-клеток. Гуморальное звено иммунитета оценивали по содержанию в сыворотке крови иммуноглобулинов основных классов A, M и G, определяемых турбидиметрическим методом с использованием анализатора автоматического биохимического открытого типа – Sapphire 400 (Hirose Electronic Sistem Co.,) и наборов Immunoglobulin A, M, G (FS).

При проведении статистической обработки полученного материала предварительно определяли размер выборки на основании анализа мощности по O'Brien с использованием «UnifyPow» в «SAS macro». После определения нормальности распределения вариационных рядов по Колмогорову-Смирнову проводили подсчет показателя вероятности (p). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$ («Medstat»).

Таблица 1

Показатели гемограмм у пациентов до и после эндопротезирования, (M ± m)

Исследуемые показатели	Группа сравнения (n = 20)	Опытная группа до операции (n = 43)	Опытная группа через 12 мес. после хирургического вмешательства (n = 31)
Моноциты, %	4,90 ± 0,61	6,20 ± 0,43	7,10 ± 0,63
Гранулоциты, 10^9/л	48,60 ± 4,17	61.20 ± 7,11	57,90 ± 5,83
Лимфоциты, %	23,20 ± 0,41	26,80 ± 0,38*	31,60 ± 0,65**,***
Лейкоциты, 10^9/л	5,90 ± 0,80	6,60 ± 0,49	7,20 ± 0,35

Примечание: * статистически достоверная разница показателей между опытной группой в дооперационный период и группой сравнения; ** статистически достоверная разница показателей между опытной группой через 12 месяцев после операции и группой сравнения; *** статистически достоверная разница показателей между опытной группой до операции и через 12 месяцев после ее проведения.

Таблица 2

Субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови пациентов с ОА (M ± m)

Исследуемые показатели	Группа сравнения (n = 20)	Опытная группа до операции (n = 43)	Опытная группа через 12 мес. после хирургического вмешательства (n = 31)
Cd 3+, абсолютн.	1259,72 ± 73,44	1019,06 ± 19,73	1270,22 ± 45,18
Cd 3+, %	76,31 ± 1,09	71,66 ± 1,12*	68,11 ± 0,83**,***
CD 3^+ CD 8^+, абс.	391,97 ± 39,11	419,81 ± 12,28	564,17 ± 40,72
CD 3^+ CD 8^+, %	30,06 ± 0,84	20,68 ± 1,22*	28,14 ± 1,02**
CD 3^+CD4^+, абс	795,73 ± 63,55	570,08 ± 20,03	857,65 ± 54,41**
CD 3^+CD4^+, %	43,11 ± 1,17	49,01 ± 0,2*	39,07 ± 0,99**,***
CD3^+CD4^+CD8^+, абс.	19,27 ± 2,43	13,01 ± 0,81*	28,53 ± 2,90**,***
CD16+CD56+	291,65 ± 13,19	281,14 ± 19,61	217,51 ± 17,08***
CD19^+	222,68 ± 30,09	199,47 ± 15,34	236,87 ± 19,71
CD19^+	14,3 ± 0,08	12,53 ± 1,12	13,51 ± 0,46
CD 45+	1787,11 ± 73,45	1919,77 ± 41,21	2409,18 ± 26,28**,***
4/8 Ratio	2,59 ± 0,44	1,52 ± 0,11*	1,82 ± 0,23

Примечание :* различие показателей между контрольной и опытной группой до ТЭП ТБС, достоверно при $p < 0,05$. ** различие показателей в опытной группе до ТЭП ТБС и через 12 месяцев после его проведения, достоверно при $p < 0,05$. *** различие показателей между контрольной группой и опытной через 12 месяцев после ТЭП ТБС, достоверно при $p < 0,05$.

Таблица 3

Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови пожилых пациентов с эндопротезированием крупных суставов, (M ± m)

Группа/ Показатель	Контрольная группа (n = 20)	Опытная группа до операции (n = 40)	Опытная группа через 12 месяцев после ТЭП ТБС (n = 40)
IgA, г/л	1,94 ± 0,23	2,25 ± 0,18	3,11 ± 0,16***
IgM, г/л	1,72 ± 0,22	1,71 ± 0,12	2,03 ± 0,44
IgG, г/л	15,81 ± 0,38	10,12 ± 0,61*	13,65 ± 1,03**, ***

Примечание :* различие показателей между контрольной и опытной группой до ТЭП ТБС, достоверно при $p < 0,05$. ** различие показателей в опытной группе до ТЭП ТБС и через 12 месяцев после его проведения, достоверно при $p < 0,05$. *** различие показателей между контрольной группой и опытной через 12 месяцев после ТЭП ТБС, достоверно при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно полученным результатам у пожилых пациентов с ОА отмечалось некоторое повышение относительного содержания лимфоцитов на поздних стадиях заболевания до эндопротезирования и спустя 12 месяцев после него. Однако абсолютное их количество не превышало аналогичные показатели в группе сравнения. Подобные изменения могли быть вызваны с одной стороны – возрастным аспектом [5, 9], сопутствующей соматической патологией, а также системным характером основного заболевания опорно-двигательного аппарата, с другой – операционным стрессом и существенной медикаментозной нагрузкой.

При изучении субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови у пожилых пациентов с ОА до и после эндопротезирования крупных суставов с использованием рекомендованной ВОЗ панели 1-го уровня выявлены некоторые изменения в количественном соотношении иммунокомпетентных клеток, выполняющих как регуляторные, так и эффекторные функции, о чем свидетельствуют данные, представленные в табл. 2.

Согласно полученным результатам, у пациентов с ОА пожилого и старческого возраста наблюдалось снижение относительного содержания Т-лимфоцитов ($CD3^+$) по сравнению с группой контроля. Изменения оставались значительными и через 12 месяцев после ТЭП ТБС. При этом абсолютное количество Т-лимфоцитов у пациентов опытной группы в различные сроки наблюдения практически не отличалось от нормальных значений, характерных для данной возрастной группы. Через 12 месяцев после хирургического вмешательства наблюдалась тенденция к нормализации относительного и абсолютного содержания цитотоксических Т-клеток, маркированных $CD3^+CD8^+$.. Существенных различий в абсолютном количестве натуральных киллеров ($CD16^+CD56^+$) между опытной и контрольной группой не отмечали, но спустя 12 месяцев после ТЭП ТБС обнаружили снижение содержания NK-клеток данного фенотипа.

Учитывая активное участие $CD\ 16^+$ в антитело-зависимой клеточной цитотоксичности и обеспечении функционального состояния NK-клеток, по результатам исследований можно говорить о некотором снижении активности натуральных киллеров через 12 месяцев после хирургического вмешательства. При оценке относительного и абсолютного содержания В-лимфоцитов ($CD\ 19^+$) наметилась слабо выраженная тенденция к уменьшению значений у пациентов опытной группы в дооперационном периоде и приближению к нормальным показателям здоровых лиц данной возрастной группы спустя 12 месяцев после ТЭП ТБС. При оценке иммунорегуляторного индекса (CD 4/CD 8) было выявлено его снижение у пациентов опытной группы до ТЭП ТБС, а через 12 месяцев после операции существенно не отличался от значений в контрольной группе. Полученные данные свидетельствовали о наличии некоторых признаков истощения компенсаторного потенциала иммунной системы у пожилых пациентов с ОА. Не исключено, что подобные изменения могли быть обусловлены особенностями медикаментозной терапии основного заболевания. Из литературных источников известно, что снижение количества Т- и В-лимфоцитов и натуральных киллеров может быть результатом применения кортикостероидов, оказывающих иммуносупрессивное действие, но встречается и у здоровых лиц. Кроме того, у пожилых людей и женщин в периоде менопаузы может отмечаться дисбаланс в популяциях

Т-хелперов, Т-супрессоров, натуральных киллеров, В-лимфоцитов [9], что косвенно подтверждают и полученные нами данные. Особенности клеточного ответа в послеоперационном периоде могут быть обусловлены активным образованием в зоне контакта с имплантатом специфических частиц износа его компонентов: ионов металла, частиц полиэтилена, цемента и т.д. Кроме того, высокая активность макрофагов в зоне эндопротезирования приводит к избыточной продукции медиаторов воспаления [7,8]. Количественные характеристики общего содержания и соотношения концентраций в биологических средах организма различных классов иммуноглобулинов являются основными показателями гуморального иммунитета. Результаты исследований приведены в табл. 3.

Т.о., нами были изучен ряд основных параметров, характеризующих функциональное состояние иммунной системы [6]. Согласно данным, полученным при проведении изучения содержания сывороточных иммуноглобулинов основных классов отмечено значительное повышение иммуноглобулина IgA, у пациентов через 12 месяцев после ТЭП ТБС по сравнению с контрольными цифрами. Кроме того, содержание IgG у пожилых пациентов с ОА было достоверно ниже, чем в контрольной группе, а также через 12 месяцев после ТЭП ТБС. Изменения содержания иммуноглобулинов у пожилых пациентов с ОА свидетельствовало о наличии умеренной активации при относительно низком уровне реактивности иммунной системы. Данные изменения могли быть обусловлены пролиферативными процессами при адаптации окружающих тканей в условиях наличия имплантата в период начала активного его использования [3–5].

Выводы

1. У пациентов старшей возрастной группы с остеоартрозом 3-4 ст. отмечается дисбаланс иммунных клеточных и гуморальных реакций.

2. Послеоперационный период на протяжении 12 месяцев поле тотального эндопротезирования крупных суставов характеризуется определенной напряженностью клеточных реакций, совпадающей с началом активного использования конструкции.

3. Выявленные нарушения требуют коррекции как в до- так и послеоперационном периоде с целью улучшения результатов эндопротезирования.

Список литературы

1. Белова С.В. Оптимизация мониторирования активности дегенеративного процесса у больных остеоартрозом до и после эндопротезировании коленного сустава / С.В. Белова И.А. Мамонова, Д.М. Пучиньян [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 145.

2. Белова С.В. Особенности метаболического состояния больных с поражением крупных суставов при оперативном лечении. / С.В. Белова И.А. Мамонова, Е.В. Гладкова [и др.] // Межд. журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11-3. – С. 430-433.

3. Гладкова Е.В. Иммунная реактивность костной ткани у пациентов с остеоартрозом крупных суставов/ Е.В. Гладкова, Е.В. Карякина, И.А. Мамонова [и др.] // Медицинская иммунология. – 2015. – Т. 17, № S2. – С. 222-2222.

4. Карякина Е.В. Структурно-функциональные особенности костной ткани и цитокины крови в норме и при патологии суставов/ Е.В. Карякина, И.А. Норкин, Е.В. Гладкова [и др.] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2014. – Т. 100, № 2. – С. 238-247.

5. Мендель О. И. Старение и остеоартроз. Хроническое неспецифическое воспаление как связующее звено между старением и остеоартрозом (обзор) / О. И. Мендель, Л.В. Лучихина, В.О. Мендель // Успехи геронтологии. – 2015. – Т. 28, № 2. – С. 274-283.

6. Михина Е.А. Морфофункциональное состояние эндометрия у женщин с бесплодием и невынашиванием беременности. Автореф. дис…д-ра мед. наук. – С-Петербург., 2009.

7. Патрухин А.П. Изменения в цитокиновой системе сыворотки крови пожилых пациентов, страдающих остеоартрозом / А.П. Патрухин, В.В. Кирьянова, К.И. Прощаев [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014 – № 10. – С. 951-954.

8. Царенок С.Ю., Горбунов В.В., Аксенова Т.А. Взаимосвязь минеральной плотности костной ткани и показателей иммунного воспаления у женщин с остеопорозом в сочетании с ишемической болезнью сердца / С.Ю. Царенок, В.В. Горбунов, Т.А. Аксенова // Современная ревматология. – № 3. – 1-4. – С 41-44.

9. Чепелева М.В. Содержание естественных киллеров/ Т-лимфоцитов (CD3+, CD56+, CD16+) в периферической крови больных с остеоартрозом коленного и тазобедренного суставов / М.В. Чепелева, Е.А. Волокитина // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 2(44). – С. 24-26

10. V. Silverwood Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis / Silverwood V., Silverwood V., Blagojevic-Bucknall M. [et. al/] // Osteoarthritis and Cartilage. – 2015. – April. – Vol. 23. – Is. 4. – P. 507–515.

УДК 616.33-002.5

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ КАРТИНА АБДОМИНАЛЬНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА

Мойдунова Н.К., Турдумамбетова Г.К.

Национальный Центр фтизиатрии МЗ КР, Кыргызская Государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, e-mail: nestan07@mail.ru

Проведена сравнительная характеристика эхографических признаков ультразвуковой картины при неспецифической и специфической этиологии поражении органов брюшной полости. Статистически значимо, чаще при специфическом процессе, чем при неспецифическом встречался асцит в виде осумкованных карманов 56,2 ± 3,9 % и 5,8 ± 4,9 %, соответственно (p < 0,001). Характер асцитической жидкости при туберкулезе был чаще неоднородный, за счет эхогенной взвеси и хлопьев фибрина (66,9 ± 3,2 %), чем в контрольной группе (22,1 ± 3,9) (p < 0,001). Увеличение мезентеральных лимфоузлов с неоднородной структурой чаще встречалось при туберкулезном поражении, чем при неспецифическом – 61,1 ± 3,1 % и 39,7 ± 4,3 %, соответственно (p < 0,001).Показаны отличительные особенности абдоминального туберкулеза от неспецифических изменений в брюшной полости.

Ключевые слова*: абдоминальный туберкулез, ультразвуковые признаки*

ULTRASOUND PICTURE OF ABDOMINAL TUBERCULOSIS

Mojdunova N.K., Turdumambetova G.K.

National Center of Phthisiatry , Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Kyrgyz State Medical Academy after name of I.K. Akhunbaev, Bishkek, e-mail: nestan07@mail.ru

The comparative analysis of sonographic features ultrasound picture with nonspecific and specific etiology lesions of the abdominal cavity. Statistically significant, often with specific than with non-specific met ascites in summany pockets of 56.2 ± 3.9 % and 5,8 ± 4,9 %, respectively (p < 0.001). The character of the ascitic fluid in tuberculosis was often heterogeneous, due to the echogenic particulate matter and flakes of fibrin (66,9 ± 3,2 %) than in the control group (22,1 ± 3,9) (p < 0.001). Increase mezenterialnah lymph nodes with heterogeneous structure was more frequently found in tuberculous lesions, than at nonspecific with 61.1 ± 3.1 % and 39,7 ± 4.3 %, respectively (p < 0.001).The article reveals distinctive features of abdominal tuberculosis from non-specific changes in the abdominal cavity.

Keywords: abdominal tuberculosis, ultrasound signs

Специфическое поражение органов брюшной полости (органов пищеварения, брюшины, лимфатических узлов брыжейки тонкого кишечника и забрюшинного пространства) есть проявления абдоминального туберкулеза (ТБ) [1, 2]. Среди других внелегочных проявлений ТБ, абдоминальный занимает особое место и является одним из наиболее сложных разделов фтизиатрии. Клиническая картина проявлений абдоминального ТБ достаточно полиморфна, патогномоничные симптомы и четкие диагностические критерии отсутствуют, поэтому, как правило, он протекает под маской других заболеваний органов брюшной полости и выявляется лишь у небольшой части больных, у большинства же остается не диагностированным [3, 4].

Согласно статистическим данным, в структуре внелегочного туберкулеза абдоминальный составляет всего 2-3 %. Частота поражения туберкулезом органов брюшной полости различна. Чаще, у 2/3 больных поражаются мезентеральные лимфатические узлы, реже, в 12 %, брюшина [5]. Изолированное поражение одного органа встречается редко, чаще в специфический процесс вовлекается одновременно несколько анатомических образований [6].

Цель нашего исследования: изучение возможностей ультразвукового метода в дифференциальной диагностике и выявлении абдоминального ТБ.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились 121 пациента с абдоминальным ТБ, которые составили основную группу. контрольную группу представили пациенты с неспецифической этиологией поражения брюшной полости (n = 68) в возрасте 18-67 лет обоего пола в амбулаторно-диагностическом и костно-хирургическом отделениях НЦФ МЗ КР. В ходе проведенного исследования на основе описательного проспективного анализа использовались сравнительные статистические методы, с вычислением критерия Стьюдента. Ультразвуковое обследование органов брюшной полости производилось на аппарате Siemens Sonoline G 20, работающего в режиме серой шкалы и реального времени. Обследование не требовало предварительной подготовки пациента. Исследование брюшной полости в частности кишечника проводилось с помощью высокочастотного секторного датчика 7-12 мГц, с помощью которого анализировались наличие эхогенных компонентов на кишечнике, брюшине, измерялась их толщина и степень их выраженности, гиперплазия мезентериальных лимфоузлов,

наличие структурных изменений воротного синуса лимфоузла, изменения характера асцитической жидкости, перистальтики кишечника. Больной находился в положении лежа на спине – по левым боковым отделам, постепенно перемещая датчик от дистальных отделов к проксимальным, при этом слегка надавливаем датчиком на поверхности кожи, меняем углы его наклона для получения вариантов срезов исследуемого участка брюшной полости. При утолщении стенок кишечника проводим измерения максимальной толщины стенки пораженного участка кишки, наружного диаметра кишки на участки максимального утолщения величины просвета, протяженность процесса, отмечали наличие прерывания целостности наружного контура кишечника, степень эхогенности стенок, неравномерности, форму просвета, подвижность во время дыхания, наличие болезненности в области пораженного участка, замеряем толщину фибринозных наслоений на кишечнике и брюшины.

Результаты исследования и их обсуждение

Из обследованных пациентов в 72 (59,5%) случаев наблюдался абдоминальный туберкулез с поражением брюшины и мезентеральных лимфоузлов, сопровождающийся асцитом (табл. 1).

Абдоминальный туберкулез в сочетании с экссудативным плевритом был отмечен 23,5%% больных. Абдоминальный туберкулез, асцит, а также инфильтративный туберкулез легких в фазе распада и обсеменением был выявлен у 19 больных (15,7%). По одному случаю встречались сочетанные поражения в виде перикардита и внутригрудной лимфаденопатии.

При исследовании эхогенных признаков были выявлены различные проявления абдоминального поражения. УЗИ выявило следующие признаки, которые отражены в табл. 2.

Статистически различно, чаще при специфическом процессе, чем при неспецифических заболеваниях встречался асцит в виде осумкованных карманов 56,2 ± 3,9% и 5,8 ± 4,9%, соответственно ($p < 0,001$). Характер асцитической жидкости при туберкулезе был чаще неоднородный, за счет эхогенной взвеси и хлопьев фибрина (66,9 ± 3,2%), чем в контрольной группе (22,1 ± 3,9), что был достоверно значимо ($p < 0,001$). Однако по характеру однородности в контрольной группе частота встречаемости была выше почти в два раза.

В 6 случаях или 5,0% у пациентов с туберкулезом признаков асцита не определялось, а в контрольной группе таких случаев не было.

В следующей табл. 3 также представлены ультразвуковые признаки при туберкулезном поражении брюшной полости. Наиболее яркими и характерными признаками туберкулезного поражения явились следующие: утолщение брюшины более 5-6 мм и фибринозные пласты наложений на брюшине, кишечнике (более чем в 95% случаев).

Таблица 1

Характеристика пациентов по локализации специфического поражения

Основная патология	Абс.	%
Абдоминальный туберкулез (кишечника, брюшины, мезентериальных лимфоузлов, асцит)	72	59,5
Абдоминальный туберкулез, экссудативный плеврит туберкулезной этиологии	28	23,5
Абдоминальный туберкулез, асцит. Инфильтративный туберкулез легких в фазе распада и обсеменением	19	15,7
Туберкулезный перикардит, туберкулезный плеврит, абдоминальный туберкулез	1	0,8
Абдоминальный туберкулез, туберкулез внутригрудных л.у., хронический бруцеллез, хронический гепатит В	1	0,8

Таблица 2

Ультразвуковые признаки асцита при абдоминальном туберкулезе

УЗИ признаки	Абдоминальный туберкулез (n = 121)		Контрольная группа (нетуберкулезные асциты, n = 68)		P
	абс.ч.	%	абс.ч.	%	
Асцит «свободный»	47	38,4 ± 4,5	64	94,1 ± 2,5	< 0,001
Асцит в виде «осумкованных карманов»	68	56,2 ± 3,9	4	5,8 ± 4,9	< 0,001
Неоднородный, за счет эхогенной взвеси и хлопьев фибрина	81	66,9 ± 3,2	15	22,1 ± 3,9	< 0,001
Характер жидкости однородный	40	33,1 ± 5,3	53	77,9 ± 2,9	< 0,001
Без признаков асцита	6	5,0 ± 4,8	-	-	< 0,001

Таблица 3

Основные, значимые эхогенные компоненты при туберкулезном поражении брюшной полости

УЗИ признаки	Абдоминальный туберкулез		Контрольная группа		P
	абс.	%	абс.	%	
Утолщение брюшины > 5-6 мм	116	95,8 ± 2,6	0	0	< 0,001
Фибринозные пласты наложений на брюшине, кишечнике (выраженные)	116	95,8 ± 2,5	4	5,8 ± 4,5	< 0,001
Увеличение мезентериальных лимфоузлов с неоднородной структурой	74	61,1 ± 3,1	27	39,7 ± 4,3	< 0,001
Опухолевидные конгломераты из петель кишечника	39	32,2 ± 4,6	3	4,4 ± 4,1	< 0,001
Инфильтраты в правом илеоцекальном углу	65	53,7 ± 3,0	0	0	< 0,001
Фибриновые нити между листками брюшины	71	58,6 ± 3,1	9	13,2 ± 3,6	< 0,001

Увеличение мезентеральных лимфоузлов с неоднородной структурой статистически достоверно чаще встречалось при туберкулезном поражении, чем при неспецифическом – 61,1 ± 3,1 % и 39,7 ± 4,3 %, соответственно (p < 0,001). Довольно отчетливым признаком специфического поражения являлись опухолевидные конгломераты из петель кишечника, которые были отмечены у примерно одной трети больных. Также характерными признаками туберкулезного поражения были частые инфильтраты в правом илеоцекальном углу и фибриновые нити между листками брюшины, обнаруживаемые примерно у половины пациентов.

Выводы

УЗИ метод позволяет достоверно дифференцировать специфические проявления от неспецифических асцитов. Наиболее характерными признаками абдоминального туберкулеза являются утолщение брюшины, фибринозно- слипчивые наложения на кишечнике, брюшине, увеличение мезентеральных лимфоузлов, инфильтраты в правом илеоцекальном углу, фибриновые нити между листками брюшины и специфические изменения асцитической жидкости.

Список литературы

1. Перельман М.И. Фтизиатрия: учебник / М.И. Перельман, И.В. Богадельникова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С. 266-268.

2. Левашов Ю.Н. Руководство по легочному и внелегочному / Ю.Н. Левашов, Ю.М. Репина. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. – 544 с.

3. Castillo Ramos R., Villalón Montenegro C., Molina Pezoa M.E., et al. Abdominal tuberculosis, a diagnostic dilemma: report of a series of cases. // Medwave. – 2015. – V.29. – P. 15(8).

4. Darré T., Tchaou M., Sonhaye L., et al. Analysis of a series of 44 cases of peritoneal tuberculosis diagnosed in the pathology laboratory of the Tokoin teaching hospital of Lomé (1993-2014). // Bull Soc Pathol Exot. – 2015. – V. 108(5). – P.324-7.

5. Reto Valiente L., Pichilingue Reto C., Pichilingue Prieto O., Dolores Cerna K. Abdominal Tuberculosis in children and adolescents. A diagnostic challenge. //Rev Gastroenterol Peru. – 2015. – V. 35(4). – P.318-22.

6. Wariyapperuma U.M., Jayasundera C.I. Peritoneal tuber culosis presenting with portal vein thrombosis and transudative Ascites – a diagnostic dilemma: case report. // BMC Infect Dis. – 2015. – V. 30. – P. 15-24.

УДК 616.89-02-021: [616.517 + 613.11]

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ И СОМАТИЧЕСКАЯ КОМОРБИДНОСТЬ У БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ

[1]Рагозин Р.О., [2]Дьячкова Э.Э., [2]Кот Т.Л., [2]Каримова М.Н.

[1]БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», Сургут, e-mail: rector@surgu.ru;
[2]БУ ВО ХМАО-Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», Ханты-Мансийск, e-mail: hmgmi2006@mail.ru

Результаты исследования показывают, что климатическая дискомфортность северного региона повышает коморбидность у больных псориазом в сравнении со средними широтами. Коморбидность в группе соматических больных значительно выше, чем у больных псориазом. Межполовые различия соболезненности более выражены у больных псориазом, чем в группе соматических больных. Психические расстройства и расстройства поведения чаще встречаются в группе соматических больных, чем у больных псориазом. Качественная характеристика психических расстройств проявляется в большей встречаемости невротических и органических расстройств у больных псориазом, в группе сравнения преобладают эмоционально-лабильное расстройство личности, деменция смешанной этиологии и расстройство адаптации. Аддиктивная патология чаще встречается в группе больных псориазом, как в наличии алкоголизма, так и зависимости от наркотических веществ. Можно предположить, что нозогенный компонент псориаза влияет на соматическую коморбидность и распространенность психопатологии в рамках системного социально-климатического десинхроноза, характерного для населения северного региона.

Ключевые слова: псориаз, коморбидность, психические расстройства, северный регион

PHENOMENOLOGY OF MENTAL DISORDERS AND SOMATIC COMORBIDITY IN PATIENTS WITH PSORIASIS, LIVING IN THE NORTHERN REGIONS

[1]Ragozin R.O., [2]Dyachkova E.E., [2]Kot T.L., [2]Karimova M.N.

[1]Surgut State University, Surgut, e-mail: rector@surgu.ru;
[2]Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, e-mail: hmgmi2006@mail.ru

The results show that the climate of the northern region of unease increases comorbidity in patients with psoriasis compared to mid-latitudes. Comorbidity in a group of somatic patients is significantly higher than in patients with psoriasis. Intersexual differences soboleznennosti more pronounced in patients with psoriasis than in somatic patients group. Mental and behavioral disorders are more common in the group of somatic patients than in patients with psoriasis. Qualitative characteristics of mental disorders manifested in a greater incidence of neurotic and organic disorders in patients with psoriasis, the comparison group is dominated by emotionally labile personality disorder, dementia of mixed etiology and adjustment disorder. Addictive pathology is more common in patients with psoriasis, as in the presence of alcohol and drug dependence. It can be assumed that the component nozogeny psoriasis affects somatic comorbidity and prevalence of psychopathology in the framework of the system of social and climatic desynchronosis characteristic of the population of the northern region.

Keywords: psoriasis, comorbidity, mental disorders, northern region

В последние годы наблюдается рост заболеваемости хроническими дерматозами, в том числе и псориазом [4]. Несмотря на то, что по медико-географической классификации болезней кожи человека, псориаз относится к убиквитарным дерматозам выявлены ряд признаков, которые влияют на течение псориаза, к которым относятся климатогеографические особенности местности, в том числе и высокие широты [1, 8, 9]. При хронических дерматозах по мнению некоторых исследователей чаще, чем при других заболеваниях, возникают расстройства психического характера [3, 5, 6, 7, 10].

Заболевания кожи отличаются рядом общих характерных особенностей, приводящих их в сферу профессиональной деятельности психодерматолога. Среди таких особенностей – длительность, упорство и непредсказуемость течения заболевания, тягостные ощущения зуда и боли, внешне заметный, уродующий характер высыпаний, приводящие к значительному снижению качества жизни больных, невротизации, к развитию депрессивных состояний. Свойственная больным с дерматологическими заболеваниями замкнутость и раздражительность, доходящая до озлобленности и агрессивности, выраженное недоверие к окружающим, твердая убежденность в экзогенной природе своего заболевания осложняют не только жизнь самого больного, но и общение с врачами. У пациентов с неспецифическим поражением кожи достоверно чаще диагностируют тяжелое депрессивное состояние. Постоянно повышенный уровень тревоги, развитие депрессии, нарушение функ-

ционирования в качестве активного члена общества, изменение качества жизни подчеркивают необходимость проведения психологических исследований пациентов с кожной патологией и применения в лечении не только традиционных медикаментозных методов, но и психологической коррекции и психотерапии.

Понятие коморбидности впервые предложил A.R. Feinstein (1970) [14]. Он вкладывал в этот термин представление о наличии дополнительной клинической картины, которая уже существует или может появиться самостоятельно, помимо текущего заболевания, и отличается от него. В литературе можно встретить различные синонимы коморбидности: «полиморбидность», «мультиморбидность», «мультифакториальные заболевания», «полипатия», «соболезненность», «двойной диагноз», «плюрипатология». Наши соотечественники преимущество отдают предпочтение терминам «полипатия», «сочетанная патология», в иностранной литературе большей популярностью пользуется «коморбидность».

К настоящему времени крупномасштабные эпидемиологические исследования во многих странах и на разных уровнях организации дифференцированных популяций показали, что треть всех текущих заболеваний населения отвечает большему числу диагностических критериев, чем одно расстройство. Результаты многих исследований показали, что особенно важно рассматривать соболезненность двух и более независимых заболеваний, возникающих в течение жизни. Наряду с этим выделяется коморбидность, как наличие более чем одного расстройства у человека в определенный период жизни – модель, ориентированная на дискриптивные диагностические классы [12], и модель коморбидности, рассматривающая относительный риск человека с одним заболеванием (расстройством) приобрести другое расстройство [11]. Возможно сосуществование двух и/или более синдромов (транссиндромальная коморбидность) или заболеваний (транснозологическая коморбидность) у одного пациента, патогенетически взаимосвязанных между собой или совпадающих по времени (хронологическая коморбидность).

В этой связи, распространенность психических расстройств и расстройств поведения у больных псориазом в сочетании с соматической патологией, в рамках концепции формирования психосоматической патологии в дискомфортных условиях северного региона, представляет собой актуальную научную задачу.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находилось 482 больных распространенным псориазом (значения индекса PASI [15] от 20 до 42 баллов), 229 мужчин и 253 женщины, средний возраст – 42,2 ± 6,8 лет, находившихся на диспансерном учете в Окружном дерматовенерологическом диспансере г. Ханты-Мансийска в период 2005-2016 гг. Группа сравнения 298 человек с соматической патологией без псориаза (148 женщин и 150 мужчин, случайно (с заданной сортировкой по полу и возрасту, соответственно группе исследования больных псориазом) выбранных из МИС (медицинской информационной системы) «Пациент» консультативно-диагностической поликлиники Окружной клинической больницы г. Ханты-Мансийска. Структуру психических расстройств и расстройств поведения анализировал психиатр по базе данных Окружного психоневрологического диспансера г. Ханты-Мансийска. Для объективной оценки совокупности сопутствующей патологии использовался индекс Charlson (CCI) – интегральный показатель коморбидного фона с учетом возраста пациента – пересчет в баллах по Charlson Comorbidity Index Score Calculator [13].

Результаты исследования и их обсуждение

Из всего массива наблюдаемых больных псориазом (482 человека) на учете в психоневрологическом диспансере состоит 41 человек (8,50 %), из них 16 женщин (3,31 %) и 25 мужчин (5,18 %). На учете у психиатра состоят 25 пациентов, из них (табл. 1) 13 женщин и 12 мужчин. Среди женщин 2 пациентки наблюдаются у специалиста с диагнозом умственная отсталость, 4 пациентки с диагнозом невротическое расстройство, 6 женщин с диагнозом органического астенического расстройства и 1 пациентка с депрессивным эпизодом легкой степени. Среди мужчин – 1 пациент с диагнозом невротического расстройства, 6 пациентов с диагнозом органического астенического расстройства, 3 мужчин имеют диагноз эмоционально-неустойчивое расстройство личности, 1 пациент с диагнозом органическое расстройствоо личности и 1 пациент с диагнозом шизофрения. Среди состоящих на учете наркологических больных 13 мужчин и 3 женщины. Пять мужчин страдают от алкогольной зависимости различной стадии, у 2 наблюдаемых, зависимость от канабиоидов, 1 больной с зависимостью от опиоидов, 5 пациентов – с зависимостью от нескольких психоактивных веществ. Все состоящие на учете у нарколога женщины, страдающие псориазом, имеют алкогольную зависимость. Процент больных псориазом имеющих психические расстройства и расстройства поведения – 8,50 %, из них на учете у психиатра – 5,18 %, у нарколога – 3,31 %.

Таблица 1

Феноменология психических и наркологических расстройств у больных псориазом и группы сравнения в г. Ханты-Мансийске

Нозология	Псориаз (n = 41)		Группа сравнения (n = 56)	
	М (n = 25)	Ж (n = 16)	М (n = 34)	Ж (n = 22)
Умственная отсталость		2	2	1
Невротическое расстройство	1	4		
Органическое астеническое расстройство	6	6		
Депрессивный эпизод		1		
Эмоционально-лабильное расстройство личности	3		16	14
Органическое расстройство личности	1		2	
Шизофрения	1			
Сосудистая деменция			2	
Деменция смешанной этиологии			2	3
Расстройство адаптации			1	2
Нервная анорексия				2
Алкоголизм	5	3	8	
Зависимость от канабиоидов	2			
Зависимость от опиоидов	1			
Зависимость от нескольких психоактивных веществ	5		1	
Всего	25	16	34	22

В группе сравнения на учете у психиатра и психиатра-нарколога состоит 56 человек из 298 (18,6 %). Мужчин 34 человека (11,3 %), женщин на учете состоят 22 человека (7,33 %) (табл. 1).

Нозологическая структура состоящих на учете у психиатра мужчин с соматической патологией: сосудистая деменция – 2 человека, деменция смешанной этиологии – 2 человека, эмоционально-лабильное расстройство личности – 16 человек, органическое расстройство личности – 2 человека, умственная отсталость – 2 человека, расстройство адаптации – 1 человек.

Нозологическая структура психических расстройств и расстройств поведения у женщин группы сравнения: деменция смешанной этиологии – 3 человека, эмоционально-лабильное расстройство личности – 14 человек, умственная отсталость – 1 человек, расстройство адаптации – 2 человека, нервная анорексия – 2 человека. На учете у психиатра-нарколога только мужчины (9 человек): зависимость от алкоголя – 8 человек, зависимость от нескольких психоактивных веществ – 1 человек.

В количественном отношении в группе сравнения с соматической патологией наблюдается большее число случаев психических и наркологических расстройств, чем в группе больных псориазом: 18,6 % против 8,50 %, существуют различия и качественного характера. В группе больных псориазом гораздо чаще диагностировались невротические расстройства, органические расстройства, депрессивные эпизоды и шизофрения, тогда как в группе сравнения преобладают эмоционально-лабильное расстройство личности, сосудистая деменция, деменция смешанной этиологии, расстройство адаптации и нервная анорексия.

Если аддиктивная патология более выражена в группе больных псориазом, как в случаях наличии алкоголизма, так и при зависимости от наркотических веществ, то в группе сравнения женщин, наблюдающихся у нарколога нет совсем, а у мужчин сопоставимое количество, с группой исследования, зависимых от алкоголя.

При вычислении индекса Charlson установлено, что в группе больных псориазом без психической патологии у женщин он составляет 0,35 баллов, а у мужчин – 1,11 баллов. Общегрупповая величина – 0,73 баллов (табл. 2).

В исследованиях Батыршиной С.В. и Садыковой Ф.Г. [2], проведенных в средних широтах Российской Федерации (г. Казань), максимальный индекс Charlson у больных с тяжелой формой псориаза равен 0,450 баллов.

Таблица 2

Общегрупповые и межполовые значения коморбидности с соматической патологией у больных псориазом и группой сравнения в г. Ханты-Мансийске

Пол	Псориаз			Группа сравнения		
	М + Ж (n = 482)	М (n = 229)	Ж (n = 253)	М + Ж (n = 298)	М (n = 150)	Ж (n = 148)
Абс. число пациентов / %	41/8,50	25 / 5,18	16 / 3,31	56 / 18,60	34 / 11,33	22 / 7,33
Индекс Charlson (баллы)	0,73	1,11	0,35	5,45	4,67	6,14

Общегрупповой индекс Charlson у больных псориазом с сопутствующими психическими и аддиктивными расстройствами составляет 1,12 баллов: психические заболевания – 1,30 балла; наркологические больные – 0,94 балла. В группе соматических больных с психическими расстройствами и расстройствами поведения индекс Charlson гораздо выше: общегрупповой – 5,45 баллов; мужчины – 4,67 баллов; женщины – 6,14 баллов, возможно за счет начисления отдельного балла за состояние деменции по градации шкалы Charlson.

Таким образом, результаты исследования показывают, что:

– климатическая дискомфортность северного региона повышает коморбидность у больных псориазом в сравнении со средними широтами (0,73 баллов против 0,45 баллов);

– коморбидность в группе соматических больных значительно выше, чем у больных псориазом (5,45 баллов против 0,73 баллов);

– межполовые различия соболезненности более выражены у больных псориазом, чем в группе соматических больных (отношение индекса Charlson М/Ж псориаз – 3,17; отношение индекса Charlson М/Ж соматические больные – 0,76);

– психические расстройства и расстройства поведения чаще встречаются в группе соматических больных, чем у больных псориазом (18,6 % и 8,50 %, соответственно).

– качественная характеристика психических расстройств проявляется в большей встречаемости невротических и органических расстройств у больных псориазом; в группе сравнения преобладают эмоционально-лабильное расстройство личности, деменция смешанной этиологии и расстройство адаптации.

– аддиктивная патология чаще встречается в группе больных псориазом, как в наличии алкоголизма, так и зависимости от наркотических веществ.

Многие психические заболевания связаны с псориазом и этиопатогенетические связи между данными заболеваниями достаточно обширны. Некоторые психические заболевания могут быть результатом существования хронического кожного заболевания. Тревожность, депрессия, сексуальные расстройства, злоупотребление психоактивными веществами являются результатом существования псориаза. С другой стороны псориаз может существовать и усугубляться наличием психического расстройства, формируя порочный круг. Это значит, что симптомы тревоги или даже конкретное тревожное состояние может усугублять течение кожного процесса. Эстетические проявления псориаза усугубляются вследствие наличия тревожных состояний.

Так же как и биологические механизмы, специфические психопатологические характеристики, например, алекситимия или неадаптивное поведение, могут увеличить риск развития депрессии и тревоги при псориазе. Побочные эффекты в лечении псориаза могут объяснить некоторые, связанные с ним, психологические расстройства.

Возможно, что и женский пол является фактором риска развития сопутствующих психических расстройств при псориазе. Наличие высыпаний на видимых участках тела также является фактором риска развития коморбидных психических расстройств.

Этиопатогенез психических расстройств ассоциированных с псориазом включает широкий спектр факторов и механизмов. Некоторые из них специфичны для каждой конкретной болезни, другие факторы и механизмы являются общими для многих заболеваний. Пациенты с псориазом получают только пользу от исследования психодерматологического статуса, помогающего определить, является ли то или иное психическое расстройство первичным, вид психопатологии и этиологические факторы. Это позволяет улучшить подход к лечению пациента. Например, некоторые методы лечения псориаза, такие как терапия антагонистами ФНО, может привести к развитию маниакальных и гипоманиакальных эпизодов.

Перечисленные и биологические факторы, влияющие на распространенность

у больных псориазом психических расстройств и расстройств поведения существуют и в общей популяции, что проявляется и у больных с соматической патологией. Одним из серьезных факторов, влияющих на сочетанность патологии, являются климато-географические условия, что в данном случае будет проявлением трансклиматической или трансгеографической коморбидности.

Можно предположить, что нозогенный компонент псориаза влияет на соматическую коморбидность и распространенность психопатологии в рамках системного социально-климатического десинхроноза, характерного для населения северного региона.

Список литературы

1. Авцын А.П. Введение в географическую патологию. – М., 1972. – С. 242-275.

2. Батыршина С.В., Садыкова Ф.Г. Коморбидные состояния у больных псориазом Практическая медицина № 8 (84) октябрь 2014 г., С. 32-35.

3. Гребенников В.А., Дакиева Л.М. Психологический статус больных псориазом в условиях хронического стресса. Первый российский конгресс дерматовенерологов: тезисы научных работ. СПб. – 2003;1:33-34.

4. Довжанский С.И. Качество жизни показатель состояния больных хроническими дерматозами // Вестник дерматологии и венерологии. – 2001. – № 3. – С. 12-13.

5. Зайцева О.Г. Психические расстройства у больных хроническими дерматозами: дис. ... канд. мед.наук / О.Г. Зайцева. – Краснодар, 2000. – 124 с.

6. Китаева И.И. Психоневрологические синдромы у больных псориазом: автореф. дис… канд. мед.наук / И.И. Китаева. – Н. Новгород, 2003. – 27 с.

7. Львов Андрей Николаевич. Дерматозы, коморбидные с психическими расстройствами: классификация, клиника, терапия и профилактика: дис. ... доктора медицинских наук: 14.00.11 / Львов Андрей Николаевич; [Место защиты: ГОУВПО «Московская медицинская академия»]. – Москва, 2006. – 174 с.: ил.

8. Матусевич С.Л., Кунгуров Н.В., Филимонкова Н.Н., Герасимова Н.М. Псориаз и описторхоз. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2000. – 232 с.

9. Устюжанин Ю.В. Доклад главного санитарного врача Тюменской области за 2003 год. Тюмень, 2003. – 16 с.

10. Юсупова Л.А. Влияние клинико-социальных факторов на развитие хронических дерматозов у больных с психическими расстройствами. Общественное здоровье и здравоохранение. – 2010. – № 2. – С.10–16.

11. Boyd J.H., Burke J.D. Exclusion criteria of DSM-III: a study of co-occurrence of hierarchy-free syndromes // Arch Gen Psychiatry, 1984; 41: 983-9).

12. Burke K.C., J.D. Burke, D.A. Regier, D.S. Rae, Age at onset of selected mental disorders in five community populations, Arch. Gen. Psychiatry, 47 (1990), pp. 511–518).

13. Charlson M.E. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation / M.E. Charlson, P. Pompei, K.L. Ales (et al.) // J. Chron. Dis. – 1987. – Vol. 40. – P. 373-383.

14. Feinstein A.R. Pre-therapeutic classification of comorbidity in chronic disease // Journal Chronic Disease, 1970; 23(7):455-468.

15. Langley R.G., Ellis CN: Evaluating psoriasis with Psoriasis Area and Severity Index, Psoriasis Global Assessment, and Lattice System Physician's Global Assessment. J Am Acad Dermatol 2004;51:563-9.

УДК 615.036.8: 616.37-002

ПРИМЕНЕНИЕ РОНКОЛЕЙКИНА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ПАНКРЕАТИТОМ

Стяжкина С.Н., Красноперова О.В., Кузнецов С.В., Хазиева Л.Д., Горшков М.С., Акимов А.А.

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ижевск, e-mail: mns1012@mail.ru

В статье дан сравнительный анализ результатов лечения двух групп больных, у которых в диагнозе был острый деструктивный панкреатит. Всего было обследовано 50 пациентов. В первой, контрольной группе, состоящей из 20 человек, применялись обычные методы лечения. Во второй, исследуемой группе, состоящей из 30 человек, в комплекс лечебных мероприятий был включен препарат «Ронколейкин». В результате было выявлено, что в исследуемой группе наблюдалось улучшение клинико-лабораторных показателей и общего состояния пациентов в течение 3-5 дней после начала применения «Ронколейкина», в то время как в контрольной группе за этот же период клинико-лабораторные показатели были ниже. Применение «Ронколейкина» позволило существенно ускорить выздоровление больных острым деструктивным панкреатитом.

Ключевые слова: острый деструктивный панкреатит, Ронколейкин, поджелудочная железа

APPLICATION OF RONKOLEICINE IN COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH ACUTE DESTRUCTIVE PANCREATITIS

Styazhkina S.N., Krasnopyorova O.V., Kuznetsov S.V., Khazieva L.D., Gorshkov M.S., Akimov A.A.

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: mns1012@mail.ru

The article gives a comparative analysis of the results of treatment of two groups of patients in whom the diagnosis was acute destructive pancreatitis. A total of 50 patients were examined. In the first, control group consisting of 20 people, the usual methods of treatment were used. In the second, the study group consisting of 30 people, the complex of medical measures included the drug Roncoleukin. As a result, it was found that in the study group, there was an improvement in clinical and laboratory parameters and the general condition of patients within 3-5 days after the beginning of the application of Roncoleukin, while in the control group the clinical and laboratory indicators were lower for the same period. The use of Roncoleukin significantly accelerated the recovery of patients with acute destructive pancreatitis.

Keywords: acute destructive pancreatitis, Roncoleukin, pancreas

Острый панкреатит – заболевание поджелудочной железы, возникающее в результате аутолиза тканей поджелудочной железы ферментами, имеющее различные проявления вплоть до обширного геморрагического некроза. Чаще наблюдается незначительный аутолиз тканей, сопровождающийся только отеком поджелудочной железы. В тяжелых случаях возникает жировой или геморрагический панкреонекроз с тяжелыми метаболическими нарушениями, сепсисом, полиорганной недостаточностью и летальным исходом [3, с. 407].

Острый панкреатит занимает третье место после острого аппендицита и острого холецистита среди заболеваний органов брюшной полости. Больные острым панкреатитом составляют 9-12% среди поступающих в хирургические стационары в неотложном порядке [1, с. 3].

Одним из главных звеньев патогенеза острого деструктивного панкреатита служит снижение количества Т-лимфоцитов в организме и ослабление иммунной системы в целом. Причем выраженность этого ослабления находится в прямой зависимости от степени тяжести заболевания: при отечной форме панкреатита иммунодефицит может и не быть, тогда, как при панкреонекрозе он выявляется практически у всех больных. Дополнительным аргументом в пользу наличия связи между нарушениями иммунной системы и острым деструктивным панкреатитом служит одновременность двух процессов: как формирование панкреонекроза, так и проявления иммунодефицита регистрируются в первые 48 часов от начала заболевания. Ранним проявлением панкреатогенного иммунодефицита является абсолютная лимфопения за счет снижения субпопуляций CD3, CD4 и CD8. Вероятно, в основе блокады иммунного ответа при остром деструктивном панкреатите лежит гиперстимуляция неспецифического звена иммунитета панкреатическими протеазами, суперантигенами и эндогенными тканевыми антигенами, суммарным эффектом которых служит развитие цитокинового дисбаланса.

Клиническая картина ранней (ферментативной) фазы острого деструктивного панкреонекроза и ранние проявления иммунодефицита развертываются на фоне ферментативной интоксикации и полиорганной недостаточности. Определенную роль в симптоматике ферментативной интоксикации и появлении полиорганной недостаточности при панкреонекрозе играют провоспалительные цитокины IL-1b, TNF-a, IL-6 и др., которые освобождаются из клеток-эффекторов и вызывают повреждение жизненно важных органов. Таким образом, с первых суток развития острого деструктивного панкреатита наблюдаются несколько взаимосвязанных процессов: формирование панкреонекроза с развитием блокады полноценного иммунного ответа и резкого преобладания провоспалительного пула цитокинов, участвующих в генезе полиорганной недостаточности и «ранних» летальных исходов (эндотоксиновый шок) [5, с. 28].

Иммунотерапия является необходимым компонентом лечебной терапии острого деструктивного панкреатита наряду с антибиотиками и нутриционной поддержкой. Одним из таких препаратов для иммунокоррекции стал «Ронколейкин». «Ронколейкин» – препарат рекомбинантного интерлейина-2, получаемый из клеток рекомбинантного штамма непатогенных пекарских дрожжей вида Saccharomyces cerevisiae. «Ронколейкин» – полный структурный и функциональный аналог эндогенного интерлейкина-2, обладающий тем же спектром функциональной активности. Он способен восполнять дефицит интерлейкина-2 и воспроизводит его эффекты как одного из ключевых компонентов цитокиновой сети [2, с. 2]. «Ронколейкин» способен активировать процессы репарации и регенерации тканей. Также большую роль играет биологическая активность интерлейкина-2, связанная с его участием в регуляции совместной работы иммунной, эндокринной и нервной систем.

Целью нашей работы явилась оценка эффективности препарата «Ронколейкин» при лечении острого деструктивного панкреатита у пациентов хирургического отделения 1-й Республиканской клинической больницы г. Ижевска.

Материалы и методы исследования

Нами было проанализировано две группы пациентов: исследуемая группа, в лечение которой применялся «Ронколейкин», и контрольная группа, в которой для лечения применялись обычные методы медикаментозной терапии.

На основании обследования согласно клиническим и лабораторным данным все больные были разделены по тяжести течения заболевания на три подгруппы: средней степени тяжести (59,7%), тяжелой степени (28,9%), крайне тяжелой степени (11,4%) [].

Синдром полиорганной недостаточности диагностирован у 59,6% больных в обеих группах. В основном преобладала симптоматика почечной и печеночной недостаточности (41,7%), сердечно-сосудистая недостаточность была у 14,8% больных, дыхательная недостаточность – у 3,1% больных. Диагноз сепсис был поставлен у 31,15% больных, который бактериологически подтвержден у 22% из них. При посеве крови выделилась следующая микробная флора: стафилококк – у 9 больных, кишечная палочка – у 3, протей – у 1, синегнойная палочка – у 1, прочие возбудители – у 3 больных.

Во всех наблюдениях контрольной и исследуемой групп больным проводилась инфузионная терапия, направленная на снижение интоксикации, нормализации функции печени и почек, ликвидацию нарушений водно-электролитного обмена. Помимо оценки клинической картины заболевания о выраженности интоксикации и состояния иммунного статуса судили по лабораторным данным, в том числе по количеству лейкоцитов, С-реактивному белку.

На кафедре факультетской хирургии при БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР» (Ижевск) проведена первая фаза клинических испытаний препарата «Ронколейкин».

Согласно цели проведено исследование 50 больных в возрасте от 23 до 72 лет. Исследуемая группа – 30 больных получала в составе комплексной терапии препарат «Ронколейкин» с дозировке 0,5 мг в количестве 3 внутривенных инфузий с перерывом 2 дня. Препарат «Ронколейкин» разводился в 400 мл изотонического раствора натрия хлорида для инъекций. Инфузия раствора осуществляется внутривенно капельно в течение 4-6 часов. Монотерапию препаратом «Ронколейкин» не проводили. Контрольная группа в количестве 20 больных получала стандартную медикаментозную терапию.

Все больные, включенные в данное исследование, находились под диспансерным наблюдением в хирургическом отделении БУЗ УР «1 РКБ МЗ УР». При оценке эффективности препарата использовался набор традиционных клинико-лабораторных и инструментальных исследований. У больных оценивали тяжесть состояния, длительность гнойно-септического процесса в связи с поступлением части пациентов из центральных районных и участковых больниц.

Результаты исследования и их обсуждение

Положительная динамика в иммунном статусе у больных, получавших препарат «Ронколейкин», характеризовалась увеличением Т-лимфоцитов (71,94 + 2,51%), Т-хелперов (58,86 +- 2,01%), иммунорегуляторного индекса (с 1,9 до 3,5), В-лимфоцитов (14,47 +- 1,87%). Увеличивалась также функциональная активность нейтрофилов и моноцитов (бактерицидность, фагоцитоз).

В контрольной группе больных все показатели клеточного иммунитета оставались ниже нормы.

Парапанкреатические инфильтраты подвергались обратному развитию интенсивнее у больных, в лечение которых был включен

«Ронколейкин», что подтверждалось при ультразвуковом исследовании, а лабораторные показатели и температурная реакция нормализовались в среднем на 4 – 6 дней раньше, чем в контрольной группе. У большинства больных на 1-3-и сутки снизилась степень интоксикации, нормализовалось общее состояние, цвет кожных покровов.

Представляет интерес история болезни больного Р. 47 лет.

Поступил 17.09.2010 года в 18 час. 35 мин. с клинической картиной острого деструктивного панкреатита. Накануне употребил алкоголь. При поступлении состояние тяжелое. Кожные покровы физиологической окраски. Пульс=97 уд. в мин., ритмичный, удовлетворительного наполнения. АД = 145/90 мм рт.ст. Язык сухой, обложен. Живот вздут, при пальпации напряжен, резко болезненный в эпигастрии, в правом подреберье. Перистальтика ослаблена. При поступлении лейкоциты крови 12,3*10^9/л, амилаза мочи 11,468 ед, амилаза крови 604 ед. Общий анализ мочи без изменений, температура тела 37.9°. В условиях реанимационного отделения проводилась массивная инфузионная дезинтоксикационная, антибактериальная и обезболивающая терапия. С первых суток вводились эуфиллин, атропина сульфат, анальгин внутривенно. Также в терапию были включены омепразол, «Но-шпа». На 2-е сутки состояние стабилизировалось, болевой приступ купировался. УЗИ от 18.09.2010 г.: увеличение размеров поджелудочной железы: головка 5 см; тело 4 см; хвост 5 см; нечеткие контуры; в проекции головки гипоэхогенная зона диаметром 3.5 см.; свободный выпот в брюшной полости. С 3 суток пребывания в стационаре больному вводился «Ронколейкин» по изложенной выше схеме. По данным УЗИ от 25.09.2010 г. инфильтрат поджелудочной железы сократился в размере, выпота в брюшной полости не обнаружено. На 8-е сутки пребывания в стационаре температура нормализовалась. Палочкоядерный сдвиг в общем анализе крови нормализовался к 14 суткам стационарного лечения. Больной выздоровел, выписан на 15-е сутки.

На основании проделанного нами исследования, можно сделать выводы:

1. Панкреонекроз достаточно частое заболевание органов брюшной полости.

2. Рассматривая картину патогенеза острого деструктивного панкреатита, главным его звеном является снижение количества Т-лимфоцитов в организме и ослабление иммунной системы в целом.

3. При панкреонекрозе практически у всех пациентов страдает иммунодефицит.

4. Иммунотерапия – это главное звено лечебной терапии острого деструктивного панкреатита, включая лечение антибиотиками и нутриционную поддержку.

5. Препарат «Ронколейкин» является одним из основных лекарственных средств для иммунокоррекции.

6. Препарат «Ронколейкин» имеет много положительных сторон:

– быстрое действие препарата;

– сокращение времени течения заболевания;

– обеспечивает снижение частоты возникновения инфекционных осложнений и сепсиса;

– уменьшает летальность;

– хорошо переносится;

– аллергических реакций не отмечено;

– не отмечено осложнений, побочных реакций;

– применим при большом спектре заболеваний;

– показан не только для взрослых, но и для детского возраста, начиная с 0 месяцев;

– терапия с применением «Ронколейкина» может быть проведена в сочетании с другими лекарственными препаратами;

– достаточно большой срок годности (2 года);

Отрицательные стороны:

– дорогая цена, его доступность;

– противопоказан в период беременности;

– при хранении Ронколейкина при температуре от 2 до 8°С (в холодильнике) возможно формирование кристаллов натрия лаурилсульфата.

Таким образом, рационально включать «Ронколейкин» в перечень средств комплексной терапии больных с острым деструктивным панкреатитом.

Список литературы

1. Диагностика и лечебная тактика при остром панкреатите: информационное письмо / под ред. Ситникова В.А., Стяжкиной С.Н. и др. – Ижевск, 2002. – 12 с.

2. Галимова А.Р., Банникова В.А., Приходько А.О., Приходько Н.Н., Стяжкина С.Н. Эффективность Ронколейкина в комплексном лечении гнойно-воспалительных и иммунодефицитных заболеваний // Интерактивная наука. – 2016. – № 3. – С. 42-45.

3. Егорова В.Н., Попович А.М. Ронколейкин. Опыт применения в хирургии и реаниматологии. – СПб. : Альтернативная полиграфия, 2004. – 48 с.

4. Кузин М.И., Шкроб О.С., Кузин Н.М. Хирургические болезни: учебник. – М.: Медицина, 2005. – 784 с.

5. Толстой А.Д., Попович А.М. Иммунные нарушения и методы иммуноориентированной терапии при остром деструктивном панкреатите // Terra Medica. – 2003. – № 4. – С. 28-31.

УДК 618.19: [616-006: 612.12-017.1](045)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И СОСТОЯНИЯ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА ПРИ ФИБРОЗНО-КИСТОЗНОЙ МАСТОПАТИИ И НЕОПЛАЗИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

[1]Чеснокова Н.П., [1,2]Барсуков В.Ю., [1,2]Агабеков А.И., [3]Горячева В.С., [1]Кучина В.С.

[1]ФГБОУ ВО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail: v.kuchina@mail.ru;
[2]НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Саратов II «РЖД», Саратов;
[3]ГУЗ «Областной онкологический диспансер № 2», Саратов

Проведена сравнительная оценка показателей периферической крови и состояния клеточного иммунитета при фиброзно-кистозной мастопатии (ФКМ), начальных стадиях рака молочной железы (РМЖ) и аденокарциномы восходящего отдела ободочной кишки у пациентов, находящихся на обследовании и лечении на базе НУЗ «Дорожная клиническая больница на станции Саратов II» ОАО «РЖД» в период с 2013-2016 гг. В каждую из групп наблюдения было включено по 30 пациентов. Клеточный состав крови оценивался на аппарате «Sysmex-K1000» и с помощью световой микроскопии. Оценка субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови ($CD3^+$, $CD4^+$,$CD8^+$, $CD19^+$ Т-лимфоциты) проводилась методом непрямой иммунофлюоресценции с помощью моноклональных антител производства «Медбиоспектр» (Москва). Результаты исследований обработаны с использованием программы «Microsoft Excel, 97 SR-1» (Microsoft, 1997), «Statistica 99» (версия 5,5 А, «Statsoft, Inc» Москва, 1999), позволяющим определять величину критерия достоверности Стьюдента, достоверности различий. Целью настоящего исследования явилось установление особенностей системных паранеопластических расстройств при неоплазиях указанных локализаций и характера реактогенных сдвигов со стороны периферической крови при ФКМ. Для начальных стадий узловой формы РМЖ (T1-2N0M0) и аденокарциномы восходящего отдела ободочной кишки (T1-2N0M0) характерно развитие моноцитопении, лимфопении и снижение уровня CD3 Т-лимфоцитов за счет падения количества CD4 Т-лимфоцитов. При развитии ФКМ с преобладанием фиброзного компонента не выявлено изменения общего количества лимфоцитов. Однако отмечено изменение субпопуляционного состава лимфоцитов в виде снижения уровня CD3 Т-лимфоцитов за счет уменьшения количества CD8 Т-лимфоцитов

Ключевые слова: клеточный иммунитет, фиброзно-кистозная мастопатия, неоплазия

COMPARATIVE EVALUATION OF PERIPHERAL BLOOD VALUES AND CELL-MEDIATED IMMUNITY STATUS IN PATIENTS WITH FIBROCYSTIC BREAST DISEASE AND NEOPLASMS AT VARIOUS SITES

[1]Chesnokova N.P., [1,2]Barsukov V.Yu., [1,2]Agabekov A.I., [3]Goryacheva V.S., [1]Kuchina V.S.

[1]V.I. Razumovsky Saratov State Medical University of Russian Minzdrav State Government-Funded Educational Institution of Higher Professional Education, Saratov, e-mail: v.kuchina@mail.ru;
[2]Railway Clinical Hospital at the Saratov-II Station of the RZhD OAO (Open Joint-Stock Company) Non-Government Healthcare Institution№
[3]Regional oncologic dispensary № 2, Saratov

Comparative evaluation of peripheral blood values and cell-mediated immunity status in patients with fibrocystic breast disease, early breast cancer, and ascending colon adenocarcinoma has been made, such patients undergoing a course of examination and treatment at the Railway Clinical Hospital at Saratov Ii Station of the Russian Railways OAO (Open Joint-Stock Company) in 2013-2016. Each study group consisted of 30 patients. Sysmex-K1000 analyzer and optical microscopy have been employed to evaluate blood cell composition. Method of indirect immunofluorescence with monoclonal antibodies produced by Medbiospectr (Moscow) has been used to evaluate the pattern of lymphocyte subpopulations (CD3+, CD4+, CD8+, CD19+T-lymphocytes). The examination findings have been processed with the Microsoft Excel 97 SR-1 (Microsoft, 1997) and Statistica 99 (version 5.5 A, Statsoft Inc., Moscow, 1999) allowing us to define the Student validation criterion and statistical significance. This research has been aimed at identifying the peculiarities of systemic paraneoplastic disorders in patients with neoplasms at the said sites, and at establishing the nature of reactogenic shifts in peripheral blood in patients with fibrocystic breast disease. Early stages of nodule breast cancer (T1-2N0M0) and ascending colon adenocarcinoma (T1-2N0M0) are characterized by monocytopenia, lymphocytopenia, and reduction in the level of CD3 T-lymphocytes caused by the fall of the CD4 T-lymphocyte amount. No changes in the total amount of lymphocytes have been found in patients with fibroid predominant fibrocystic breast disease. However, changes in the pattern of lymphocyte subpopulations in the form of reduction in the level of CD3 T-lymphocytes caused by the fall of the CD8 T-lymphocyte amount have been noted.

Keywords: cell-mediated immunity, fybro-cystic mastopathy, neoplasms

Проблемы этиологии и патогенеза рака молочной железы остаются актуальными до настоящего момента, несмотря на многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов в совершенствовании принципов комплексной терапии данной

формы онкопатологии. На долю рака молочной железы в общей структуре новообразований приходится от 12 до 21%, занимая, тем самым, одно из первых мест в структуре причин смертности женского населения после 50 лет, страдающих онкологической патологией, (Барсуков В.Ю., Плохов В.Н., Чеснокова Н.П., 2007; М.И. Давыдов, Е.М. Аксель, 2012). Установлено, что важнейшим фактором риска развития рака молочной железы является наличие фоновых заболеваний, к числу которых относятся узловые формы мастопатии и другие доброкачественные заболевания молочных желез с интенсивной пролиферацией эпителиальных клеток (Коган И.Ю., Полянин А.А., Мясникова М.О., Солнцева И.А., 2004; Сидоренко Л.Н., 2007).

К настоящему моменту достигнуты большие успехи в решении проблем онкогенетики, а также в патогенетическом обосновании принципов диагностики и комплексной терапии злокачественных новообразований различной локализации, в то же время, остаются малоизученными механизмы трансформации доброкачественной дисплазии молочных желез в неопластический процесс.

Согласно современным концепциям, развитие канцерогенеза является следствием так называемых «пошаговых мутаций» или эпигеномного действия канцерогенов химической, биологической и физической природы. Как известно, процесс малигнизации клеток закономерно переходит в фазы промоции и опухолевой прогрессии лишь в случаях недостаточности механизмов элиминация онкогенно-трансформированных клеток при участии моноцитарно-макрофагальной и лимфоидной систем в ответ на действие клеток, несущих генетически чужеродную информацию, т.е. на фоне различных иммунодефицитных состояний (Георгиев Г.П., 1999; В.М. Попков, Н.П. Чеснокова, В.Ю. Барсуков, 2012).

До настоящего момента остаются малоизученными характер нарушений клеточного состава периферической крови и субпопуляционного состава лимфоцитов при фиброзно-кистозной мастопатии и их отличия от таковых при неоплазиях различной локализации, в частности, при узловой форме рака молочной железы и аденокарциноме восходящего отдела ободочной кишки.

Как известно, кровь является одной из реактогенных систем организма в ответ на действие различных патогенов, в частности, онкогенных факторов, что послужило обоснованием сравнительной оценки клеточного состава периферической крови и субпопуляционного состава лимфоцитов при доброкачественной дисплазии молочных желез и неоплазиях различной локализации (Копнин Б.П., 2000).

Цель исследования

Провести сравнительную оценку показателей клеточного звена иммунитета при фиброзно-кистозной мастопатии с преобладанием фиброзного компонента, а так же при неоплазиях различной локализации, в частности при узловой инфильтрирующей протоковой форме рака молочной железы (T1-2N0M0) и при аденокарциноме восходящего отдела ободочной кишки (T1-2N0M0) в соответствии с мониторингом показателей клеточного состава периферической крови и субпопуляционного состава лимфоцитов (CD 3^+, CD 4^+, CD 8^+, CD 19^+ Т-лимфоцитов).

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной цели проведено комплексное обследование пациентов (в период с 2013 по 2016 гг.) с фиброзно-кистозной мастопатией с преобладанием фиброзного компонента, а так же начальными стадиями развития неоплазий: узловой инфильтрирующей протоковой формы рака молочной железы (T1-2N0M0) и аденокарциномы восходящего отдела ободочной кишки (T1-2N0M0).

Для верификации диагноза использовались традиционные клинико-лабораторные методы обследования: ультразвуковое исследование молочных желез, органов брюшной полости, маммография, рентгенологическое исследование, магнитно-резонансная томография, компьютерная томография, колоноскопия, а также пункционно-аспирационная и инцизионная биопсия с последующим гистологическим исследованием, обеспечиваемые наличием соответствующей клинико-лабораторной базы НУЗ «Дорожная клиническая больница станции Саратов-II ОАО «РЖД» (кафедра хирургии и онкологии ФПК и ППС).

Рандомизация групп наблюдения проводилась в соответствии с возрастными особенностями и последней классификацией злокачественных опухолей TNM, издание 6, 2006 г.

В каждую из групп наблюдения было включено по 30 пациентов с фиброзно-кистозной мастопатией и начальными стадиями опухолевого процесса.

В 1-ую группу были включены пациентки в возрасте 50-60 лет (климактерический и постменопаузальный возрастные периоды) с узловой инфильтрирующей протоковой формой рака молочной железы без метастазов (стадии T1-2N0M0 по системе классификации злокачественных опухолей TNM, издание 6, 2006 г.) Другие морфологические формы РМЖ: дольковый рак, инфильтрирующий протоковый рак с преобладанием внутридолькового компонента и др., были исключены из исследования.

Во 2-ую группу входило аналогичное число пациенток соответствующего возраста с фиброзно-кистозной мастопатией с преобладанием фиброзного компонента.

3-ю группу составляли 30 пациентов с начальными стадиями аденокарциномы восходящего отдела ободочной кишки (T1-2N0M0).

Клеточный состав крови оценивался на аппарате «Sysmex-K1000» и с помощью световой микроскопии. Оценка субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови ($CD3^+$, $CD4^+$,$CD8^+$, $CD19^+$ Т-лимфоциты) проводилась методом непрямой иммунофлюоресценции с помощью моноклональных антител производства «Медбиоспектр» (Москва). Результаты исследований обработаны с использованием программы «Microsoft Excel, 97 SR-1» (Microsoft, 1997), «Statistica 99» (версия 5,5 А, «Statsoft, Inc» Москва, 1999), позволяющим определять величину критерия достоверности Стьюдента, достоверности различий.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования позволили обнаружить определенные особенности изменений клеточного состава периферической крови и субпопуляционного состава лимфоцитов при доброкачественной мастопатии и неоплазиях различной локализации.

Так, при формировании фиброзно-кистозной мастопатии с преобладанием фиброзного компонента общее количество лейкоцитов достигало верхней границы референтных значений, не отличающихся практически от показателей контроля. В то же время развитие начальных стадий узловой формы рака молочной железы сопровождалось реактогенной лейкопенией (табл. 1), а при аденокарциноме восходящего отдела ободочной кишки общее количество лейкоцитов оставалась в пределах референтной нормы (P > 0,05).

Сравнительная оценка лейкоцитарной формулы при указанных формах патологии позволила обнаружить развитие моноцитопении, эозинофилии и лимфопения при развитии начальных стадий рака молочной железы, между тем при фиброзно-кистозной мастопатии имело место формирование незначительной моноцитопении при отсутствии выраженных изменений других показатели лейкоцитарной формулы (табл. 1).

Что касается клеточного состава периферической крови при раке толстого кишечника, то при данной форме онкопатологии, как и при раке молочной железы, имели место лимфопения (P < 0,001) и моноцитопения (P < 0,001).

Таким образом, развитие доброкачественной дисплазии молочной железы, в отличие от неопластических процессов, практически не отражается на клеточном составе периферической крови: общее количество лейкоцитов оставалось в пределах нормы, а изменения в лейкоцитарной формуле проявлялись лишь формированием незначительно- выраженной моноцитопении (табл. 1). Последняя, как указывалось выше, отмечается и при неопластических процессах различной локализации, однако, в большей степени.

Далее представляло интерес изучить характер изменений субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови, обеспечивающих формирование специфических иммунологических механизмов защиты организма против различных клеток, несущих генетически чужеродную информацию.

Таблица 1

Показатели периферической крови как дифференциально диагностический критерий развития ФКМ и узловой формы РМЖ

Показатель	Контрольная группа		1 группа (пациентки с ФКМ)			2 группа (пациентки с узловой формой РМЖ)		
	n	M + m	n	M + m	P	n	M + m	P
Общее число лейкоцитов (*10^9/л)	30	7,1 ± 0,27	30	7,95 ± 0,95	P > 0,05	30	4,9 ± 0,32	P < 0,05 P1 < 0,05
Палочкоядерные лейкоциты (%)	30	4,2 ± 0,29	30	3,7 ± 0,08	P > 0,05	30	3,9 ± 0,27	P > 0,05 P1 > 0,05
Сегментоядерные лейкоциты (%)	30	63,1 ± 2,59	30	61,3 ± 2,5	P > 0,05	30	66,2 ± 3,47	P > 0,05 P1 > 0,05
Моноциты (%)	30	6,5 ± 0,22	30	5,6 ± 0,09	P < 0,05	30	5,2 ± 0,17	P < 0,05 P1 < 0,05
Эозинофилы (%)	30	2,0 ± 0,11	30	2,2 ± 0,09	P < 0,05	30	2,4 ± 0,13	P < 0,05 P1 > 0,05
Лимфоциты (%)	30	26,3 ± 1,31	30	32,8 ± 1,65	P < 0,05	30	20,6 ± 1,22	P > 0,05 P1 < 0,05

Примечание: P – рассчитано по отношению к соответствующим показателям группы контроля; P1 – рассчитано по отношению к соответствующим показателям у пациенток с ФКМ.

Таблица 2

Показатели состояния клеточного и гуморального звеньев иммунитета при ФКМ и узловой форме РМЖ

	Контрольная группа наблюдений		Фиброзно-кистозная мастопатия			Узловая форма рака молочной железы, стадии T1-2N0M0		
	n		n			n		
$CD19^+$,%	30	18,91 ± 1,1	30	14,40 ± 1,51	P > 0,1	30	17,6 ± 1,34	P > 0,05 P1 > 0,05
$CD3^+$,%	30	68,41 ± 4,9	30	44,27 ± 0,67	P > 0,01	30	53,2 ± 3,9	P > 0,05 P1 < 0,05
$CD4^+$,%	30	40,92 ± 2,8	30	34,8 ± 2,13	P > 0,05	30	28,8 ± 2,2	P > 0,05 P1 > 0,05
CD8,$^+$,%	30	22,72 ± 1,62	30	11,87 ± 1,66	P > 0,1	30	26,1 ± 1,3	P > 0,05 P1 < 0,05

Примечание: P – рассчитано по отношению к соответствующим показателям группы контроля; P1 – рассчитано по отношению к соответствующим показателям у пациенток с ФКМ.

Так, при фиброзно-кистозной мастопатии, несмотря на отсутствие изменения общего количества лимфоцитов периферической крови, возникали выраженные изменения субпопуляционного состава лейкоцитов, проявляющиеся в снижении уровня CD3 + Т-лимфоцитов за счет снижения CD8 + Т-лимфоцитов, включающих, как известно субпопуляции Т-киллеров и продуцентов лимфокинов (табл. 2).

В то же время при неопластическом процессе, в частности при раке молочной железы снижалось содержание CD3 + Т-лимфоцитов, за счет падения субпопуляции CD4 + Т-хелперов, при отсутствии изменений CD8 + Т-лимфоцитов (табл. 2).

Что касается субпопуляционного состава лимфоцитов при раке толстого кишечника на начальных стадиях развития онкопатологии имело место снижение уровня CD 3 + Т-лимфоцитов (P < 0,001) за счет уменьшения субпопуляции CD4 + Т-лимфоцитов (P < 0,001), при отсутствии изменений уровня CD8 + Т-лимфоцитов (P > 0,05).

Обращает на себя внимание факт отсутствия уровня CD19 + В-лимфоцитов и при фиброзно-кистозной мастопатии и при начальных стадиях развития неопластических процессов (раке молочной железы и аденокарциноме восходящего отдела ободочной кишки).

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что сравнительная оценка показателей субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови позволила выявить общие закономерности изменения иммунного статуса при раке молочной железы и при раке толстого кишечника, проявляющееся снижением содержания в крови CD3 + Т-лимфоцитов, за счет снижения уровня CD4 + Т-лимфоцитов, обеспечивающих вовлечение в иммунный ответ эффекторных клеток В и Т системы иммунитета. При развитии фиброзно-кистозной мастопатии снижение уровня CD3 + лимфоцитов происходило за счет падения уровня CD8 + Т-лимфоцитов, обеспечивающих киллерную функцию и продукцию медиаторов гиперчувствительности клеточного типа.

Фиброзно-кистозная мастопатия является одной из наиболее частых форм патологии молочных желез, относящихся к факторам риска развития рака молочной железы. До настоящего времени остаются в значительной мере не изученными характер и механизмы развития системных паранеопластических расстройств, сопутствующих онкогенный трансформации клеток и переходу доброкачественных диспластических процессов в неопластические процессы.

В связи с этим, выявление особенностей изменений реактогенных свойств крови при фиброзно-кистозной мастопатии и злокачественных новообразованиях различной локализации имеют определенное диагностическое и прогностическое значение, а также могут дополнить современные представления о характере паранеопластических расстройств при доброкачественных и злокачественных новообразованиях.

Выводы

Результаты проведенных исследований позволили сделать следующие выводы:

1. При развитии фиброзно-кистозной мастопатии с преобладанием фиброзного компонента отсутствует изменение общего числа лейкоцитов, при одновременном незначительном сдвиге лейкоцитарной формулы в виде моноцитопении, а также изменениями субпопуляционного состава лимфоцитов проявляющихся падением

уровня CD3 + Т-лимфоцитов за счет снижения уровня CD8 + Т-лимфоцитов.

2. Характерной особенностью развития начальных стадий неоплазий: узловой формы рака молочной железы и аденокарциномы восходящего отдела ободочной кишки, является развитие моноцитопении и лимфопении. Изменение субпопуляционного состава лимфоцитов возникало в виде снижения уровня CD3 + Т-лимфоцитов за счет падения уровня CD4 + Т-лимфоцитов.

3. Отличительной особенностью изменений субпопуляционного состава лимфоцитов при неоплазиях различной локализации является развитие недостаточности функций CD4 + Т-лимфоцитов хелперов, обеспечивающих в условиях нормы включение в иммунный ответ Т- и В- систем лимфоцитов.

4. При доброкачественной дисплазии молочных желез возникает недостаточность эфферентного звена клеточного иммунитета, обеспечиваемого CD8 + Т-лимфоцитами, обладающих киллерной и лимфокинпродуцирующей активностью.

Список литературы

1. Барсуков В.Ю., Плохов В.Н., Чеснокова Н.П. Рак молочной железы: патофизиологические и клинические аспекты. – Саратов, 2007. – С. 268.

2. Георгиев Г.П. Как нормальная клетка превращается в раковые? // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 4. – С. 17-22.

3. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012г. // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2006. – № 3, т. 17. – прилож. 1.

4. Канцерогенез: патофизиологические и клинические аспекты / под общ. Ред. В.М. Попкова, Н.П. Чесноковой, В.Ю. Барсукова. – Саратов: Изд-во: СГМУ, 2014. – 600 с.

5. Канцерогенез, цитокины и иммунитет: патогенетическая взаимосвязь в динамике развития неоплазий / под общей редакцией В.М Попкова, Н.П. Чесноковой, В.Ю. Барсукова. – Саратов: Изд-во СГМУ, 2014. – 328 с.

6. Коган И.Ю., Полянин А.А., Мясникова М.О., Солнцева И.А. Мастопатия (фиброзно-кистозная болезнь): диагностические подходы // Журнал акушерства и гинекологических болезней. Выпуск № 2 / том LIII – 2004.

7. Копнин Б.П. Мишени действия онкогенов и опухолевых супрессоров: ключ к понимаю базовых механизмов канцерогенеза // Биохимия. – 2000. – Т. 65. – В. 1. – С. 5-33.

8. Сидоренко Л.Н. Мастопатия. – СПб.: Гиппократ, 2007. – 356 с.

9. Owens M.A., Horten B.C., Da Silva M.M. HER2 amplification ratios by fluorescence in situ hybridization and correlation with immunohistochemistry in a cohort of 6556 breast cancer tissues // Clin Breast Cancer. – 2004. – № 5. – P. 63-9.

УДК 631.95/.8

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Наплекова Н.Н., Чемерис М.С.

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, e-mail: marchem@mail.ru

В статье приведены экспериментальные данные бактеризации картофеля микробиологическими препаратами на фоне применения осадков сточных вод как источника органических веществ. Полевые опыты с бактеризацией картофеля микробными препаратами свидетельствует о том, что отзывчивость картофеля на интродукцию микроорганизмов зависит от типа почвы, сорта картофеля, условий его вегетации. Бактеризация позволяет повысить продуктивность картофеля при сохранении его качественных показателей и не нарушать экологического равновесия агроценозов.

Ключевые слова: бактеризация, картофель, микроорганизмы, осадки сточных вод продуктивность, витамин С, крахмал

INFLUENCE MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS AND SEWAGE SLUDGE FOR PRODUCTIVITY AND QUALITY OF POTATO

Naplekova N.N., Chemeris M.S.

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, e-mail: marchem@mail.ru

The article presents experimental data bacterization potatoes microbial drugs against application of sewage sludge as a source of organic matter. Field experiments with potato bacterization microbial drugs suggests that potatoes responsiveness to the introduction of micro-organisms depends on the type of soil, potato variety, its growing conditions. Bacterization can increase potato productivity while maintaining its quality indicators and does not violate the ecological balance agrotcenozov.

Keywords: bacterization, potatoes, microorganisms, sewage sludge productivity, vitamin C, starch

Картофель как продукт питания занимает особое место в рационе человека. Эта культура по площади выращивания является второй после пшеницы. Для повышения продуктивности картофеля и его устойчивости к заболеваниям в последние годы, наряду с органическими и минеральными удобрениями все шире применяют микробиологические препараты. Действие их основано на использовании свойств микроорганизмов, превращающих элементы питания почвы из недоступной для растений форм в усвояемые.

Основой этих биопрепаратов являются микроорганизмы. Они тесно взаимодействуют с растениями, образуя «ассоциативный симбиоз». Микроорганизмы выполняют ряд функций полезных для растений. Они повышают устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям (засуха, заморозки), улучшают минеральное питание растений, продуцируют биологически активные вещества и стимулируют рост и развитие растений, снижают пораженность растений болезнями, так подавляют развитие фитопатогенных микроорганизмов, повышают коэффициенты использования минеральных удобрений.

Из биопрепаратов нового поколения надо отметить такие препараты, как «Кюссей» и «БакСиб». Полибактериальный препарат «Кюссей» разработан в Японии, а полибактериальный препарат «БакСиб» разработан на кафедре агроэкологии и микробиологии Новосибирского государственного аграрного университета. Оба препарата содержат ряд полезных группировок почвенных микроорганизмов, выделенные из природной среды. Это фотосинтезирующие, аммонифицирующие, азотфиксирующие, молочнофиксирующие бактерии и дрожжи [1].

В ближайшей перспективе проблема практического использования активных ассоциативных азотфиксаторов, которых в настоящее время выделено около 50 видов, принадлежащих к 12 семействам, заключается в изготовлении инокуляторов. Этот путь позволит усилить долю биологического азота фиксируемых в посевах культурных растений, пополняя фонд доступного азота в большинстве природных экосистем. (Петербургский, 1981).

В мировой практике широкое применение в качестве удобрений получили осадки сточных вод (ОСВ). Научно обоснованный подход к их применению в сельском хозяйстве является актуальной задачей с позиций охраны окружающей среды так как ОСВ обладает многими полезными составляющими. Так по содержанию сухого вещества, основных элементов питания

растений и удобрительной ценности, а также действию на почвенное плодородие и продуктивность сельскохозяйственных культур ОСВ приближается к подстилочному навозу. ОСВ рекомендуется применять преимущественно под зерновые, кормовые и технические культуры [2]. Возможно применение ОСВ под картофель при использовании его на технологические или семеноводческие цели [3]. Сравнительно недавно в земледелии появилось новое направление: ЭМ – биотехнология. Эффективность ОСВ существенно возрастает при совместном применении ОСВ с биопрепаратами ЭМ-технологии [4, 5].

В связи с уменьшением применения минеральных и органических удобрений ресурсы питательных веществ для растений, содержащихся в ОСВ, могут отчасти восполнить остродефицитный баланс по азоту, фосфору, органическим веществам, микроэлементам.

Однако основным фактором, сдерживающим применение ОСВ в качестве удобрения, является наличие в них солей тяжелых металлов (ТМ). Влияние ТМ на почву, растения и безопасность продукции мало изучено, особенно на фоне интродукции микробных препаратов.

Целью исследований являлось изучение влияние ОСВ и микробиологических препаратов на продуктивность и качество картофеля.

В задачи исследований входило выяснение влияние микробиологических препаратов на всхожесть картофеля, биометрические показатели, развитие и устойчивость к болезням, продуктивность, качество картофеля по содержанию крахмала, нитратов, ТМ, а также при совместном их использовании с ОСВ.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились с интродукцией микроорганизмов в препаратах «Кюссей» и «БакСиб» на фоне ОСВ и без него [6].

Полевые опыты закладывались по Б.А. Доспехову [7]. Схема посадки 30×70 см. Размер делянок 2,1×3,0 м, повторность четырехкратная. Клубни средней фракции высаживались вручную. Осадок сточных вод вносили из расчета 20 т/га с последующей перекопкой на глубину 20 см. Фенологические наблюдения и биохимические анализы проводили согласно руководствам [8, 9].

Обработка клубней микробиологическими препаратами проводилась непосредственно перед посадкой. Клубни замачивались в рабочем растворе ЭМ – препарата, согласно инструкции в титре 10^8. Клубни для контрольной делянки замачивали водой. Посадка картофеля проводилась во второй половине мая.

Исследования с сортами картофеля «Свитанок Киевский», «Невский» и интродукции микробиологических препаратов на фоне ОСВ и без него проведены на серой лесной почве экспериментального поля НГАУ «Сад мичуринцев».

Агрометеоусловия в год исследований сортом картофеля «Свитанок Киевский» были удовлетворительные. Однако вначале вегетации (май, июнь) высокая температура (на 3,5 °С выше нормы) и низкая влагообеспеченность (на 13 и 35 мл ниже нормы) создали напряженные условия для развития растений и формирования урожая картофеля.

Агрометеоусловия в год исследований сортом картофеля «Киевский» были более благоприятными, но большое количество осадков в сентябре при уборке заметно отразилось на развитии грибковых заболеваний и сохранности картофеля. Однако вначале вегетации (май, июнь) высокая температура (на 3,5 °С выше нормы) и низкая влагообеспеченность (на 13и 35мл ниже нормы) создали напряженные условия для развития растений и формирования урожая картофеля.

Результаты исследования и их обсуждение

Фенологические наблюдения показали, что применение ОСВ отдельно и с микробиологическим препаратом повышают энергию прорастания клубней, а фазы развития наступают на 1 – 3 дня раньше контроля. Наличие в почве огромного количества самых разнообразных микроорганизмов при нормальном водно-воздушном режиме, необходимом для возделывания сельскохозяйственных культур, служит гарантией быстрой минерализации водорастворимых органических веществ сточных вод. В почве существуют чрезвычайно благоприятные условия для развития разнообразных групп микроорганизмов, которые находят здесь все необходимое для их существования: источники энергии и питания в виде органических и минеральных веществ, влагу и защиту от солнечных лучей, а наличие в почве коллоидов с высокоразвитой поверхностью облегчает течение многих биохимических реакций. Это значение объясняется, во-первых, повсеместным распространением микроорганизмов и чрезвычайной быстротой их размножения; во-вторых, исключительно большим разнообразием вызываемых ими реакций, затрагивающих самые различные группы органических соединений при очень разнообразных внешних условиях, и, наконец, метабиотическим характером отношений, существующих между различными группами микроорганизмов, благодаря чему продукты жизнедеятельности одних микроорганизмов используются другими.

Общее содержание хлорофилла в листьях картофеля в варианте ОСВ + Бак-Сиб увеличилось по сравнению с контролем (3,8 мг/%) и составило 3,9 мг/%, что в дальнейшем положительно повлияло на продуктивность картофеля. Изменилось и соотношение хлорофилла «А» к «Б». При совместном

применении ОСВ + Бак-Сиб оно увеличилось в 2,4 раза. Такое увеличение связано с повышением стрессоустойчивости картофеля в условиях жаркой погоды на фоне органических веществ ОСВ.

При совместном применении ОСВ + Бак-Сиб получена заметная прибавка продуктивности картофеля. Структурная оценка позволяет оценить качественную сторону общего биологического урожая. Анализ экспериментальных данных выявил, что преобладают клубни стандартного размера.

Наши результаты мы можем связать с улучшение физико-химических свойств почв, оптимизацией параметров питательного режима, которые являются важнейшими удобрительными эффектами ОСВ совместно с микробиологическими препаратами..

В лабораторных условиях клубни с опытного участка были исследованы на содержание крахмала. Наблюдаемая тенденция увеличения этого важного полисахарида напрямую связана с улучшением фосфорного и калийного питания картофеля.

Качество клубней картофеля при совместном внесении ОСВ с микробиологическим препаратом Бак-Сиб, как видно из данных не ухудшилось. В них увеличилось количество крахмала и витамина С. Вероятно, микроэлементы, поступающие с ОСВ и микробиологические прерараты участвуют в биосинтезе аскорбиновой кислоты.

Серая лесная почва, на которой высаживался картофель содержит значительное количество тяжелых металлов. Это сказывается на содержании их в конечной в продукции. Клубни картофеля в контроле содержали Pb, Cu, Zn, Cr, Ni и небольшое количество Co, Cd и Mn. Внесение ОСВ увеличивало содержание ряда металлов в клубнях, например, Co, Ni, Cd, Cr, Mo. На фоне микробиологического препарата Бак-Сиб содержание большинства тяжелых металлов уменьшилось при сравнении с внесением только ОСВ. Однако количество некоторых металлов было выше или равно контролю.

Применение микробиологического препарата Бак-Сиб оказало гербицидный эффект. На делянках с микробиологическим препаратом «БакСиб», а также при совместном применении ОСВ+ Бак-Сиб сорной растительности и ее массы было меньше, чем в контроле.

Исследования, проведенные с сортом картофеля «Невский» на этой же почве, показали подобные результаты.

Результаты исследований показали, что внесение микробиологического препарата Бак-Сиб повышает всхожесть клубней картофеля на 8,5 % при всхожести в контроле – 86,5 %, а Кюссей на 5,6 %.

Микробиологические препараты благоприятно влияют на всхожесть клубней картофеля на фоне ОСВ. Отдельно взятый микробиологический препарат Кюссей не оказывает положительного влияния на всхожесть клубней картофеля, что вероятно объясняется недостатком органических веществ, необходимых для деятельности микроорганизмов или их слабой адаптации без органического вещества.

Фенологические наблюдения показали, что при внесении микробиологического препарата «Бак-Сиб» 75 % всхожесть наступила на 4 дня, а цветение на 2 дня раньше, чем в контроле. Обильно и быстро прошла бутонизация картофеля в варианте ОСВ + Бак-Сиб. Внесение в почву только ОСВ не оказало заметного влияния на наступления фаз развития картофеля. Определение числа столонов показало, что наибольшее их число образуется в варианте с ОСВ, так как ОСВ способствует развитию вегетативной массы картофеля.

Анализ содержания хлорофилла в листьях картофеля сорта «Невский» показал небольшое его повышение в вариантах с микробиологическими препаратами внесенными отдельно и с ОСВ. Высокая урожайность картофеля сорта «Невский» отмечалась в тех же вариантах, где было повышенное содержание хлорофилла в листьях.

Анализ влияния ОСВ на общие показатели развития картофеля позволяет считать, что микробиологические препараты оказывают фунгицидный эффект и при бактеризации картофеля сорта «Невский». Сильнее всего были повреждены болезнями стебли и столоны в контроле. Бактеризация отразилась и на степени пораженности болезнями клубней картофеля. Она была наибольшей в контроле, а наименьшая с микробиологическими препаратами. При этом применение микробиологических препаратов не ухудшает качество урожая картофеля.

Выявлено, что микробиологические препараты снижают содержание тяжелых металлов в клубнях картофеля сорта «Невский» по сравнению с ОСВ и практически не оказывают влияние на содержание нитратов.

Сравнивая варианты с внесением дозы ОСВ – 20 т/га отдельно и совместно с микробиологическими препаратами «Бак-Сиб» и «Кюссей», следует отметить, что дополнительное обогащение почвы микроорганизмами не нарушает экологическое состояние агроценоза. Однако не приводит к уменьшению содержания в клубнях кар-

тофеля большинства элементов: меди, цинка, кадмия, хрома..

Выводы

1. Совместное применение микробиологических препаратов ЭМ-биотехнологии «БакСиб» и «Кюссей» при однократном внесении осадков сточных вод в дозе 20 т/га перспективно, так как увеличивается продуктивность картофеля сорта «Свитанок Киевский» в 2 раза, картофеля сорта «Невский» в 1,1 раза. При однократном внесении осадков сточных вод в дозе 12 т/га установлено, что они являются высокоэффективным, перспективным удобрением, увеличивают продуктивность и качество картофеля.

2. Внесение ОСВ отдельно и с микробиологическими препаратами повышает энергию прорастания клубней картофеля, ускоряет наступление всех фаз развития растений (всходы, бутонизация, цветение, созревание) на 1 – 3 дня у сортов картофеля «Свитанок Киевский» и «Невский».

3. Совместное применение микробиологических препаратов «БакСиб» и «Кюссей» повышает стрессоустойчивость картофеля, на что указывает увеличение соотношения хлорофилла «А» к «Б». Выявлено увеличение содержание крахмала при внесении ОСВ.

4. Бактеризация на фоне ОСВ увеличивает содержание и массу стандартных клубней, что объясняется улучшением фосфорного и калийного питания картофеля.

5. Микробиологический препарат «БакСиб» более эффективен по сравнению с микробиологическим препаратом «Кюссей» для бактеризации картофеля.

6. Качество клубней картофеля при бактеризации на фоне ОСВ достоверно улучшается по содержанию крахмала и витамина «С».

7. Степень поражения клубней картофеля болезнями (фитофторой, ризоктониозом, сухая гниль) уменьшается.

8. Выявлено достоверное увеличение витамина С в клубнях картофеля.

Список литературы

1. Емцев В.Т. Микробиология / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М., 2005. – 445 с.

2. Чемерис М.С. Экологические основы утилизации осадков городских сточных вод / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2005. – 220 с.

3. Зубко И.А., Чемерис М.С. Влияние осадков сточных вод на продуктивность и качество картофеля / И.А. Зубко, М.С. Чемерис // Вестник Новосиб. гос. аграр. ун-та. – 2011. – № 1(17). – С. 32-36.

4. Terno Higa, James Parr. Benefical and effective microorganisms for sustamable agriculture and invironmemt. INFRG Atami, Japan, 1994. – 16 с.

5. Наплекова Н.Н. Бак-Сиб – микробиологические препараты нового поколения // Н.Н. Наплекова, М.С. Нерсесян. – Новосибирск, 2005. – 31 с.

6. Наплекова Н.Н., Шатунова М.П. Эффективность биопрепаратов ЭМ – технологии на разных сортах картофеля / Н.Н. Наплекова, М.П. Шатунова // Материалы международной н-практ. конф. «Высокоэффективные биотехнологии нового поколения в производстве экологически безопасных продуктов питания и биопрепаратов для населения» – Новосибирск, 2002. – С. 24–28.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 352 с.

8. Посыпанов Г.С. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 2004. – 352 с.

9. Починок Х.М. Методы биохимического анализа растений. Изд-во «Наукова думка», Киев, 1976. – 333 с.

УДК 336.227

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСЧИСЛЕНИЯ И УПЛАТЫ БЮДЖЕТООБРАЗУЮЩИХ НАЛОГОВ

Алиев Б.Х., Велиев М.Ш.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: fef2004@yandex.ru

В статье подчеркивается, что мировая практика показывает, что система налогообложения включает в себя большие возможности для воздействия на развитие предпринимательства, динамику и структуру общественного производства, и его размещение. Анализируется теория и практика исчисления и уплаты основных бюджетообразующих налогов в развитых станах мира. В зарубежной практике основным налоговым инструментом регулирования социального неравенства является подоходный налог. Во всех странах рыночной экономики при уплате налога на доходы физических лиц применяется прогрессивный метод. Отмечено, что Российская система налогообложенияпо объектам налогов вполне соответствует налоговым системам рассмотренных государств и по аналогии с ними может быть расценена как действенная и достаточно устойчивая система.

Ключевые слова: система налогообложения, бюджетообразующие налоги, налоговая дисциплина, налоговая культура, источник формирования бюджета, страховые сборы, таможенные пошлины

FOREIGN EXPERIENCE OF CALCULATION AND PAYMENT OF BUDGETARY-FUNDING TAXES

Aliyev B.Kh., Veliev M.Sh.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: fef2004@yandex.ru

The article emphasizes that the world practice shows that the taxation system includes great opportunities for influencing the development of entrepreneurship, the dynamics and structure of social production, and its placement. The theory and practice of calculation and payment of the basic budget-forming taxes in the developed countries of the world is analyzed. In foreign practice, the main tax instrument for regulating social inequality is income tax. In all countries of a market economy, income tax is levied on a progressive method. It is noted that the tax system of Russia for taxable objects is quite comparable with the tax systems of the states examined and, by analogy with them, can be regarded as an effective and sufficiently stable system.

Keywords: taxation system, budget-forming taxes, tax discipline, tax culture, source of budget formation, insurance fees, customs duties

Мировая практика показывает, что система налогообложения включает в себя большие возможности для воздействия на развитие предпринимательства, динамику и структуру общественного производства, и его размещение. Налоговые поступления составляют основной источник формирования бюджета любого государства, так как государство при выполнении своих функций нуждается в денежных средствах, расходуемых на финансирование государственных и социальных программ, содержание структуры, обеспечивающей функционирование самого государства.

С помощью налоговых поступлений государство проводит экономическую политику: осуществляет антиинфляционные меры, противодействует господству на рынке монополистов, изымает в бюджет сверхприбыль, образующуюся из- за монопольного роста цен [8]. Кроме того налоговый механизм выполняет функции перераспределения доходов граждан, социальной защиты населения, регулирует личные доходы населения.

Прежде чем обосновывать предложения по дальнейшему совершенствованию налоговой системы РФ, целесообразно изучить богатый опыт зарубежных стран по рассматриваемому вопросу. Налоговые системы всех государств существенно различаются друг от друга: по соотношению различных видов налогов, по уровню налоговой дисциплины и налоговой культуры налогоплательщика, по источникам налогообложения, по мерам ответственности за нарушение налогового законодательства. Особенности налоговых систем в каждой страны зависят от многих факторов: экономических, социальных, политических, демографических и играют ведущую роль приперераспределения ВНП и НД государства [5].

В зарубежной практике основным налоговым инструментом регулирования социального неравенства является подоходный налог. Во всех странах рыночной экономики налог на доходы физических лиц уплачивается по прогрессивному методу, диапазон налоговых ставок достаточно широкий: от 0 до 29 % в Канаде, от 5 до 45 % в Китае, от 0 до 41 % во Франции, в от 0 до 50 % в Великобритании, от 0 до 45 % в Германии, от 0 до 75 % в США и т.д. Максимальная ставка

по подоходному налог в 2006 г. в Дании составляла 61%. Казалось бы, что налоговая ставка очень высока, но следует отметить, что почти во всех странах действуют довольно серьезные необлагаемые налогом минимумы и представлены льготы по различным основаниям.

У каждого налогоплательщика в Великобритании есть личный подоходный налоговый вычет – пособие [6]. Доход до этой суммы в каждом налоговом году, не облагается налогом. Этот налоговый вычет – пособие зависит от возраста налогоплательщика и общего дохода в налоговом году.

В мировой практике считается, что прогрессивная шкала налогообложения способствует достижению высокой социальной справедливости в налогообложении доходов, то есть чем больше доход налогоплательщика, тем большая его часть изымается в бюджет в виде налогов. Между тем, есть и противники данной точки зрения, которые считают, что прогрессивное налогообложение тормозит процесс накопления капитала, роста инвестиций и создания новых рабочих мест.

Однако, в качестве способа повышения прогрессивности налога применяются льготы, вычеты и налоговые кредиты, так как они снижают среднюю налоговую ставку, рассчитываемую как отношение всей суммы уплаченного налога ко всему доходу, даже при применении пропорционального метода налогообложении, где налоговая ставка не зависит от уровня дохода налогоплательщика.

Во многих странах используется система семейного налогообложения, где семья считается единицей налогообложения. Например, во Франции, подоходный налог взимается с общей суммы семейного дохода. Взрослые дети не живущие со своими родителями, могут присоединиться к родителям со своими детьми чтобы составить единую единицу налогообложения [7]. Для расчета налога, применяется специальная таблица коэффициентов, которая принимает во внимание семейное положение налогоплательщика. Для учета численности и состава семьи используется семейный коэффициент, выражающий сумму дохода, приходящую на одну долю.

Налоговая система США, отражая 3-х уровневую систему государственного управления включает в себя федеральные налоги, налоги штатов и налоги местных органов власти. Особенностью системы налогообложения США является параллельное (на федеральном, штатном и местном уровне) взимание основных видов налогов [4]. Население уплачивает подоходный налог в федеральный штатный и местный бюджеты, налог на прибыль корпораций также уплачивается в федеральный, штатный и местный бюджеты, поимущественный налог взимается на уровне штатов и местном и т.д.

Налог на доходы физических лиц является самой крупной статьей доходов бюджета США. Такое положение было достигнуто отчасти за счет постоянного увеличения числа налогоплательщиков. Объект обложения подоходного налога- совокупный доход, складывающийся из различных источников (заработной платы, доходов по ценным бумагам доходов от предпринимательской деятельности, и т.д.). Субъектом налогообложения является семья либо отдельный человек.

Структура доходов федерального бюджета США в 2009 г., %

Подоходный налог с физических лиц	41
Отчисления на социальное страхование	34
Налог на прибыль корпораций	10
Акцизные сборы	3
Прочие доходы, включая налоги с наследств и дарений	12
Всего	100

Источник: Мусаева Х.М. Налоговые системы зарубежных стран. – М., 2011 – с. 67.

Особенностью формирования бюджета Японии является очень высокий уровень неналоговых платежей. Только на 84% государственный бюджет формируется за счёт налоговых поступлений [3]. Остальные 16% составляют арендная плата, выручка от продажи земельных участков, доходы от реализации ценных бумаг и др. Основными бюджетообразующими налогами Японии считаются налог на доходы физических и юридических лиц, местные налоги, муниципальный корпоративный налог. Основной доход государству приносят корпорационный налог и налог на доходы физических лиц. Ставки подоходного налога с физических лиц колеблются от 10% до 50%. Налоговое законодательство Японии предусматривает существенные скидки при уплате подоходного налога в виде необлагаемого минимума, дополнительных льгот для многодетных семей, средств на лечение и т.д. Это и оправдывает столь высокий уровень налоговых ставок данного налога в социальном плане.

Основные положения налоговой системы закреплены в Конституции ФРГ [2]. Согласно основного закона Федеративной Республики Германия бюджет Федерации

формируется за счет страховых сборов, таможенных пошлин, вексельного сбора, налога с оборота капитала (федеральные налоги).

В Германии наряду с вертикальным выравниванием, которое обеспечивает распределение доходов между различными уровнями административных образовании, предусмотрено также горизонтальное распределение доходов между относительно мощными и относительно слабыми в финансовом отношении федеральными Землями.

В зарубежных развитых странах наиболее распространенным из косвенных налогов и сборов является НДС, который пришел на смену налога с продаж и налога с оборота. В 90 годы страны Африки, Америки и Юго-восточного региона стали активно включать НДС в свои налоговые системы. В 1989 г. НДС был введен в Японии. В результате доля НДС в общей сумме бюджетных доходов Японии составила 15-20 % [10].

В Италии НДС уплачивается по пяти дифференцированным ставкам, (2% – льготная, применяемая к товарам первой необходимости, 9% – основная, которым облагаются большинство промышленных изделий, 18% – повышенная ставка на нефтепродукты, бензин, 38% – повышенная ставка, применяемая к предметам роскоши и 0% – применяемая к экспортным товарам и услугам).

НДС, как налог на всеобщее пользование и потребление в Швейцарии был введен в 1995 года. Здесь применяют три вида налоговых ставок: 2; 3; 6,5%. Существует определенный перечень освобождаемых от обложения НДС видов деятельности. В Великобритании НДС уплачивается по ставке 15% на основную часть торгового оборота. Некоторые виды услуг вообще освобождаются от уплаты НДС [9]. В целом он так как в НДС в Великобритании основным бременем ложится на частных лиц и не представляет больших затрат для компаний.

В налоговой системе США налог на добавленную стоимость отсутствует. Вместо НДС существует налог с продаж взимаемый на уровне штатов по средней ставке – от 4 до 5% и максимальной ставке – от 8%.

Большое внимание косвенным налогам уделяется также и в мировом Налоговом кодексе, который призван дать возможность странам, находящимся на пути реформ, регулировать налоговые отношения на научной основе, создать единую терминологию и единообразное толкование. Учитывая специфику экономики развивающихся стран формируется за счет таможенных пошлин, НДС, акцизов. Поэтому в Кодексе из пяти разделов два посвящены НДС и акцизам, для введения их в странах с нарождающейся рыночной экономикой.

В современных условия индивидуальные акцизное налогообложение используются в налоговых системах всех стран рыночной экономики, что связано с их фискальной функцией и серьезным влиянием на формирование бюджетных доходов государств. Принято также считать, что акцизное налогообложение призвано сдерживать потребление социально вредных товаров.

По законам США акцизные поступления имеют ограниченное значение и скромное место в доходах бюджета – чуть более – 4%. Акцизы установлены на товары – алкогольную и табачную продукцию, нефть, бензин, меха, драгоценностиличные самолеты,, дорогие автомобили, на услуги – дороги и воздушные перевозки [1].

В США отсутствует НДС, но применяется налог с продаж, акцизы, таможенные пошлины. Наиболее фискальное значение на уровне штатов имеет общий налог с продаж. Его доля в совокупных налоговых поступлениях штатов равна около 30%. Он охватывает большинство товаров потребления, включая медикаменты. Наблюдается тенденция снижения акцизов. Если в 1960 году акцизы приносили в федеральный бюджет 13% от всех налоговых поступлений, то в 2000 году их доля составила около 3.5%.

Наибольший доход казне Германии обеспечивается за счет акциза на минеральное топливо – около 31.8 млрд. марок, далее от табачного акциза – 15.5 млрд. марок и акциза на кофе – 2 млрд. марок.

В России акцизные поступления являются одной из основных статей доходов бюджета, т.к. косвенные налоги взимать сравнительно легче. Однако Российский бюджет страдает от огромного числа неплательщиков акцизов.

Из *косвенных налогов Италии* следует, прежде всего, выделить НДС, введенный в 1973 г. в порядке реализации решений стран участниц ЕЭС для сближения финансовых систем.

Добавленная стоимость с точки зрения налогообложения складывается как разница между выручкой, полученной от реализации товаров, работ и услуг, и затрат на производство этих товаров и услуг. Общая ставка НДС составляет 19%, при этом действуют и льготные налоговые ставки со скидкой 13%, 9% и 4%. Скидка распространяется на продовольственные товары, журналы, газеты. Акцизы применяются к некоторым специальным видам товаров. К ним относятся, например, крепкие спиртные напит-

ки, пиво, бананы, спички, электроэнергия, строительные материалы, табачные изделия, нефть, и нефтепродукты и др.

После краткого рассмотрения элементов систем налогообложения целого ряда зарубежных стран с развитой экономикой, необходимо подвести некоторые итоги обобщающего характера. Прежде всего, следует отметить, что налоговая система России по объектам налогообложения вполне сопоставима с налоговыми системами рассмотренных государств и по аналогии с ними может быть расценена как действенная и достаточно устойчивая система.

Список литературы

1. Алиев Б.Х., Мусаева Х.М. Налоговые системы зарубежных стран – М., 2013. – С. 330.

2. Алиев Б.Х., Сулейманов М.М. Модернизация российской модели налогового федерализма как фактор повышения эффективности налоговой системы // Налоги и финансовое право. 2011. № 7. С. 178-182.

3. Алимирзоева М.Г., Алиев Б.Х. Социально-экономические параметры российских регионов и перспективы перехода к устойчивому развитию // Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 25. С. 41-45.

4. Джамалова П.И., Алиев Б.Х., Сулейманов М.М., Гасанов Ш.А. Доходная база территориальных бюджетов республики дагестан: проблемы и перспективы // Финансы и кредит. 2011. № 10 (442). С. 10-16.

5. Кадиева Р.А., Алиев Б.Х., Мусаева Х.М. Налоговое регулирование политики занятости как фактор стимулирования экономической активности регионов // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2012. № 6. С. 13-24.

6. Казимагомедова З.А., Алиев Б.Х., Султанов Г.С. Результативность механизма налогового стимулирования инвестиционной активности в регионах // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. С. 285.

7. Кравцова Н.И., Алиев Б.Х., Сомоев Р.Г., Сулейманов М.М. РОЛЬ Налогового федерализма в нивелировании межтерриториальной дифференциации регионов // Налоги и налогообложение. 2015. № 9. С. 655-664.

8. Мусаева Х.М., Алиев Б.Х. К вопросу о развитии налогового федерализма в РФ: проблемы и перспективы // Финансы и кредит. 2009. № 36 (372). С. 19-24.

9. Сулейманов М.М., Алиев Б.Х. Налоговый федерализм в системе обеспечения финансовой безопасности России // Финансы и кредит. 2012. № 31 (511). С. 13-17.

10. Никитин С.М., Степанова М.П., Глазова Е.С. Налог на добавленную стоимость в системе налогов на потребление: опыт развитых стран // Деньги и кредит. – 2014 – № 1. – С. 38.

УДК 658

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Коваль А.М.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: lavanda028@gmail.com

Проблема организации эффективной работы является одной из главнейших задач, стоящих перед любой организацией, ведущей торговую деятельность. В исследовании раскрыты вопросы сущности эффективности деятельности организации раскрыты путем сравнения мнений различных специалистов в этой области. Приведена классификация видов экономической эффективности. Определены цель, задачи, а также информационная база для проведения анализа эффективности. Раскрыта сущность понятия прибыли путем сравнения мнений специалистов в этой области. В исследовании проанализированы изменения показателей прибыли в динамике и структуре путем проведения вертикального и горизонтального анализов прибыли. В статье проанализированы основные показатели рентабельности, характеризующие эффективность использования ресурсов. По результатам исследования выявлено повышение всех основных показателей эффективности, свидетельствующих об увеличении эффективности деятельности торговой организации. По итогам исследования разработан комплекс мер, направленных на повышение эффективности деятельности.

Ключевые слова: эффективность деятельности организации, торговля, финансовые результаты, прибыль, рентабельность

ANALYSIS OF THE ENTERPRISE EFFICIENCY OF TRADE ORGANIZATION

Koval A.M.

Vladivostok State University Economics and Service, e-mail: lavanda028@gmail.com

The problem of organizing effective work is one of the most important tasks any trade organization is facing. In the study questions of the essence of organization's enterprise efficiency are disclosed by comparing the opinions of various experts in this field. The classification of economic efficiency types is given. The goal, the tasks, as well as the information base the analysis are defined. The study analyzes the changes in profit indicators in the dynamics and structure by conducting vertical and horizontal profit analysis. The article analyzes the main profitability indicators that characterize the efficiency of resource use. Based on the results of the study, an increase in all key performance indicators was revealed, indicating an increase of the efficiency of the trade organization. Based on the results of the study, a set of measures aimed at increasing the efficiency of activities was developed.

Keywords: enterprise efficiency, trade, financial results, profit, profitability

В современных экономических условиях сложно переоценить ту роль, которую играет торговля в экономике как всей Российской Федерации, так и отдельных ее субъектов. По данным статистики оптовая и розничная торговля занимают 18,7% в структуре валового регионального продукта Приморского края. Следовательно, торговля обеспечивает почти 20% поступлений в краевой бюджет, а значит способствует обеспечению финансовой стабильности региона и создает условия для развития социальной сферы.

На современном этапе развития, в связи с экономическим кризисом, растущим дефицитом сырья, усиливающейся конкуренцией за потребителя, увеличением предпринимательских рисков проблема обеспечения эффективной деятельности становится особенно актуальной.

Цель исследования. Проанализировать эффективность деятельности торговой организации.

Материалы и методы исследования. Для оценки эффективности деятельности организации проанализированы результаты финансовой отчетности ООО «Дальтеплоснаб» за 2013-2017 гг. Были применены методы горизонтального и вертикального анализа прибыли, а также проанализированы показатели эффективности (рентабельности) деятельности.

Проблема эффективности волновала экономическую науку и хозяйственную практику в течение многих веков, ей посвящено большое количество научных работ. Эффективность является неоднозначной и сложной экономической категорией, существует целый ряд ее определений.

В книге «Практика менеджмента» Питера Друкера эффективность трактуется как «максимально выгодное соотношение между совокупными затратами и экономическими результатами» [1]. По мнению А.Б. Борисова эффективность – это «результативность процесса, проекта, операции, которая определяется отношением эффекта к затратам, определяющим его появление» [3]. Г.В. Савицкая определяет эффективность как «результативность производственной деятельности, соотношение между результатами хозяйственной деятельности и затратами живого и овеществленного труда, ресурсами, выражающими достигнутый уровень производительных сил и степень их использования» [4].

Эффективность деятельности выражает собой взаимосвязь затрат, вложенных организацией в свою экономическую деятельность и конечного эффекта, полученного в результате этой деятельности, то есть в величине произведенной продукции, оказанных услуг, полученной прибыли или убытке. Если величина доходов превышает величину расходов, то экономическая деятельность эффективна [4].

По мнению В.А. Осипова «главное условие эффективности деятельности организации состоит в постоянном снижении издержек производства продукции в расчете на ее потребительский эффект» [6].

Эффективность, представляя собой взаимосвязь между затратами и результатами, является, вместе с тем, итоговым, синтетическим, качественным и обобщающим показателем экономического развития организации, производства, отрасли, региона или страны в целом.

Исследователи выделяют четыре вида экономической эффективности. Среди них:

1. Эффективность производства продукции. Данный вид эффективности подразумевает под собой расходование наименьшего объема ресурсов для изготовления запланированного объема продукции;

2. Эффективность использования отдельных видов ресурсов. Этот вид эффективности определяется как соотношение количества произведенной продукции или полученной прибыли и затраченной величины конкретного вида ресурса (рабочей силы, оборотных средств, основных средств);

3. Эффективность управления предприятием. Такой вид эффективности определяется достижениями компании в виде реализованных целей ее развития и успеха на рынке. Успешность компании определяется в основном качеством продукции и ценой, благодаря которой стала возможна реализация.

4. Эффективность развития предприятия [5].

Проведение анализа и оценки эффективности деятельности торговой организации является завершающим этапом экономического анализа, на котором оценивается общая продуктивность или непродуктивность принятых управленческих решений.

Целью проведения анализа эффективности работы организации является оценка результативности экономической деятельности организации, выявление факторов и причин, повлиявших на них, а также разработка комплекса мер, направленных на повышение эффективности деятельности.

Для достижения поставленной цели в процессе проведения анализа решаются следующие задачи:

– проанализировать динамику изменения показателей прибыли во времени;

– проанализировать изменения, произошедшие в структурном составе прибыли;

– оценить изменения основных показателей эффективности деятельности (рентабельности);

– определить совокупность факторов, повлиявших на изменение эффективности деятельности;

– разработать комплекс мер, направленных на повышение эффективности деятельности.

Информационная база для проведения анализа финансовых результатов включает в себя всю совокупность бухгалтерской и статистической отчетности, данные бизнес-планов, материалы текущего бухгалтерского учета, а также другие источники.

Главными показателями экономической эффективности являются показатели прибыли и рентабельности. Рассчитывать их необходимо, основываясь на результатах прошлых периодов, но ориентируясь на долгосрочную перспективу [8].

Существует много точек зрения на вопрос определения прибыли. По мнению В.А. Осипова прибыль – это «экономия труда, вызванная потреблением продукции на последующих стадиях производства» [6]. П.С. Рябец и Т.Н. Бондаренко определяют прибыль как «разницу межу суммой всех доходов предприятия и суммой его затрат» [7].

Для оценки эффективности деятельности торговой организации нами были проанализированы структурные, динамические и относительные показатели эффективности деятельности ООО «Дальтеплоснаб» за 2014–2016 гг. Основным видом деятельности ООО «Дальтеплоснаб» является оптовая торговля скобяными изделиями, водопроводным и отопительным оборудованием и принадлежностями.

Анализ эффективности работы торговой организации следует начинать с горизонтального (или временного) анализа прибыли (табл. 1). Данный вид анализа позволяет оценить динамику изменения прибыли во времени как по общей величине, так и по отдельным структурным элементам. Сравнивая величину прибыли за отчетный и базисный года находят ее абсолютное отклонение:

$$\Delta П = П_1 – П_0,$$

где ΔР – абсолютное отклонение прибыли;
P_1 – прибыль за отчетный год;
P_0 – прибыль за базисный год.

А также находят относительное отклонение по темпу роста:

$$\Delta T = P_1 / P_0 * 100\%.$$

Таблица 1

Горизонтальный анализ прибыли в динамике за 2014-2016 гг.

Показатель	Значение показателя, тыс. руб.			Абсолютное отклонение, тыс. руб.		Относительное отклонение, %	
	2014	2015	2016	2015 к 2014	2016 к 2015	2015 к 2014	2016 к 2015
Выручка	102998	113638	96086	10640	-17552	110,33	84,55
Себестоимость продаж	69970	83123	54463	13153	-28660	118,80	65,52
Валовая прибыль	33028	30515	41623	-2513	11108	92,39	136,40
Коммерческие расходы	21622	23891	25867	2269	1976	110,49	108,27
Прибыль от продаж	11406	6624	15756	-4782	9132	58,07	237,86
Сальдо прочих доходов и расходов	-93	-43	-4152	50	-4109	46,24	9655,81
Прибыль до налогообложения	11313	6581	11604	-4732	5023	58,17	176,33
Налог на прибыль	2272	1316	2321	-956	1005	57,92	176,37
Чистая прибыль	9041	5265	9283	-3776	4018	58,23	176,32

Таблица 2

Вертикальный анализ прибыли в динамике за три года, тыс. руб.

Показатель	Значение показателя, тыс. руб.			Удельный вес, %			Изменения в структуре, %	
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2015 к 2014	2016 к 2015
Выручка	102998	113638	96086	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00
Себестоимость продаж	69970	83123	54463	67,93	73,15	56,68	5,22	-16,47
Валовая прибыль	33028	30515	41623	32,07	26,85	43,32	-5,21	16,47
Коммерческие расходы	21622	23891	25867	20,99	21,02	26,92	0,03	5,90
Прибыль от продаж	11406	6624	15756	11,07	5,83	16,40	-5,24	10,57
Прочие доходы	0	16	0	0,00	0,01	0,00	0,01	-0,01
Прочие расходы	93	59	4152	0,09	0,05	4,32	-0,04	4,27
Прибыль до налогообложения	11313	6581	11604	10,98	5,79	12,08	-5,19	6,29
Налог на прибыль	2272	1316	2321	2,21	1,16	2,42	-1,05	1,26
Чистая прибыль	9041	5265	9283	8,78	4,63	9,66	-4,14	5,03

По итогам горизонтального исследования прибыли в динамике за три года наблюдается неутешительная тенденция падения величины общей выручки от продаж – по итогам 2016 года она уменьшилась на 17552 тыс. руб. или 15,45%. Но общая себестоимость проданной продукции уменьшилась на 34,48%, что повлияло на то, что несмотря на снижение выручки, величина валовой прибыли возросла на 11108 тыс. руб. или 36,4%. Коммерческие расходы также незначительно повлияли на выручку – за исследуемый период они увеличились всего на 1976 тыс. руб. или 8,27%. Это привело к тому, что величина прибыли от продаж возросла на целых 9132 тыс. руб. или 137,86%. Но этот рост заметно компенсировало значительно увеличившееся сальдо прочих доходов и расходов. Его величина неизмеримо возросла по сравнению с прошлым годом – на целых 4109 тыс. руб. или 9655,81%. Значительно возросшая величина прочих расходов повлияло на то, что итоговое увеличение чистой прибыли в 2016 году по сравнению с 2015 годом составило 5023 тыс. руб. или 76,33%, что, несомненно, все равно является хорошим результатом.

Обобщив вышесказанное, можно сделать вывод, что единственной положительной тенденцией является значительное снижение себестоимости проданной продукции – почти вполовину, что в конечном итоге и повлияло на увеличение чистой прибыли на 76,32%. В то время как остальные тенденции являются негативными: снижение общей выручки на 15,45%, а также незначительный рост коммерческих и высокий рост прочих расходов.

Следующим этапом является проведение вертикального (структурного) анализа состава прибыли (табл. 2). Данный вид анализа позволяет определить, какие изменения произошли в составе агрегированных показателей прибыли, а также оценить влияние каждой позиции отчетности на величину прибыли в целом. Применяемая в торговых организациях аддитивная модель прибыли выглядит следующим образом:

$$П = В – С – КР – УР + Д_п – Р_п – Н_{пр},$$

где В – выручка;
С – себестоимость продаж;
КР – коммерческие расходы;
УР – управленческие расходы;

$Д_п$ – прочие доходы;
$Р_п$ – прочие расходы;
$Н_{пр}$ – налог на прибыль.

Анализируя изменения, произошедшие в структуре Отчета о финансовых результатах, мы наблюдаем рост доли валовой прибыли в общем объеме прибыли – на 16,47%, а также снижение доли себестоимости продукции – на 16,47%, что является положительной тенденцией, свидетельствующей об оптимизации затрат, связанных с производством продукции, выполнением работ и оказанием услуг. Данное обстоятельство повлияло на возросшее значение в структуре выручки доли прибыли от продаж – на 10,57%, прибыли до налогообложения – на 6,29% и итогового показателя чистой прибыли – на 5,03%.

В то же время негативной тенденцией можно отметить возросшую долю коммерческих расходов – на 5,9% и прочих расходов – на 4,27%.

Главным условием достижения эффективности работы организации является эффективное и продуктивное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Основным (обобщающим) показателем эффективности работы организации служит рентабельность (табл. 3).

Г.В. Савицкая характеризует рентабельность как «степень доходности, выгодности, прибыльности бизнеса». Для измерения рентабельности существует целая система относительных показателей, оценивающих эффективность работы организации в целом, а также каждого вида деятельности в отдельности. Показатели рентабельности более полно, чем прибыль, отображают результат деятельности, так как их величина выражает соотношение эффекта с вложенным капиталом или потребленными ресурсами [4]. В общем виде их сущность можно отобразить так:

$$Р = \frac{\text{Экономический эффект (прибыль)}}{\text{Ресурсы или затраты}} * 100\% .$$

Таблица 3

Показатели эффективности работы организации

Наименование показателя	Формула расчета	Значение показателя, %			Отклонение	
		2014	2015	2016	2015 к 2014	2016 к 2015
Рентабельность активов	$Rэ = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Активы}} * 100$	12,35	6,60	10,48	-5,75	3,88
Рентабельность собственного капитала	$Rэ = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Соб. капитал}} * 100$	61,65	26,42	31,78	-35,23	5,36
Рентабельность заемного капитала	$Rзк = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Заемный капитал}} * 100$	12,35	8,80	15,63	-3,55	6,83
Рентабельность продаж	$Rпр = \frac{\text{Прибыль до налогообл.}}{\text{Выручка от продаж}} * 100$	10,98	5,79	12,08	-5,19	6,29
Рентабельность продукции	$Rс = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Себестоимость}} * 100$	12,92	6,33	17,04	-6,59	10,71
Чистая рентабельность	$Rч = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Выручка от продаж}} * 100$	8,78	4,63	9,66	-4,15	5,03
Операционная рентабельность	$Rоп = \frac{\text{Опер. прибыль}}{\text{Выручка от продаж}} * 100$	11,07	5,83	16,40	-5,24	10,57
Валовая рентабельность	$Rв = \frac{\text{Валовая прибыль}}{\text{Выручка от продаж}} * 100$	32,07	26,85	43,32	-5,22	16,47
Затратоотдача	$Rз = \frac{\text{Прибыль от продаж}}{\text{Затраты}} * 100$	12,45	6,19	19,61	-6,26	13,42

В целом, анализируя приведенные показатели, мы видим, что эффективность использования организацией своих основных фондов повысилась, так все основные показатели рентабельности увеличились. Наибольший рост показала валовая рентабельность – за исследуемый период она увеличилась на 16,47% и составила 43,32%, что говорит о том, что на 1 рубль выручки приходится 0,43 рубля валовой прибыли.

Также значительно увеличились показатели рентабельности продукции – за исследуемый период она возросла на 10,71% и составила 17,04% и рентабельности операционной деятельности – за исследуемый период она возросла на 10,57% и составила 16,40%. Увеличение данных показателей говорит о том, что темпы роста выручки опережают темпы роста затрат на продажу продукции, что свидетельствует об эффективном ведении организацией своей торговой деятельности.

Наименее значительный рост показали рентабельность активов, а также рентабельность собственного, заемного и инвестированного капиталов. Эти показатели увеличились на 3,88%, 5,36% и 6,83% соответственно. Такие низкие значения говорят о том, что рост объема чистой прибыли недостаточно быстрый по сравнению с ростом основных средств, оборотных, а также внеоборотных активов организации. Данная тенденция также свидетельствует о снижении оборачиваемости активов и возможном затоваривании складов.

Суммируя все вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что на данном этапе организация выбрала интенсивный, а не экстенсивный путь развития. В условиях кризиса наблюдается спад покупательского спроса на продукцию, выражающийся в снижении общего объема выручки. Но не смотря на эту негативную тенденцию основные показатели прибыли возросли за счет значительного снижения себестоимости продукции. Основные показатели рентабельности также возросли, что говорит о повышении эффективности деятельности организации и использования ею своих основных фондов и ресурсов. В условиях нестабильности современной экономики это является очень хорошим показателем, позволяющим предполагать, что при возвращении покупательского спроса на прежний уровень, компания сможет получать больший объем прибыли при том же объеме выручки.

На основании проведенного исследования для ООО «Дальтеплоснаб» можно предложить следующие пути дальнейшего увеличения эффективности деятельности:

1) улучшить использование основных фондов организации

2) предпринять меры, направленные на снижение коммерческих расходов;

3) предпринять меры, направленные на снижение прочих расходов;

4) разработать комплекс мер, направленный на повышение качества продукции и снижение себестоимости;

5) расширить рынок сбыта (проведение рекламной компании, привлечение новых оптовых клиентов).

Список литературы

1. Друкер П. Практика менеджмента / П. Друкер – М.: Вильямс, 2007. – 400 с.

2. Борисов А.Б. Большой экономический словарь / А.Б. Борисов. – М.: Книжный мир, 2005. – 860 с.

3. Савицкая Г.В. Анализ эффективности деятельности предприятия: методологические аспекты / Г.В. Савицкая – М.: Новое знание, 2004. – 160 с.

4. Болдырева Н.П. Оценка эффективности деятельности машиностроительных предприятий: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук: Оренбург, 2006. 171 с.: 61 07 – 8/1499.

5. Осипов В.А. Прибыль предпринимателя: сущность и обратная связь в управлении организацией / В.А. Осипов // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 3. – С. 108-119.

6. Рябец П.С., Бондаренко Т.Н. Анализ факторов, влияющих на финансовые результаты деятельности предприятия / П. С. Рябец, Т.Н. Бондаренко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6-4. – С. 761-764.

7. Ворожбит О.Ю., Левкина Е.В. Подходы к формированию критериев эффективности предпринимательской деятельности (на примере рыбной промышленности) / О.Ю. Ворожбит, Е.В. Левкина // Креативная экономика. – 2017. – № 4. – С. 10-12.

УДК 336.144(571.6)

АНАЛИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА В 2017 ГОДУ

Красикова И.А.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: irkrasikova7@gmail.com

В настоящее время стабильное развитие экономики страны зависит от эффективного развития социально-экономического потенциала регионов и муниципальных образований. В соответствии с этим определяется цель решения вопросов в сфере управления развитием территорий страны, эффективного распределения финансовых ресурсов и улучшения всех сфер жизнедеятельности общества. Создание программной деятельности обусловило государство составлять бюджет таким образом, чтобы он достигал цели каждого уровня бюджета. На сегодняшний день эффективное использование бюджетных средств является актуальной задачей на местном уровне, поскольку от этого зависят условия и уровень жизни всего общества. В рамках данной статьи проанализируем приоритетные муниципальные целевые программы во Владивостокском городском округе на 2017 год и какую долю расходования бюджетных средств на программную деятельность они составляют.

Ключевые слова: муниципальные целевые программы, бюджет, программная деятельность, бюджетное планирование, доходы и расходы бюджета

THE ANALYSIS OF PRIORITY MUNICIPAL TARGET PROGRAMS OF THE VLADIVOSTOK CITY DISTRICT IN 2017

Krasikova I.A.

Vladivostok State University Economics and Service, Vladivostok, e-mail: irkrasikova7@gmail.com

Now stable development of national economy depends on effective development of social and economic capacity of regions and municipalities. According to it the purpose of the solution of questions in the sphere of management of development of territories of the country, effective distribution of financial resources and improvements of all spheres of activity of society is defined. Creation of program activity caused the state to make the budget so that he achieved the objectives of each level of the budget. Today effective use of budgetary funds is an urgent task at the local level as conditions and a level of living of all society depend on it. Within this article we will analyse priority municipal target programs in the Vladivostok city district for 2017 and what share of an expenditure of budgetary funds for program activity they make.

Keywords: municipal target programs, budget, program activity, budget planning, income and expenses of the budget

Муниципальные программы являются эффективным элементом стратегического и бюджетного планирования, при помощи которых появилась возможность эффективно вести учет использования бюджетных средств по различным отраслям жизнедеятельности общества (социальная сфера, развитие экономики, региональное развитие и т.д.). На основании этого произошло разделение бюджета на уровни: федеральный, региональный и местный.

Программа представляет собой документ, содержащий цели, основные задачи и направления бюджетной деятельности, который реализует в установленные сроки общественные мероприятия и т.п. [1]

Программное планирование необходимо для более детального учета бюджетных средств государства и регионов, а также для повышения качества процесса управления и распределения бюджетных средств. Помимо этого, программное планирование ориентированно на решение проблем на уровне всей страны, регионов или муниципальных образований.

Программно-целевой метод имеет такие инструменты, как федеральные (долгосрочные) целевые программы, ведомственные целевые программы, государственные программы, государственные программы субъекта РФ и муниципальные программы. [4]

Данный метод в России впервые был применен в 1995 году, и подразделялся на пять этапов:

1. Применение целевых программ (период с 1995 по 2003 год). Целевые программы применяли для решения задач в социально-экономической, научно-технической, природоохранных и других сферах деятельности государства. 26 июня 1995 года принят документ «Порядок разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ» № 594, в которых Россия принимала прямое участие.

2. Появление ведомственных целевых программ (период с 2004 по 2006 год). 19 апреля 2005 года принято Постановление Правительства РФ «Об утверждении положения о разработке, утверждения и реализации ведомственных целевых программ»

№ 239. Помимо принятого Постановления Правительства РФ, действовала Концепция реформирования бюджетного процесса. Данная концепция отражала цели и задачи органов исполнительной власти всех видов деятельности, а также предполагала переход к бюджетированию, ориентированного на результат (БОР).

3. Появление долгосрочных целевых программ (период с 2007 по 2010 год). Период характеризуется дополнением в Бюджетном кодексе РФ статьей № 107.1 «Долгосрочное бюджетное планирование».

4. Появление государственных программ и программного бюджетирования (период с 2010 по 2012 год). В программе Правительства РФ, регламентирующая повышение эффективности бюджетных расходов, законодательно утвердили основу для программного бюджетирования и новые методы управления учреждениями, предоставляющих государственные услуги.

5. Введение Государственной программы РФ «Управление государственными финансами» (период с 2013 по настоящее время). Введенная Государственная программа предполагает распределение большей части расходов из федерального бюджета на принципы, закрепленные для программной деятельности, и контроль за эффективной реализацией целевых программ. [5]

Программно-целевой метод позволяет разработать такие мероприятия, которые будут направленны непосредственно на решение первостепенных проблем, следовательно, для этого необходимо своевременное обеспечение ресурсами. Благодаря программно-целевому методу представляется возможным создание прогноза бюджетной системы на плановые периоды и достижение результатов более эффективными способами. В связи с преимуществами прямого влияния и моделирования ситуаций, программно-целевой метод имеет следующие условия использования:

1. Потребность изменения текущего состояния экономической и социальной сферы.

2. Направленность всех или нескольких уровней бюджетной системы для создания целевых программ при испозовании бюджетных средств и материальных ресурсов.

Переход к программной деятельности обусловил создание планирования бюджетной деятельности Российской Федерации, а также формирование актуальных статистических данных, отражающих показатели результативности исполнения целевых установок государства.

Для того, чтобы определить, какую часть бюджетных средств Владивостокского городского округа составляют расходы на программную деятельность, на основании данных Проекта бюджета Владивостокского городского округа на 2017 год и плановый период 2018 и 2019 годов выделим основные показатели бюджета.

Доходная часть бюджета Владивостокского городского округа на 2017 год сформирована в сумме 11426,4 млн рублей, что на 8,6% ниже плана 2016 года за счет снижения неналоговых доходов и безвозмездных поступлений.

Налоговые доходы состоят из доходов, полученных от государственных пошлин, земельного налога, НДФЛ, ЕСХН, ЕНВД, акцизов, налога на имущество физических лиц и налога, взимаемого в связи с применением патентной системы налогообложения. По данным за 2017 год налоговое доходы сформированы большей частью за счет государственных пошлин (3834,2 млн руб.) и земельного налога (1329,6 млн руб.) и составляют 82% в структуре общих налоговых доходов. Неналоговые в свою очередь сформированы за счет прочих неналоговых доходов (невыясненные поступления и возмещение потерь), штрафов и санкций, доходов от продажи материальных и нематериальных активов, доходов от оказания платных работ и услуг, платы за негативное воздействие на окружающую среду и доходов от использования имущества, находящегося в муниципальной собственности. На 2017 год 88% из представленных доходов в общей структуре составляют доходы от продажи материальных и нематериальных активов (411,5 млн руб.) и доходы от использования имущества муниципальной собственности (1265,5 млн руб.).

Субвенции, субсидии, дотации и иные межбюджетные трансферты являются составляющими безвозмездных поступлений в бюджет. Так, в 2017 год объем безвозмездных поступлений уменьшился на 341,52 млн рублей по сравнению с 2016 годом. В структуре безвозмездных поступлений на 2017 год субвенции (3162,5 млн руб.) имеют наибольшую долю – 99%.

Структура расходов бюджета Владивостокского городского округа представлена программными мероприятиями и непрограммными направлениями деятельности. Приоритетные муниципальные программы Владивостокского городского округа в 2017 году представлены в табл. 2.

Непрограммные расходы в 2017 году представлены следующими расходами: руководство и управление в сфере установленных функций органов местного самоуправления – 31,74%; прочие расходы, связанные с муниципальным управлением – 25,96%; обеспечение деятельности казенных учреждений, в области решения

общегосударственных вопросов и вопросов по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций – 20,88 %; мероприятия в области жилищного хозяйства – 14,11 %; мероприятия в области коммунального хозяйства – 3,61 %; мероприятия в области повышения уровня информативности населения – 1,77 %.

Общая динамика расходов Владивостокского городского округа представлена на рисунке.

Таким образом, исходя из табл. 2 следует, что в 2017 году большая доля расходов бюджета Владивостокского городского округа на программную деятельность приходится на приоритетные муниципальные программы, направленные на развитие социальной сферы городского округа: «Развитие образования г. Владивостока», «Развитие культуры в г. Владивостоке», «Развитие физической культуры и спорта в г. Владивостоке». Характеристика данных муниципальных программ представлена в табл. 3.

Оставшаяся часть бюджетных средств приходится на приоритетные программы, связанные со сферой ЖКХ: «Развитие, содержание улично-дорожной сети и благоустройство территории ВГО», «Развитие градостроительной, землеустроительной и архитектурной деятельности на территории ВГО», «Создание условий для предоставления транспортных услуг населению, и организация транспортного обслуживания населения», «Энергосбережение, повышение энергетической эффективности и развитие газоснабжения во ВГО». Краткая характеристика представленных муниципальных программ представлена в табл. 4.

Таблица 1

Основные показатели бюджета ВГО, млн руб.

Показатель	Бюджет на 2016 год	Проект бюджета ВГО		
		На 2017 год	Плановый период 2018 год	Плановый период 2019 год
Доходы – всего	12500,09	11426,36	11665,86	11783,73
В том числе: Налоговые доходы	6290,9	6338,8	6568,1	6818,0
Неналоговые доходы	2682,1	1902,1	1916,8	1784,7
Безвозмездные поступления	3527,06	3185,54	3181,00	31811,00
Расходы – всего	12542,45	11426,36	11265,86	11383,73
В том числе: Условно утвержденные	–	0,00	262,51	449,57
Дефицит (-), Профицит (+)	– 42,36	0,00	+ 400,00	+ 400,00

Таблица 2

Структура расходов бюджета ВГО по программной деятельности в 2017 году, млн руб.

Наименование муниципальной программы	Бюджет на 2016 год	Проект бюджета на 2017 год	Доля в объеме финансирования в 2017 году,%
«Развитие образования г. Владивостока»	5500,42	5827,09	66,74%
«Развитие, содержание улично-дорожной сети и благоустройство территории ВГО»	2340,47	1524,65	17,46%
«Развитие культуры в г. Владивостоке»	391,11	375,15	4,30%
«Развитие градостроительной, землеустроительной и архитектурной деятельности на территории ВГО»	189,73	221,21	2,53%
«Развитие физической культуры и спорта в г. Владивостоке»	176,98	180,78	2,07%
«Создание условий для предоставления транспортных услуг населению, и организация транспортного обслуживания населения»	126,35	126,4	1,45%
«Содержание муниципального жилищного фонда ВГО»	101,07	105,17	1,20%
«Энергосбережение, повышение энергетической эффективности и развитие газоснабжения во ВГО»	80,92	93,13	1,07%
Другие программы	654,1	277,27	3,18%
Итого	9561,15	8730,85	100,00%

Динамика расходов бюджета ВГО

Таблица 3

Характеристика приоритетных социальных программ ВГО в 2017 году

Наименование муниципальной программы	Цели муниципальной программы	Основные задачи муниципальной программы
Развитие образования г. Владивостока	Развитие доступной, качественной и эффективной системы образования в г. Владивостоке	Развитие гибкой сети муниципальных образовательных учреждений, ориентированных на доступное образование. Обеспечение качественного образования за счет совершенствования методов и технологий обучения.
Развитие культуры в г. Владивостоке	Развитие культуры и искусства в г. Владивостоке, а также обеспечение культурными благами всех граждан ВГО	Приобщение к сохранению историко-культурного наследия. Создание сети библиотек. Создание доступной среды для доступной сферы услуг культуры.
Развитие физической культуры и спорта в г. Владивостоке	Приобщение граждан к спорту	Создание и модернизация существующей спортивной «базы», а также создание условий для приобщения людей к занятиям спортом.

Таблица 4

Характеристика приоритетных программ ВГО в сфере ЖКХ в 2017 году

Наименование муниципальной программы	Цели муниципальной программы	Основные задачи муниципальной программы
Развитие, содержание улично-дорожной сети и благоустройство территории ВГО	Развитие и улучшение транспортных условий и благоустройства г. Владивостока	Обеспечение безопасности и благоустройства дорог, создание среды для отдыха для жителей и гостей города и т.д.
Развитие градостроительной, землеустроительной и архитектурной деятельности на территории ВГО	Развитие территорий и рациональное использование земель ВГО	Подготовка сопроводительной кадастровой документации. Формирование земельных участков под строительство многократных домов и др. зданий.
Создание условий для предоставления транспортных услуг населению, и организация транспортного обслуживания населения	Улучшение качества транспортного обслуживания в г. Владивостоке	Обеспечение доступности услуг морского и наземного транспорта во ВГО, развитие сервиса транспортных услуг.
Энергосбережение, повышение энергетической эффективности и развитие газоснабжения во ВГО	Развитие сферы энергоснабжения, повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на территории ВГО	Создание условий безопасности в сфере энергоснабжения, повышение эффективности работы энергоснабжения.

Внедрение муниципальных целевых программ направлено на достижение стратегических целей и создание необходимых методов для их исполнения, охватывая при этом все сферы жизнедеятельности. Программное планирование необходимо для более детального учета бюджетных средств государства и регионов, а также для повышения качества процесса управления и распределения бюджетных средств. В результате проведенного исследования был сделан вывод о том, что программное планирование способствует рациональному формированию расходов бюджета, что позволяет делать упор на те сферы жизнедеятельности общества, которые требуют особого внимания. Таким образом, во Владивостокском городском округе в 2017 году прослеживается увеличение доли расходования средств на социальное развитие на 7% по сравнению с 2016 годом и составляет 6068,51 млн руб. Социальное развитие является неотъемлемой частью функционирования деятельности государства, поэтому расходы на реализацию муниципальных программ во Владивостокском городском округе направлены на решение специфических проблем общества. [3]

Применение программно-целевого метода бюджетного планирования играет значительную роль в оценке эффективности использования бюджетных средств. При помощи данного метода представляется возможным не только производить качественную оценку используемых бюджетных средств, но и обеспечить качественную работу исполнительных подразделений. Несмотря на то, что программно-целевой метод существует в России с 1995 года, он, несомненно, будет развиваться в будущем. Таким образом, можно сделать вывод о том, что внедрение данного метода отмечается положительным влиянием на государственное управление страны и регионов.

Список литературы

1. О Методических рекомендациях по составлению и исполнению бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов на основе государственных (муниципальных) программ: Письмо Минфина России от 30 сентября 2014 г. № 09-05-05/48843.

2. О бюджете Владивостокского городского округа на 2017 год и плановый период 2018 и 2019 годов: Муниципальный правовой акт города Владивостока от 05.12.2016 № 304-МПА.

3. Ворожбит О.Ю., Лысенко В.В., Щеголев А.В. Программно-целевой подход в формировании расходов на социальную политику на примере Владивостокского городского округа / О.Ю. Ворожбит, В.В. Лысенко, А.В. Щеголев // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2014. – № 3. – С. 87–88.

4. Шобей Л.Г., Волк Д.О. Программно-целевой метод бюджетного планирования в государственном финансовом управлении регионом / Л.Г. Шобей, Д.О. Волк // Studia Humanitatis Borealis. – 2014. – № 2. – С. 91–100.

5. Фесик С.В. Внедрение программно-целевого метода в бюджетный процесс российской федерации / С.В. Фесик // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 383. – С. 170–175.

УДК 332.1: [339.137.2: 69](571.63)

КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Старовойтов И.С.

ГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: vanya__23@bk.ru

Статья посвящена вопросам развития конкуренции на строительном рынке Приморского края. Данная проблема выглядит особо актуально на фоне некоторого затишья и свертывания ряда проектов после саммита АТЭС, с одной стороны, и создания новых зон опережающего социально-экономического развития, с другой стороны. Особое внимание уделено росту числа строительных организаций и факторам, ограничивающим производственную деятельность. Современный строительный рынок в Приморском крае относится к высоко-конкурентному типу. На рынке представлено более 6000 организаций, относящихся к строительной отрасли. Компании отрасли разделены на различные подотрасли. Например, есть строительные компании, занимающиеся многоэтажным жилым строительством, есть компании, которые специализируются на коттеджном строительстве или на бизнес-строительстве. Однако, несмотря на насыщенность рынка, в строительстве существует немало проблемных зон, вызванных как внутриотраслевыми региональными факторами, так и общеэкономической нестабильностью.

Ключевые слова: строительство, строительные компании, рынок строительства Приморского края, малоэтажное строительство

COMPETITION IN THE CONSTRUCTION MARKET OF PRIMORSKY KRAI

Starovoytov I.S.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: vanya__23@bk.ru

This article is dedicated to a developing competition in the construction market of Primorsky Krai. This problem looks highly actual due to low activity and closure of some projects after APEC, and due to creation of new zones of superior socio-economic development. Special attention was paid to the growth in the number of construction companies and to factors that limit the construction activity. The current level of competition in the construction market in Primorsky Krai, refers to a highly competitive. On the market there are more than 6,000 organizations related to construction industry. The industry is divided into various sub-sectors – construction companies related to high-rise residential building, others to cottage and business construction. However, despite market saturation – the market has quite a lot of problem areas and risk business. However, despite the saturation of the market, there are many problem areas in construction caused by both intra-sectoral regional factors and general economic instability.

Keywords: construction, construction companies, construction market of Primorsky Krai, low-rise building

Для проведения всестороннего исследования в первую очередь были изучены статистические данные развития строительной деятельности. Цель данного анализа заключается в определении конкурентной составляющей рынка, а также в выявлении основных факторов, влияющих на строительные предприятия.

Изучение данных показало, что по состоянию на 1 января 2016 года в РФ действовало 226 838 строительных организаций. Динамика числа строительных организаций представлена на рис. 1.

Как можно увидеть из рис. 1 прирост числа строительных организаций за 15 лет составил 197,75%. Если рассматривать аналогичные данные для иностранных государств, то исследования показывают, что в США динамика развития данного сектора отрицательная (количество организаций снизилось с 845 843 ед. в 2006 году, до 751 571 ед. в 2015 г.) [2], для Германии наблюдается рост (например, за последние три года на 9%) [3], а для Китая темпы роста отрасли за 10 лет составили 163,34% [4], что можно сопоставить с уровнем роста России.

В силу своего быстрого роста строительная отрасль достаточно часто сталкивается с тем, что предприятия становятся неплатежеспособными и превращаются из успешных крупных организаций в убыточные предприятия. В таблице представлены статистические данные по оценке доли убыточных организаций за последние 7 лет.

В 2015 г. в строительстве около 2,2 тыс. организаций являлись убыточными. Доля убыточных организаций в общем числе строительных организаций в 2015 г. выросла по сравнению с 2014 г. на 2,5 процентного пункта. Кредиторская задолженность предприятий строительной отрасли последние два года все чаще превышает дебиторскую. Следовательно, общее экономическое положение страны коснулось и данной отрасли, что также можно отнести к факторам риска для строительных организаций [6].

В строительной отрасли Приморского края производится 4,6% ВРП края, однако данные цифры в полной мере не отражают

значимость отрасли для региона. Особое географическое расположение края позволяют Федеральным властям организовывать на его территории значимые для всей страны мероприятия, что требует постоянных вложений в развитие. Это привело к росту объемов строительства в 2011-2013 годах, а также обеспечило потенциал на будущие периоды.

Рассмотрим особенности развития строительной отрасли Приморского края. Количество строительных организаций в крае представлено на рис. 2.

Как можно видеть динамика числа строительных организаций в крае положительная, а темпы роста объемов выполненных работ по краю неоднозначные. В 2012 году количество организаций в крае было меньше, чем во все последующие годы, однако объемы государственного заказа позволили компаниям выполнить максимальные объемы работ. Однако начиная с 2014 года наблюдается постоянный спад объемов выполненных работ – рынок замедлился на фоне нестабильного экономического положения.

Финансовый результат строительной отрасли и доля убыточных организаций, 2009-2015 гг. [1]

Показатель	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Финансовый результат, млн руб.	107901	97326	87017	106875	176240	601336	– 75050
Доля убыточных организаций, %	24,1	31,5	29,2	29,0	21,5	29,4	31,9

Рис. 1. Динамика количества строительных организаций в РФ [1]

Рис. 2. Динамика количества строительных организаций в Приморском крае, 2011-2015 гг. [5]

Рис. 3. Факторы, ограничивающие производственную деятельность строительных организаций в Приморском крае

Материалы выборочного обследования, проводимые Федеральной службой государственной статистики, отражают основные факторы, которые влияют на развитие отрасли представлены на рис. 3 [5].

Рис. 3 отражает изменение в 2015 году по сравнению с предыдущим годом роли факторов в строительной отрасли края, негативно влияющих на производственную деятельность. Так, например, значительно снизилась значимость уровня налогов, но выросла значимость высокой стоимости материалов, конструкций и изделий. Кроме этого в отрасли имеются явные проблемы с финансированием, а также отсутствием квалифицированной рабочей силы. Также значительно выросла значимость фактора недостаточности количества заказов, что стало следствием усиления конкуренции в отрасли.

Таким образом, происходит явное смещение значимости тех или иных факторов воздействия на эффективность строительного производства в Приморском крае.

На рис. 4 представлена структура строительного рынка по крупным подотраслям.

Анализ показывает, что на рынке Приморского края только 8% производства относится к многоэтажному строительству, 35% приходится на малоэтажное строительство и 57% представлены обслуживающими строительными организациями.

Рис. 4. Структура строительного рынка Приморского края по подотраслям

Рынок строительного производства Приморского края по интенсивности конкуренции разделен на следующие группы:

– Рынок жилищного строительства – умеренно-концентрирован;

Рис. 5. Основные направления развития конкуренции на рынке строительных услуг Приморского края

– Рынок общестроительных работ, в том числе строительство объектов саммита АТЭС – высоко-концентрирован.

Наиболее крупными строительными компаниями на рынке Приморского края можно назвать предприятия, относящие к сфере строительства инфраструктуры края: ООО «Ремонтно-строительная компания КФК», ООО «Востокстройсервис», ЗАО «Тихоокеанская мостостроительная компания», ЗАО «ТСПК» и прочие.

Вновь возводимая недвижимость представлена чуть большим количеством предприятий. Эти компании осуществляют как строительство в чистом виде, так и строительно-монтажные работы. Среди основных компаний можно выделить ООО «Инвестиционно-строительная компания «Аркада», ЗАО «Компания «Востокинвестстрой», ООО «Новый дом», ООО «Далта–Восток 1», ООО «Жилкапнвест». Всего в этом сегменте работают более 40 организаций. При этом доля каждой из указанных компаний не более 15 % [6].

В целом рынок строительства в Приморском крае представлен смешанной конкурентной средой. Конкурентная среда на рынке жилищного строительства умеренно-концентрированная (коэффициент рыночной концентрации CR3 31,45 процента, индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана (HHI) 1648,35). Рынок общестроительных работ в г. Владивостоке имеет высококонцентрированную конкурентную среду, коэффициент рыночной концентрации CR3 80,75 процента, индекс рыночной концентрации Герфиндаля-Гиршмана (HHI) 4260,77.

Рассмотрим основные направления развития конкуренции на рынке строительных услуг с точки зрения саморегулируемых организаций (рис. 5) [7].

Таким образом, строительный рынок Приморского края представлен большим числом организаций, который начитывает 6 112 компаний. Компании разделены на подотрасли – на малоэтажное и многоэтажное строительство, а также обеспечивающие строительные компании (ремонты, офисные решения и пр.). Конкуренция на рынке высоко и умеренно концентрирована в зависимости от сферы. Общий вывод состоит

в том, что для развития конкурентной среды в строительстве необходимо понижать административные барьеры, добиваться относительного снижения строительных затрат, развивать местный рынок строительных материалов.

Список литературы

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/building/# (дата обращения: 17.04.17).

2. Официальный сайт Бюро трудовой статистики США. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bls.gov/timeseries/ENUUS00020523?data_tool=XGtable (дата обращения: 17.04.17).

3. Официальный сайт Федерального статистического управления Германии. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/EconomicSectors/Construction/ConstructionIndustry/Tables/ConstructionIndustryGermany.html (дата обращения: 17.04.17).

4. Официальный сайт Государственного статистического управления Китая. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.stats.gov.cn/english/ (дата обращения: 17.04.17).

5. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/statistics/organizations/ (дата обращения: 17.04.17).

6. Экономическое развитие и инновационная экономика Приморского края на 2013-2017 годы: государственная программа, утвержденная Администрацией Приморского от 07.12.2012 №382-па. (в ред. от 17.02.2017) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/494218965 (дата обращения: 17.04.17).

7. Строганов А.О., Жилина Л.Н. К истории вопроса об импортозамещении в России // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12-6. – С. 1278-1282.

УДК 338.48: 379.85

МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ АГРОТУРИЗМА: ЭФФЕКТИВНЫЕ КОММУНИКАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Ходова С.С., Носова Ю.А., Дмуха Д.В.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: sofia_khodova@mail.ru

В работе рассматривается агротуризм, как перспективный, эффективный и прибыльный вид туризма. Однако, в настоящее время агротуризм непопулярен среди населения, выбирающего другие, более затратные виды отдыха. Авторами подчеркивается, что реклама и продвижение агроуслуг в России недостаточно развиты и требуют нового, усовершенствованного подхода к продвижению и популяризации. В работе были выделены особенности и сформулированы отличия продвижения услуг от продвижения товаров. Была составлены сравнительная таблица проблем и недостатков существующих средств продвижения туристских услуг. Авторами также была разработана структура маркетингового комплекса угроуслуги. В статье описываются особенности эффективных маркетинговых коммуникаций в сфере агротуризма. Описан алгоритм процесса продвижения агротуристского продукта в сети Интернет. Выделены преимущества продвижения в Интернете и описаны методы оценивания эффективности.

Ключевые слова: агротуризм, маркетинг в агротуризме, маркетинговая концепция, продвижение туристских услуг, маркетинговые исследования, Интернет-продвижение, инструменты маркетинга, Интернет-реклама, эффективность маркетинговых коммуникаций

MARKETING STRATEGY OF AGROTURISM: EFFECTIVE COMMUNICATIONS IN THE INTERNET NETWORK

Khodova S S., Nosova J.A., Dmukha D.V.

Vladivostok state university of economics and service, Vladivostok, e-mail: yuliya_nosova_1994@mail.ru

The work considers agrotourism as a promising, effective and profitable type of tourism. However, at present agrotourism is unpopular among the population choosing other, more expensive types of recreation. The authors emphasize that advertising and promotion of agro services in Russia are not sufficiently developed and require a new, improved approach to promotion and popularization. In the work were highlighted the features and formulated the differences between the promotion of services and the promotion of goods. A comparative table was drawn up of the problems and shortcomings of the existing means of promoting tourist services. The authors also developed the structure of the marketing complex of service threats. The article describes the features of effective marketing communications in the field of agro-tourism. The algorithm of the process of promotion of the agrotourist product in the Internet is described. Advantages of advancement on the Internet are allocated and methods of an estimation of efficiency are described.

Keywords: agrotourism, marketing in agrotourism, marketing concept, promotion of tourist services, marketing research, Internet promotion, marketing tools, Internet advertising, efficiency of marketing communications

В современных условиях, сельский туризм набирает стремительную популярность, тем самым занимая прочные позиции на рынке туристических услуг. Как показывает опыт стран Европы, данный вид туризма один из наиболее перспективных видов туризма, благодаря положительному влиянию на развитие территорий и высокий доход. К примеру, каждый третий турист, выбирающий отдых во Франции, пользуется услугами сельского туризма, в Великобритании (10%) и Германии (4%) предпринимателей, предлагают туристские услуги в сельской местности [6].

На российском рынке, услуги агротуризма пока еще только набирают популярность, несмотря на высокие перспективы, тем самым имеется необходимость в продвижении и популяризации данного вида туризма.

Развитию рынка и маркетинга в сфере агротуризма способствуют несколько глобальных тенденций, таких как: ухудшение экологической обстановки в мире и связанных с этим проблем, популяризация здорового образа жизни, перенасыщение рынка традиционными видами туризма, становление агротуризма для сельских жителей основным видом жизнедеятельности, развитие и всемирная глобализация сети Интернет, благодаря чему фермеры и сельскохозяйственные производители получили возможность самостоятельно осуществлять продажи и продвижение своих услуг с помощью современных интернет-технологий.

Агротуристский продукт представляет собой сложное сочетание материального продукта и нематериальной услуги, особенностями которых являются неосязаемость, невозможность хранения, зависимость от сезонных колебаний, несовпадение во времени факта продажи туруслуги и ее потребления. Под арготурпродуктом понимаются

не только его материальные и нематериальные характеристики, но и деятельность по его разработке, планированию, принятию решений относительно агротоварного ассортимента.

На сегодняшний день туристические поездки, связанные с экологическими видами туризма, набирают стремительную популярность. Примерами таких поездок является отдых на природе, экологические тропы, маршруты по особо-охраняемым территориям, экскурсии с экологическим просвещением, отдых в сельской местности и т.д.

Как правило, подобные маршруты не имеют большой продолжительности, поэтому многие могут позволить себе отправится на выходные в экологическую поездку и на время отстранится от городской суеты.

Формирование спроса на агротуризм осуществляется под воздействием следующих основных факторов:

1) психологического (популяризация ЗОЖ: возможность присоединиться к здоровому образу жизни и интересно провести время вдали от городской суеты);

2) экономического (снижение платежеспособности населения: организация агротура гораздо выгоднее, чем туры в стандартных гостиничных условиях).

Основные факторы, препятствующие развитию маркетинга в агротуризме в России:

– низкое коммуникационное взаимодействие российских и зарубежных туроператоров в предоставлении агротуристских услуг на российском рынке;

– низкая конкурентоспособность российских агротуристских услуг на международном рынке по критериям соответствия цены и качества услуги, что в свою очередь ограничивает целевой рынок туристских предприятий рамками внутреннего туристского рынка.

Большая часть культурных, природных и рекреационных ресурсов используются субъектами рынка неэффективно из-за отсутствия полноценного информационно-аналитического обеспечения процессов разработки концепции, продвижения и предоставления агротуристских услуг. Кроме этого, от участников туристского рынка требуется формирование эффективной системы материального стимулирования процессов формирования агротуристского бизнеса, а также грамотных и эффективных маркетинговых концепций агротуристских услуг [1].

Таким образом, для того чтобы реализовать успешные агротуристские проекты, необходимо использовать маркетинговые исследования, которые являются ключевыми посредниками активного спроса на рынке туруслуг. Успешное продвижение агроуслуг на туристском рынке основано на эффективном комплексе маркетинговых исследований.

В целом продвижение туристских услуг на рынок значительно отличается от продвижения товара. Это объясняется неосязаемым характером услуги. Соответственно, разработка маркетинговой стратегии для услуг значительно сложнее, в сравнении с товарами, так как оценить качество услуги можно лишь после, либо на этапе её потребления, в то время как товар возможно оценить до покупки [2].

Процесс продвижения в сфере услуг включает в себя не только элементы продвижения, а также комплекс маркетинга-mix («7P»), которые в общей сложности являются маркетинговыми коммуникациями, предоставляющие клиенту информацию, для принятия окончательного решения.

Изучение рынка агротуристских услуг, объясняется тем, что агротуризм является инновационным продуктом, которому необходимы подробные маркетинговые исследования и оценка.

В настоящее время доход от агротуризма в Европе составляет около 20-30% от общего дохода туриндустрии. В России же, по данным Ростуризма, доход от сельского туризма в общем объеме составляет всего лишь 2% [5].

Таким образом, проведение исследований с анализом источников ресурсного потенциала и стратегий эффективного использования инструментов продвижения для развития туризма на сельских территориях России является весьма актуальным.

Целью исследования является выявление эффективных составляющих маркетинговой деятельности при разработке и продвижении агротуристского продукта, а также использование Интернет продвижения, как эффективного метода для популяризации агротуристских услуг.

За рубежом агротуризм является востребованным видом отдыха, но в России, он еще недостаточно разрекламирован. Любое продвижение полезно для популяризации сельского отдыха, но необходимо отметить, что прежде чем выбирать методы продвижения туристкой услуги, необходимо проанализировать, с какими проблема можно столкнуться.

Ниже представлена таблица, составленная авторами, на основании электронных ресурсов [3, 4]:

Как видно из таблицы, каждое из средств продвижения имеет свои проблемы. Но, если остановится на интернет-продвижении, то нужно отметить, что данное средство более мобильно и адаптируемо к внешней среде.

Интернет-продвижение на рынке агротуристских услуг является одним из эле-

ментов маркетинг и имеет свои отличительные черты от традиционного продвижения:

– Максимально полное предоставление информации о рекламируемом объекте;

– Возможность создания диалога с потенциальным потребителем разнообразными средствами;

– Способность фокусировать прямое воздействие на целевую аудитории и определённого потребителя.

Российская интернет-аудитория в большей степени характеризуется положительной динамикой развития и количественным ростом. С учетом данной тенденции рекламодатель на рынке агротуристских услуг должен делать акцент на потенциальных потребителей, которые увеличивают интенсивность пользования сети Интернет и, следовательно, с большей вероятностью откликнутся на предложение компании [1].

Таким образом, можно выделить основные преимущества интернет-рекламы:

– альтернативное предложение – интернет-реклама, как правило, наименее навязчива тем самым, снижается риск негативного восприятия рекламы потенциальным потребителем, чего не скажешь, к примеру, о TV-рекламе;

– установление целевых ориентиров – позволяет выделить из всей имеющейся аудитории – целевую, и подобрать необходимые методы, ресурсы и технологии для того, чтобы показать рекламу именно ей (тематические сайты, форумы, поисковые машины и т.д.);

– интерактивность – осуществление взаимодействия между человеком и средством массовой информации, т.е. потребитель самостоятельно выбирает каналы для получения рекламной информации;

– высокая оперативность – заключается в быстром реагировании на все запросы клиента. Помогает эффективно решать все только что возникшие вопросы и проблемы в текущем времени.

Сравнительная таблица проблем методов продвижения туристских услуг

Средства продвижения в туризме	Проблемы
Газеты/журналы	– не все печатные издания выходят часто, как правило, большинство журналов выпускает один номер в месяц, тем самым редкое рекламное сообщение может оказать не эффективным; – многие газеты и журналы, если и публикуют рекламу, то она содержит в себе различные тематики, поэтому необходимо предоставить яркое и необычное рекламное предложение, чтобы оно не затерялось среди других предложений; – реклама в журналах более качественна, но это и создает дополнительные неудобства, ведь на изготовление, подготовку такой рекламы может уйти гораздо больше времени (бывает до нескольких месяцев), чем для газеты. За это время могут произойти существенные изменения, как в самой компании-рекламодателе, так и на рынке рекламируемых товаров или услуг.
Радио	– отсутствие визуального воздействия на потенциальных потребителей; – рекламные сообщения на радио короткие и не всегда имеется возможность донести до потребителей всю важную информацию; – многие слушатели включают радио «для фона», слушают музыку в автомобиле, или, к примеру, в течении рабочего дня, а когда наступает время рекламы, то сообщение вполне может быть пропущено.
Телевидение	– высокая стоимость изготовления рекламного ролика и запуска его в эфир; – для многих телезрителей рекламное сообщение является «раздражителем», так как прерывает просмотр любимого фильма и телепередачи; – невозможность охватить телерекламой все слои населения.
Наружная реклама	– рекламные сообщения должны быть краткими, чтобы человек мог прочитать ее за 2-3 секунды. Девяносто пять процентов времени, или сообщение или аудитория находятся в движении; – создание баннера является достаточно долгим процессом, поэтому исключается продвижение краткосрочной рекламной кампании, в том числе это будет достаточно дорого; – массовость этого вида рекламы и большая конкуренция
Интернет-продвижение	– часть пользователей сети предвзято относятся к любому виду рекламы в интернете. К примеру, слишком интенсивная вирусная реклама, постоянная рассылка сообщений с навязчивыми текстами и рекламных предложений может произвести на потенциального клиента негативное впечатление и повредить имиджу компании; – рекламному сообщению в интернете могут навредить недоверие и немалое число мошенников в сети; – не всегда есть возможность охватить более широкую часть аудитории потенциальных потребителей, к примеру, в интернете большую часть времени проводят молодежь и люди среднего возраста, чем люди пожилого возраста.

Предлагается следующий алгоритм процесса продвижения агротуристских услуг в Интернете:

1. Создание интернет-портала, позволяющего продвигать агроуслуги на туристском рынке.

2. Публикация информационных статей об агротуризме, позволяющих максимально интересно и подробно рассказать о данном виде туризма, перечислить его достоинства, недостатки, проблемы и возможности, чтобы заинтересовать не только туристов, но и предпринимателей, спонсоров.

3. Поисковая оптимизация сайта.

4. Использование контекстной, баннерной, медийной рекламы услуг в Интернете, с помощью подключения рекламных инструментов;

5. Продвижение услуг с помощью социальных сетей.

6. Управление репутацией в интернет-пространстве. Необходимо отслеживать появление информации о компании, товарах, услугах, устранять негатив. Эту задачу можно решать с помощью организации отзывов, форумов и т.д.

Поисковая оптимизация и продвижение туристического портала, является эффективным инструментом маркетинговых коммуникаций для обеспечения доступа потенциального потребителя к информации об агроуслугах. При разработке стратегии продвижения туристского портала необходимо помнить об особенностях туристского бизнеса: сезонность спроса/предложений и относительно невысокая рентабельность.

При анализе эффективности работы сайта необходимо мониторить количество посетителей, число достигнутых конверсий (конверсия – это отношение числа посетителей сайта, выполнивших целевое действие, к общему числу посетителей сайта или какой-либо целевой аудитории), транзакции и доход с конкретного клиента. Однако, некоторые ключевые данные так и останутся недоступными. Они связаны с уровнем удовлетворенности посетителей, что особенно важно в случаях, когда контент-маркетинг используется в качестве основного средства стимулирования сбыта [6].

К наиболее информативным показателям эффективности сайта, по нашему мнению, относятся:

– посещаемость сайта (количество уникальных просмотров, количество вернувшихся);

– время, проведенное потенциальным потребителем на сайте;

– количество просмотренных страниц, благодаря которому можно понять товарные предпочтения посетителей и как они взаимодействуют с сайтом;

– динамика посещения новых и старых посетителей сайта.

С помощью анализа вышеперечисленных показателей можно определить наиболее продуктивные страницы сайта, которые налаживают максимально эффективный коммуникационный контакт с потенциальным потребителем. Так же, анализ данных показателей, определяет эффективность продвижения сайта:

– известность и «раскрученность» страницы – соотношение числа уникальных посетителей в прошлом периоде и в текущем;

– «время сессии» – время (одного посещение), проведенное потенциальным потребителем на агротуристском сайте;

– «статистика отказов» – анализ эффективности работы разделов сайта, например, если пользователь открыл одну страницу сайта и покинул его, не активировав других запросов, значит информация на сайте не привлекла потенциального потребителя [1].

В заключении нужно отметить, что при разработке концепции агротуристского продукта, необходима эффективная стратегия продвижения, которая помогла бы создать конкурентоспособный туристский объект, привлекающий и удовлетворяющий потребности как российских, так и иностранных туристов.

С помощью маркетинговых интернет-технологий, компания может привлечь необходимый сегмент потребителей, тем самым увеличивая размеры продаж и уровень популярности агроуслуг. Использование интернет-продвижение в маркетинговой стратегии турпродукта, поможет компании оставаться конкурентоспособным в условиях быстрых изменений рынка туристских услуг.

Список литературы

1. Кузнецов Г.С. Информационно-коммуникационные технологии маркетинга при продвижении в Интернете услуг в сфере агротуризма: Автореф. Дис. Канд. Экон. Наук. – М., 2012. – С. 12-18.

2. Моисеева Н.К, Стратегическое управление туристической фирмой / Моисеева Н.К. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 208 с.

3. Альманах. Лаборатория рекламы, маркетинга и public relations [Электронный ресурс] // Лаборатория рекламы, маркетинга и PR № 4 (65), 2009: сайт. – URL: www.advlab.ru (дата обращения: 13.03.2017).

4. Блог о рекламе [Электронный ресурс] // Реклама на радио. Преимущества и недостатки: сайт. – URL: http://reklamablog.com/reklama-na-radio/reklama-na-radio.html (дата обращения: 28.03.2017).

5. Все о туризме. Туристическая библиотека [Электронный ресурс] // Европейский опыт развития сельского туризма: сайт. – URL: http://tourlib.net/statti_tourism/zarichnaya.htm (дата обращения: 02.04 2017).

6. TexTerra [Электронный ресурс] // Чем измерять эффективность продвижения в социальных сетях: сайт. – URL: https://texterra.ru/blog/chem-izmeryat-effektivnost-prodvizheniya-v-sotsialт (дата обращения: 26.12.2016).

УДК 336.71/.77

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ВТБ24»

Чен Ю.А., Дробаха А.А., Бондаренко Т.Н., Самсонова И.А.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: tatyana.bondarenko@vvsu.ru

На современном этапе развития банковской системы потребительскому кредитованию физических лиц отводится большая роль. Потребительские кредиты составляют большую часть активов коммерческих банков и выступают первым источником дополнительных доходов. Статья посвящена путям совершенствования потребительского кредитования в ПАО «ВТБ24». Цель статьи – исследовать проблемы банка в сфере потребительского кредитования и найти пути их решения. В статье раскрываются теоретические основы потребительского кредитования и проводится анализ статистических данных ПАО «ВТБ 24». Источником данных для анализа послужила отчетность ПАО «ВТБ24». На основе имеющихся данных была рассмотрена динамика изменения ситуации с кредитованием в абсолютном и процентном соотношении. На основе полученных результатов удалось выявить проблемы развития потребительского кредитования и пути их решения в ПАО «ВТБ 24».

Ключевые слова: потребительское кредитование, виды кредитования, кредитные программы, организация потребительского кредитования, кредитные продукты, коммерческий банк, банк ВТБ24

DEVELOPMENT OF THE CONSUMER CREDITING SYSTEM ON THE EXAMPLE OF PAO «VTB 24» BANK

Chen Y.A., Drobakha A.A., Bondarenko T.N., Samsonova I.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: tatyana.bondarenko@vvsu.ru

Nowadays development level of the banking system consumer crediting to individuals plays a big role. Consumer loans make up a large part of the assets of commercial banks and are the first source of additional income. The article is devoted to ways of improving the consumer crediting in PAO «VTB 24». The article aims to explore the bank problems in consumer crediting sphere, and find solutions to them. The article describes the theoretical foundations of consumer crediting and analyzes the statistical data of PAO «VTB 24». The source of the data for analysis was the reporting of the PAO «VTB 24». Based on the available data, the dynamics of changes in the situation with loans in absolute and percentage terms was considered. Based on the results obtained, it was possible to identify the problems of consumer lending development and ways of their solution in PAO «VTB 24».

Keywords: consumer crediting, types of crediting, loan programs, organizing of consumer crediting, credit products, commercial bank, VTB 24 bank

Исследованию проблем развития потребительского кредитования в России уделено достаточное внимание в научных трудах и в источниках специализированной информации.

Вместе с тем, вопрос совершенствования потребительского кредитования требует дальнейшего комплексного изучения. В научной литературе в должной мере не изложен микроэкономический аспект проблемы, что обусловило необходимость проведения исследования рынка потребительского кредита в направлении анализа современного уровня его развития и факторов, оказывающих воздействие на этот процесс, оценки его динамики.

В связи с этим, проблемы развития рынка потребительского кредитования в России и политику действия коммерческих банков на данном рынке нельзя отнести к разряду решенных, как на практическом, так и на теоретическом уровнях. Это обусловливает необходимость дальнейших исследований в указанном направлении.

Потребительское кредитование в действительности считают одной из наиболее востребованных среди населения банковских услуг. Как пишут в своей статье «Роль маркетинговых стратегий в организации работы коммерческого банка с клиентами» Бондаренко Т.Н. и Скоробогатова А.А., «Банковская услуга – это конкретная, регламентированная деятельность кредитного учреждения, осуществляемая по поручению и в интересах клиента с целью удовлетворения его потребностей в банковском обслуживании с целью покупки валюты, расчетно-кассовом обслуживании или получение заемных средств» [5].

Доступность и востребованность потребительского кредитования в том, что получить кредит может абсолютно каждый. Суть данного вида кредитования в выдаче некой ссуды со стороны банковского учреждения потребителю в соответствии с текущими тратами. По мнению Лёвкиной Е.В. и Шевченко О.Н., «Кредиты клиентам представляют собой основу формирования акти-

вов. Это одна из наиболее значимых статей баланса, на которой банк должен в наибольшей степени акцентировать свое внимание в процессе деятельности» [7].

В зависимости от назначения предстоящих расходов потребительские кредиты подразделяют на целевые и нецелевые.

Потребительские кредиты – это широкое понятие, объединяющее различные виды кредитов, предоставляемых частным лицам на потребительские нужды.

Всё чаще в обиходе потребительскими кредитами называются только те, которые предназначены для относительно недорогих покупок, например, бытовой техники. Иначе их называют «кредитами на товары и услуги». Стоимость таких займов у банков, как правило, высока, поскольку данные услуги предлагаются непосредственно в крупных магазинах. В качестве альтернативы можно использовать кредиты наличными – получать их нужно перед покупкой, на оформление уходит в среднем несколько дней. Зато ставка заметно ниже, чем у кредитов на товары и услуги. Однако, подавляющее большинство граждан не готовы ждать несколько дней, чтобы получить кредит наличными, т.к. оформление товарного кредита занимает в среднем полчаса.

Кредиторами по потребительскому кредитованию могут выступать банки, торговые организации, кредитные организации небанковского типа (кредитные кооперативы, ломбарды, кассы взаимопомощи), строительные общества, пункты проката, сами граждане, а также предприятия и организации, в которых работают граждане. Ведущее место на рынке потребительских кредитов занимают коммерческие банки.

В последнее время темпы роста потребительского кредитования заметно упали. Причинами спада можно назвать финансовый кризис, снижение заработка и закредитованность населения и сокрытие банками достоверной информации, в следствие чего обманутые заемщики отказываются от услуг банка, связанных с кредитованием. По мнению Кривошаповой С.В. и Непрокиной М.И., «Огромной проблемой как для заемщиков, так и для банков стало снижение курса рубля по отношению к ведущим мировым валютам. У российских коммерческих банков сейчас отсутствует возможность получать дешевые кредиты в западных банках, в связи с вводом санкций против России» [6].

Также еще одной причиной снижения темпов роста потребительского кредитования можно назвать снижение требований банка к заемщику, что повлияло на рост просроченной задолженности. В российском законодательстве нет эффективных норм для борьбы с неплательщиками и взыскать долг достаточно сложно. Также повлиял и тот факт, что Банк России отозвал лицензии у многих банков и ужесточил требования к банкам резервирования по выдаваемым потребительским кредитам.

Потребительские кредиты в настоящее время прочно вошли в нашу жизнь, окончательно вытеснив дух накопительства. Большая часть населения больше не копит деньги, когда хочет купить нужную вещь или оплатить услугу, а просто обращается в банк и получает нужную сумму в долг. Этот способ решения жизненных проблем очень удобен, но, к сожалению, не бесплатен – за кредит приходится платить, и размер этих платежей существенно влияет на бюджет заемщика. Поэтому к вопросу выбора потребительского кредита нужно подходить очень серьезно, трезво оценивая собственные финансовые возможности.

Один из вариантов классификации потребительского кредитования представлен на рисунке 1.

Необходимость дальнейшего совершенствования института потребительского кредитования вызвана действием целого ряда факторов:

1. Потребительские кредиты относятся к категории «Дорогих», что отрицательно влияет как на темпы банковского кредитования, так и на рост экономики в целом.

2. Сложность процедуры оформления некоторых кредитных продуктов;

3. Существенная «бюрократизация» процессов кредитования и отсутствие «гибких» инструментов, позволяющих банку быстро реагировать на изменение запросов потребителей.

Темпы экономического роста зависят от многих факторов. Один из которых – дешевые кредитные ресурсы, обеспечивающие формирование платежеспособного спроса, а следовательно, и рост экономики.

Не стоит забывать, что потребительский кредит в банковских структурах относится к наиболее прибыльной категории кредитов, которые выдает банк. Тем самым, потребительское кредитование является одним из наиболее рискованных и дорогостоящих видов банковских услуг. Поэтому банковское управление потребительскими кредитами должно осуществляться планомерно, вдумчиво, с учетом всех действующих факторов.

Таким образом, совершенствование потребительского кредитования в России в равной степени важно как для банков, так и для заемщиков.

Классификация потребительских кредитов

Таблица 1

Основные характеристики потребительских кредитов (наличными) ПАО ВТБ 24 на 01.01.2017

Название	Сумма	Ставка	Срок
«Крупный»	от 400000 руб. до 3 млн руб.	16,5%	От 6 мес до 5 лет
«Удобный»	От 100000 руб. до 399999 руб.	От 17%	От 6 мес до 5 лет
«Ипотечный бонус» (для клиентов с действующей ипотекой)	от 400000 руб. до 3 млн руб.	14,5%	От 6 мес до 5 лет

Вопрос о совершенствовании потребительского кредитования актуален и для ПАО ВТБ 24. Банку необходимо наладить свою кредитную политику таким образом, чтобы привлечь новых кредитоспособных клиентов и не потерять старых. Тем самым увеличив оборот выдаваемых потребительских кредитов и улучшив показатели доходности банковских операций. Также банку необходимо снизить свои риски, оградив себя от риска неплатежей.

Международная финансовая группа ВТБ прочно закрепилась на российском рынке банковских услуг. Интересы группы представляет банк – ПАО ВТБ 24. Финансовая структура ПАО ВТБ 24 специализируется на розничном направлении банковских продуктов. Основная работа направлена на обслуживание частных лиц, предпринимателей и малый бизнес.

Продвигаемые банком ПАО ВТБ 24 финансовые продукты, отвечают критериям международных финансовых отношений. В линейке предложений одно из доминирующих мест занимает потребительское кредитование.

Основные характеристики потребительских кредитов наличными ПАО ВТБ 24 представлены в табл. 1.

ПАО ВТБ 24 предоставляет потребительские кредиты наличными на срок от 6 месяцев до 5 лет. Кредитные продукты отличаются суммой, выдаваемой в кредит и процентной ставкой. Чем больше сумма кредита, тем меньше процентная ставка.

Для клиентов с действующей ипотекой предлагается продукт «Ипотечный бонус». Данный кредит является целевым, денежные средства можно потратить на ремонт квартиры или покупку мебели и бытовой техники.

Основные характеристики кредитных карт ПАО ВТБ 24 представлены в табл. 2.

Выбор кредитной карты во многом зависит от потребностей, которые стоят перед заемщиком. У банка есть предло-

жения, которые будут актуальны для путешественников, так как предоставляют скидки на обслуживание. Есть кредитные карты с возможностью получения частичного возмещения от покупок, совершенных с их помощью. Имеются в наличии карты премиального уровня и мгновенные карты для заемщиков-участников зарплатных проектов.

Основные характеристики автокредитования ПАО ВТБ 24 представлены в табл. 3.

В банке присутствует множество программ кредитования с разными производителями и автомобильными дилерами. Заемщик может выбрать кредитный продукт в зависимости от срока кредитования, процентной ставки и от состояния автомобиля (новый или поддержанный, отечественный или иностранный).

4. Корпоративная программа. Займы для сотрудников аффилированных компаний и организаций-клиентов ПАО ВТБ 24. (клиентов, получающих заработную плату на карту ПАО ВТБ 24)

Данная программа разработана для сотрудников, участвующих в корпоративной программе банка, для которых существуют особые условия обслуживания. По корпоративной программе потребительский кредит наличными выдается под льготную процентную ставку 16% годовых на сумму до 5 млн. руб. на срок до 5 лет.

Также у зарплатных клиентов есть возможность оформить кредитную карту с бонусными опциями (бесплатное обслуживание, cash back) и автокредит по минимальной процентной ставке 6,7% годовых на сумму до 2 млн. руб. на новый автомобиль марки Kia и Hyundai.

Получить представление о тенденциях развития потребительского кредитования в ВТБ 24 можно, проанализировав статистические данные о потребительском кредитовании банка ПАО ВТБ 24 на примере РОО «Владивостокский».

В табл. 4 мы видим увеличение выдаваемых потребительских кредитов РОО «Владивостокский» за 2015-2016 гг. Общая сумма выданных потребительских кредитов наличными увеличилась с 725147 тыс. руб. до 1670071тыс. руб. или более, чем в 2 раза за 2015-2016 гг. Общая сумма выданных потребительских кредитов возросла с 2577007 тыс. руб. до 5754623 тыс. руб. за 2015-2016 гг. В то же время, количество выданных потребительских корпоративных кредитов увеличилось за период 2015-2016 гг. с 5931 тыс. руб. до 10411 тыс. руб. Это означает то, что банк ПАО ВТБ 24 на территории Приморского края значительно увеличил базу корпоративных компаний, состоящих на зарплатных проектах по критериям численности и объемов кредитования.

Таблица 2

Основные характеристики потребительских кредитов (кредитные карты) ПАО ВТБ 24 на 01. 01.2017

Кредитные карты	Лимит	Ставка	Льготный период
Классические	До 299999 руб.	28%	50 дней
Золотые	До 750000 руб.	26%	50 дней
Платиновые	До 1 млн. руб.	22%	50 дней

Таблица 3

Основные характеристики потребительских кредитов (автокредиты) ПАО ВТБ 24 на 01.01.2017

Автокредиты	Сумма	Ставка	Срок
«Автостандарт»	от 150 тыс. до 5 млн руб. для новых автомобилей; от 150 тыс. до 3 млн руб. для подержанных иностранных автомобилей; от 150 тыс. до 800 тыс. руб. для подержанных отечественных автомобилей;	14,9-18%	от 1 до 7 лет для новых автомобилей от 1 до 5 лет для подержанных автомобилей
«Автолайт»	от 100 тыс. до 2,8 млн руб. для новых автомобилей; от 100 тыс. до 3 млн руб. для подержанных иностранных; от 100 тыс. до 800 тыс. руб. для подержанных отечественных.	15,9-18%	От 1 до 5 лет
«Автоэкспресс»	От 100 тыс. руб. до 1,5 млн руб.	16,9-18%	От 1 до 5 лет

Таблица 4

Анализ статистических данных о потребительском кредитовании банка ПАО ВТБ 24 на примере РОО «Владивостокский», в тысячах рублей

Показатель	2016 г.	2015 г.	Абсолютное изменение	(%)
Потребительские кредиты наличными	1670071	725147	944924	230,3
Потребительские кредиты	5754623	2577007	3177616	223,3
Потребительские кредиты выдачи (Корпоративные ПК), шт.	10411	5931	4480	175,5
Потребительские кредиты, шт.	14998	7865	7133	190,7

Количество всех выданных потребительских кредитов увеличилось за период 2015-2016 гг. с 7865 до 14998 штук. В целом динамика в сфере потребительского кредитования положительна, как по объему выданных кредитов, так и по количеству. Это позволило РОО «Владивостокский» увеличить долю рынка потребительских кредитов Приморского края с 11 % до 13 %.

В целях совершенствования потребительского кредитования физических лиц является целесообразным в ближайшей перспективе доработать и вывести на рынок два кредитных продукта:

В заключении следует отметить, что в целом динамика потребительского кредитования положительна и в России, в ПАО ВТБ 24. Количество выдаваемых кредитов увеличивается, и это означает, что растет заинтересованность в потребительских кредитах среди населения.

Но также растет и количество невозвращаемых кредитов.

По нашему мнению, для увеличения оформлений потребительских кредитов банку ВТБ 24 (ПАО) следует лучше отслеживать спрос на рынке, предлагать новые и современные продукты. Те потребительские кредиты, которые будут интересны клиентам.

Для совершенствования системы потребительского кредитования в ПАО ВТБ 24, мы предлагаем проводить лекции, консультации для населения. На этих лекциях банковские сотрудники смогут рассказать о продуктах банка, проконсультировать клиентов, ответить на все интересующие вопросы. Это позволит привлечь много потенциальных клиентов. А так же, это повысит финансовую грамотность населения, и будет способствовать снижению количества проблемных кредитов.

Список литературы

1. Федеральный закон «О потребительском кредите (займе)» от 21.12.2013 N353 [Электронный ресурс] // СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155986/.

2. Банковское дело: учебник / О.И. Лаврушин, Н.И. Валенцева [и др.] ; под ред. О.И. Лаврушина. – 12-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 800 с.

3. Классификация и виды потребительских кредитов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://creditzzz.ru/fizicheskim-licam/potrebitelskij-kredit/vidy-potrebitelskogo-kredita.html.

4. Информация о банке [Электронный ресурс] //«ВТБ «24»: официал. сайт -Режим доступа:https://www.vtb24.ru/about/#facts.

5. Бондаренко Т.Н., Скоробогатова А.А. Роль маркетинговых стратегий в организации работы коммерческого банка с клиентами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 3-3. – С. 419-423.

6. Кривошапова С.В., Непрокина М.И. Роль и значение ипотечного кредитования в социальной политике Российской Федерации // Вектор науки Тольяттинского Государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2016. – № 2 (25). – С. 50-55.

7. Левкина Е.В., Шевченко О.Н. Оценка управления активами и пасивами в коммерческом банке (на примере ОАО АКБ «Приморье») // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8-1. – С. 47-56.

УДК 339.56/.9

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ВЛИЯНИЕ РОССИИ НА СТРАНЫ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

Янова Е.А., Мешкова В.В.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург, e-mail: yanova.ea@gmail.com, viktwin@mail.ru

В данной статье рассматривается инвестиционное влияние России на страны Ближнего зарубежья. По итогу анализа можно сделать вывод, что сокращаются инвестиционные связи России с Украиной в связи с политической обстановкой, при этом, происходит интеграция России, Казахстана и Белоруссии, что связано с созданием Таможенного союза в 2010 году, а также Евразийского экономического союза в 2015 году. Кроме перечисленных стран, небольшой поток инвестиций из России идет в Армению, Таджикистан и Узбекистан. Приоритетными направлениями для вложения инвестиций являются освоение месторождений минеральных ресурсов, геологоразведка, электроэнергетика, газовая сфера, сельское хозяйство, мобильная связь, лесопереработка, производство продуктов питания и другое. Инвестиционные связи России со странами Балтии развиты плохо, что обусловлено историческими событиями, так как Прибалтийские страны со времен СССР стремились к Европейскому Союзу.

Ключевые слова: инвестиции, сотрудничество, ближнее зарубежье

INVESTMENT INFLUENCE OF RUSSIA ON THE COUNTRIES OF THE NEAR ABROAD

Yanova E. A., Meshkova V.V.

ITMO University, St. Petersburg, e-mail: yanova.ea@gmail.com, viktwin@mail.ru

This article examines the investment impact of Russia on the countries of the Near Abroad. As a result of the analysis, we can conclude that Russia's investment ties with Ukraine are declining due to the political situation, while Russia, Kazakhstan and Belarus are integrating, which is connected with the creation of the Customs Union in 2010, and the Eurasian Economic Union in 2015. In addition to these countries, a small flow of investment from Russia goes to Armenia, Tajikistan and Uzbekistan. Priority areas for investment are the development of mineral resources, geological exploration, electric power, gas, agriculture, mobile communications, timber processing, food production and others. Russia's investment ties with the Baltic countries are poorly developed, which is due to historical events, since the Baltic countries have sought the European Union since the times of the USSR.

Keywords: investments, cooperation, near abroad

Инвестиционное сотрудничество России со странами Ближнего зарубежья хоть и расширяется, но его размеры настолько невелики, что существенное взаимовлияние и взаимную заинтересованность можно отметить только применительно к отдельным странам. Из-за того, что объемы взаимных инвестиций, прежде всего прямых незначительны, то не развиты механизмы и инструменты межгосударственного регулирования инвестиционных потоков, поощрения и взаимной защиты капиталовложений.

Рассмотрим инвестиции России в экономику стран Ближнего зарубежья, данные представлены в табл. 1.

Как видно из таблицы, в начале 2000-х годов Россия инвестировала средства в Украину, Белоруссию и Литву, в 2003 году по отношению к 2002 в 2 раза возрос показатель инвестиций в Украину, В 2003 году по отношению к 2002 году в 5 раз возрос показатель инвестиций в Беларусь, в 2004 году в 4,5 раза возросли инвестиции в Литву по отношению к 2002 году. С 2005 года и до настоящего времени наблюдается тенденция увеличения российских инвестиций в Белоруссию, Казахстан. Инвестиции в Украину выросли в 2013 году по отношению к 2005 в 5 раз, а Казахстана в 10 раз. Однако нужно отметить, что доля инвестиций России в Украину к концу исследуемого периода сократилась, и ранее, занимающая лидирующее положение по притоку инвестиций из России Украина, к 2014 году стала занимать 3 место среди наиболее инвестируемых Россией стран. Инвестирование России в страны Прибалтики значительно меньше, доля российских инвестиций в Прибалтийские страны к концу исследуемого периода сокращается. Причиной этому служит политика, проводимая властями стран Балтии, вследствие чего, поступление российских инвестиций в данные страны затруднено.

Подтверждением инвестиционного влияния между странами является величина удельного веса инвестиций России в экономику стран Ближнего зарубежья. Наибольшую долю по российскому инвестированию из всех стран Ближнего зарубежья занимает Белоруссия, она занимает около 50%. Следует отметить, что к концу исследуемого периода доля сокращается, с 67% в 2009 году

до 44,7% в 2013 году. Сокращается она за счет увеличения доли других стран, таких как Казахстан, доля которого выросла в 2009 году с 4% до 27,5% в 2013 году. Следует отметить, что российские инвестиции в Украину сокращаются с 2008 года, где их доля составляла 22%, а в 2013 году только 10,3%. Нужно отметить, что до 2004 года очень большой удельный вес инвестиций России отмечен с Литвой. Доля инвестиционных средств в общем их объеме с такими странами как Туркмения, Азербайджан, Армения совсем незначительны на протяжении всего исследуемого периода.

Для России важным является инвестирование в некоторые страны СНГ, так как это в свою очередь развивает и отечественное хозяйство. Это объясняется тем, что после распада СССР сохранились кооперационные связи, и России выгодно и важно поддерживать и сохранять возможность эффективной кооперации в ряде отраслей. Например, Россия может обеспечивать удобный транзит нефти и газа из центральноазиатских республик на мировой рынок.

Взаимовыгодным является сотрудничество России с Казахстаном в сфере освоения минеральных ресурсов. Россия выступает для Казахстана важным рынком сбыта, так как располагает перерабатывающими мощностями и имеет дефицит по некоторым видам сырья. В 2010 году инвестиции в Казахстан превысили 1 млрд. долл. США, для России это небольшие суммы-1-2% от общего количества внешних инвестиций, но есть рассматривать только страны СНГ, то Казахстан занимает от 25 до 75% и является одной из основных целей для вложений российских инвесторов [1].

В настоящее время на рынке Казахстана зарегистрировано около 10,5 тысяч российских компаний из 33,6 тысячи общего числа иностранных компаний [4]. Причем идет активный прирост российских компаний в Казахстан, особенно по межрегиональному сотрудничеству, когда бизнесмены из российских регионов взаимодействуют с предпринимателями регионов Казахстана.

Таблица 1

Инвестиции России в экономику стран Ближнего зарубежья, млн долл. США

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Азербайджан	-	-	0,1	2	2,3	6,7	6,6
Армения		-	4	8	1	138,1	3,1
Беларусь	2	23	41	201	280,1	102,4	572,3
Казахстан	3	2,5	3	15	84,1	204,3	189,2
Киргизия	-	-	1	0,6	0,6	1,2	112,1
Молдавия	-	-	0,2	0,4	6,5	4,9	44,1
Таджикистан	-	-	0,07	0,02	3	0,4	22,3
Туркмения	3	1,2	1	1	1,8	0,0	0,0
Узбекистан	0,1	0,01	2	0,4	138,5	6,9	176,1
Украина	-	-	126	260	194,3	155,1	3001,3
Литва	3	301	295	1223	1316	1,9	21,6
Латвия	15	0,02	0,1	16	0,7	59,3	4,8
Эстония	2	0,7	6	6	10,7	20,2	14,0
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Азербайджан	8,9	20	91,9	39,7	49,3	50,7	30,3
Армения	3,9	444,6	192,2	108,3	33	46,5	49,9
Беларусь	1314,1	5945,9	6542,4	4125,4	9231,8	7101,4	3390,9
Казахстан	445	762,1	388,7	1205,8	1926	2409,1	2083,2
Киргизия	207,7	386,0	200,5	210,2	249,7	251,1	97,1
Молдавия	4,2	22,3	26,7	26,6	38,4	227,1	60,5
Таджикистан	105,6	171,9	111,9	182,8	240,1	168,8	143,9
Туркмения	0	6,3	6,2	1,6	2,2	3	5,9
Узбекистан	93	96,8	87,1	204	254,8	159,6	72,4
Украина	513,5	2397,8	1565,9	1393,1	809,9	1549,8	782,4
Литва	19,1	157,1	146,4	122,1	131,5	62,2	36,6
Латвия	4,1	129,5	176,8	131,1	77,6	81,1	56,8
Эстония	21,2	367,8	232,9	33,7	323,2	535,7	775

Источник: Государственная статистика ЕМИСС https://www.fedstat.ru.

Развитие отношений с Украиной является важной задачей, так как сотрудничество данных стран может развиваться в ряде отраслей машиностроения, например в производстве железнодорожной техники, горношахтного, металлургического и энергетического оборудования и авиастроения.

Значительны перевозки российских экспортных грузов через страны СНГ по железным и автодорогам. Через Белоруссию и Украину производятся поставки на европейский рынок минерального сырья, топлива, черных и цветных металлов и другой продукции. Также в украинских портах ежегодно происходит перевалка российских грузов до 40 млн. тонн, что составляет 10% от перевалки в портах России, предназначенных для всех региональных рынков [5]. А через Казахстан осуществляются экспортные поставки в Центральную Азию и Западный Китай.

С 2011 года существенно возросли инвестиции в Таджикистан, они не столь большие как в Казахстан или Беларусь, но и этот факт заставляет задуматься о наличии инвестиционных проектов между Россией и Таджикистаном. Для данной страны Россия является одним из главных инвестиционных партнеров, с общим объемом накопленных инвестиций около 1,2 млрд. долл. США, в том числе прямых 1,1 млрд. долл. США.

Инвестиционный климат России в Прибалтике формируется местными властями, которые его регулируют законодательно и практически. Одним из примеров этому может послужить ситуация на Украине, страны Балтики и Евросоюза, активно поддерживают санкционный режим в отношениях России и относятся к группе стран, которые выступают за сохранение и даже ужесточение санкций в отношении России. Из-за политики, проводимой властями в странах Прибалтики, в данные страны затруднено поступление инвестиций от инвесторов. Рынок стран Балтики как бы законсервирован североевропейским капиталом, вследствие чего происходит стагнация национальных прибалтийских экономик, которая приобретает хронический характер.

Литовская экономика одно из самых зависимых в Восточной Европе. Для Литвы Россия остается одним из главных экономических партнеров, и на настоящий момент почти треть общего годового импорта Литвы приходится на Россию. При этом Литва ориентирована преимущественно на рынок Калининградской области. Одним из основных направлений российских инвестиций является обрабатывающая промышленность, а также элекроэнергетика и газовая сфера.

Прямые иностранные инвестиции это вид международной инвестиционной деятельности, заключающийся в приобретении резидентом одно страны (прямым инвестором) устойчивого влияния на деятельность предприятия, являющегося резидентом другой страны.

В табл. 2 представлены значения прямых инвестиций России, направляемых в страны Ближнего зарубежья. Как видно из таблицы, в большинство стран российские прямые инвестиции поступают в незначительном количестве или не поступают вообще, о чем свидетельствуют графы с нулевым значением. По удельному весу можно определить с какими странами в большей степени происходит Российское сотрудничество и в какие страны инвестиции поступают в большей степени, это относится к Белоруссии, так как за период с 2007 по 2012 годы доля прямых иностранных инвестиций в общем их объеме составляла в среднем 72%, а в 2007 и 2011 годах достигала 94%. Также значительную долю по данному показателю занимает Украина с 2010 года и Казахстан с 2012 года. Доля прямых российских инвестиций в страны Прибалтики совсем незначительна.

Прямые инвестиции из России изначально концентрировались в производственном, энергетическом секторах и сфере недвижимости. Капиталовложения в данные сферы с 2010 по 2015 годы составили около 86% от всех российских инвестиций в Литву. Но с 2008 года инвестиции в Литву сокращаются. Это может быть связано с тем, что литовские власти активно защищают ту сферу национальной экономики, на которую может повлиять российское Правительство. Из России инвестиции в Литву в большей степени связаны с компанией по производству удобрений «Лифоса» и сетью автозаправочных станций, который принадлежат концерну «Лукойл Балтия». А также в Литву инвестируют IT-компании из России, например с 2010 по 2015 годы были реализованы 13 инвестиционных проектов.

Количество вкладываемых российских инвестиций в Эстонию к концу исследуемого периода стало совсем мало. Большинство российских компаний замораживало проекты, например, компания «Северстальтранс» отменило проект по производству автомобилей. Химический холдинг «Акрон» отказался от ряда инвестиционных планов в Эстонии, ЗАО «ВТБ Капитал» продало долю в местной девелоперской компании.

К 2014 году инвестиционные отношения России и Эстонии стали еще слабее,

причиной чему послужил развивающийся кризис. Возник ощутимый дисбаланс инвестиционных потоков, с эстонской стороны они практически прекратились, но при этом российские предприниматели в разгар политического противостояния реализовывали ранее запланированные инвестиционные проекты.

Наиболее перспективными отраслями для притока прямых иностранных инвестиций в Белоруссию являются электроника, автомобилестроение, нефтехимический комплекс, лесопереработка, производство товаров народного потребления и продуктов питания.

В 2010 году наиболее крупные суммы иностранных инвестиций направлялись в транспорт, связь, торговлю, строительство, жилищно – коммунальное хозяйство, сельское хозяйство, материально – техническое снабжение. Лидером по чистому поступлению иностранных инвестиций являлась Белоруссия. В 2011 году наблюдалось увеличение положительного сальдо прямых иностранных инвестиций в Беларусь, значительный приток объясняется покупной российским предприятием «Газпром» 50% акций белорусского ОАО «Белтрансгаз» за 2,5 млрд. долл. США и доведением своей доли в предприятии до 100% [2].

Увеличиваются поступления прямых инвестиций России в Казахстан, их доля существенно увеличилась в общем объеме прямых инвестиций в страны Ближнего зарубежья с 2011 года. В 2011 году приток прямых инвестиций из России в Казахстан составил56,7 млн. долл. США и увеличились по сравнению с 2010 годом на 90%. В сентябре 2010 года между Президентами России и Казахстана было подписано межправительственное Соглашение о совместной деятельности на трансграничном газоконденсатном месторождении «Имашевское», в соответствии с которым после получения лицензии ОАО «Газпром» и АО «НК «КазМунайГаз» будет организована подготовка геологических работ в соответствии с условиями лицензированного соглашения [4].

К 2004 году российские компании владели на Украине четырьмя из шести нефтеперерабатывающих заводов, практически всеми предприятиями цветной металлургии, а также черной металлургии, и начали экспансию в машиностроение и химическую промышленность. К 2012 году на Украине действовало 9 банков с российским капиталом, это Сбербанк, ВТБ, Проминвестбанк, Альфа Банк, Банк Москвы и другие. По данным Ассоциации украинских банков, девяти российским банкам принадлежит около 15,5% активов украинской банковской системы, 16,3% кредитно – инвестиционного портфеля, 10% депозитов физических лиц и 16% юридических лиц. Однако после ситуация изменилась, с 2014 года отделения российских банков не единожды подвергались атакам вандализма, а чрезмерная политизация населения создавала некомфортную атмосферу для работы в этой стране, в связи с чем гендиректоры ВТБ и Сбербанка предоставляли информацию о том, что готовы продавать украинские дочерние организации.

Таблица 2

Прямые инвестиции России в страны Ближнего зарубежья, млн долл. США

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Азербайджан	0	0	0	0,01	0	11,3	1,2	8,8	2,1	0,09
Армения	0	126	0	0,03	437	49,3	0	0,5	1,3	1,6
Беларусь	7,7	7,6	0,8	634,3	665	657,9	675,1	2509,6	70,2	4,2
Казахстан	0,08	0,6	11,8	13	51,1	4,5	5,4	56,7	20,3	39,7
Киргизия	0	0,3	0,07	0	0	0	0,04	0,1	0	0,5
Молдавия	1,1	0	0,0002	0	30,7	1,8	0,04	0	0	0,2
Таджикистан	0	0,4	14,2	0,2	0	42,4	1,4	43	15,1	7,2
Туркменистан	0	0	0	0	0	42,4	42,6	0	0	0,9
Узбекистан	121,2	0	0	0,1	0,2	0,1	8,5	1,8	0,06	1,1
Украина	11	26,2	9,3	14,7	8,5	25,7	212,6	20,8	37,7	48,4
Литва	73,7	0	42,4	15,4	0,1	0	3	20,3	0,09	0,2
Латвия	0	58	0	0	0	0	0	0,5	1,5	0,02
Эстония	0	42,3	0,1	0,3	23,2	42,5	0	0	0	0
Всего	214,7	261,4	78,6	678	1215,8	877,9	949,8	2662,1	148,3	104,1

Источник: Государственная статистика ЕМИСС, https://www.fedstat.ru/indicator/.

Объем прямых российских инвестиций в экономику Таджикистана в 2011 году составил 43 млн. долл. США, что в целом во много раз больше, чем среднее значение за весь исследуемый период. Основной объем инвестиций в Таджикистан направлен на развитие мобильной связи, геологоразведку, расширение сети автозаправочных станций, гидроэнергетику. В целом за исключением 2009 и 2011 годов, инвестиции в экономику Таджикистана снижаются, это объясняется тем, что правительство Таджикистана совершает попытки диверсифицировать внешние источники поступления инвестиций, ориентируясь на внешние льготные заимствования и гранты [3].

Следует отметить, что снижение инвестиций в Таджикистан еще обусловлено тем, что Россия не участвует ни в одном инфраструктурном проекте, так как практически все они осуществляются в рамках программы Центрально – Азиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС) и на средства, которые выделяются Азиатским банком развития. Из-за того, что Россия не является участником АБР, ранее попытки российских компаний принять участие в тендерах на право реализации проектов не удавалось [3].

Таким образом, более тесные взаимные связи наблюдаются у России с Белоруссией, Казахстаном и Украиной. Следует отметить, что в рамках Евразийской интеграции, растет роль инвестиционных связей у России с Белоруссией, Казахстаном, Арменией. Также следует отметить сотрудничество России и Таджикистана, в настоящее время для развития торгово – экономических и инвестиционных связей необходимо дальнейшее вовлечение Таджикистана в интеграционные объединения, прежде всего в Таможенный союз, а также в Единое Экономическое Пространство.

Влияние России на страны Ближнего зарубежья заключается в том, что с привлечением российских инвестиций в страны, осуществляются различные проекты, например по освоению месторождений минеральных ресурсов. Влияние России на Украине в последние годы становится все меньше, различные российские компании стараются закрыть и продать дочерние компании на территории Украины, чтобы не нести значительные убытки. Отношения России с данной страной после начала гражданской войны на Украине значительно ухудшились.

Влияние России на страны Прибалтики становится меньше, так как после вхождения этих стран в ЕС, они переориентировались на европейский рынок, что существенно сократило взаимные инвестиции. Также в последнее время из-за санкций сократился товарообмен и инвестиционный поток, так что нельзя исключать важность такого фактора как политические отношения между странами.

Список литературы

1. Казахстан и Россия: итоги: статья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://regnum.ru/news/polit/2210262.html, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения:1.04.2017).

2. Прямые иностранные инвестиции в Беларусь: статья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.novabelarus.com/ekonomika-belarusi/pryamyje-inostrannyje-investicii-v-belarus/, свободный. – Загл. с экрана.

3. Ратников А. ООН оценила масштаб падения иностранных инвестиций в Россию: статья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rbc.ru/finances/30/01/2015/54cb66719a7947da938b8b22, свободный. Загл. с экрана (Дата обращения:11.04.2017).

4. Торгпред: бизнес Казахстана заинтересован в инновационных идеях из РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/foreigneconomicactivity/department/2015211203, свободный. Загл. с экрана (Дата обращения:20.04.2017).

5. Экономические интересы и задачи России в СНГ: доклад [Электронный ресурс]. – Москва, 2010 г. – Режим доступа: http://www.insor-russia.ru/files/Doklad_SNG.pdf, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения:25.04.2017).

https://applied-research.ru

В журнале «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются научные статьи по естественным и техническим наукам, по следующим научным направлениям:

БИОЛОГИЧЕСКИЕ науки
ВЕТЕРИНАРНЫЕ науки
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ науки
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ науки
МЕДИЦИНСКИЕ науки
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ науки
ТЕХНИЧЕСКИЕ науки
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ науки
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ науки
ХИМИЧЕСКИЕ науки
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ 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 (шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9–95 – 850 знаков,

Реферат (аннотация) должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо (содержит информацию: название статьи, ФИО авторов, перечень тех документов, которые автор высылает, куда и с какой целью) и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

16. Статьи в соответствии с правилами для авторов могут быть представлены через **«Личный портфель»** автора:

Работы, поступившие через «**Личный портфель автора**» публикуются в первую очередь.

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия, e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – 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

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № . 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. 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.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. – 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.asp7nomers 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).

Для опубликования работы необходимо прислать на электронный адрес edition@ae.ru следующий комплект документов:

1. Текст публикации в формате Word;
2. Сопроводительное письмо от авторов публикации в произвольной форме с указанием названия журнала и научного раздела для опубликования работы;
3. Копию документа об оплате;
4. Сведения об авторах (см. анкету автора журнала);

АНКЕТА АВТОРА ЖУРНАЛА
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Фамилия Имя Отчество	
Название статьи	
Ученая степень	
Ученое звание	
Место работы	
Должность	
Почтовый Адрес	
Электронный адрес	

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СОПРОВОДИТЕЛЬНОГО ПИСЬМА

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть обязательно подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что размещение научной статьи «НАЗВАНИЕ СТАТЬИ», ФИО авторов в журнале «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем публикации бумажной версии журнала, а также размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Автор (авторы) согласен на обработку в соответствии со ст.6 Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 г. №152–ФЗ своих персональных данных, а именно: фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность, место(а) работы и/или обучения, контактная информация по месту работы и/или обучения, в целях опубликования представленной статьи в научном журнале.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» и размещенными на официальном сайте журнала.

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 1 месяца.

Стоимость публикации статьи

3500 руб. . – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис "Личный портфель";

5700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса "Личный портфель";

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 2000 рублей (при оплате лично авторами, при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис "Личный портфель". **Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.**

Для авторов, являющихся членами РАЕ, при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте *без использования сервиса "Личный-портфель" издательские расходы оплачиваются в сумме 3750,00 руб.*

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания» ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597	Сч. №	40702810500000035366
Банк получателя Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	БИК	044525058
	Сч. №	30101810045250000058

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 четырнадцати рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8412)-304108,
Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2017 г.)	На 6 месяцев (2017 г.)	На 12 месяцев (2017 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 *Форма № ПД-4* **ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»**	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	40702810500000035366
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525058	30101810045250000058
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____ Адрес плательщика _____ **Подписка на журнал «_____»**	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	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 *Форма № ПД-4* **ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»**	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	40702810500000035366
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525058	30101810045250000058
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____ Адрес плательщика _____ **Подписка на журнал «_____»**	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен **Подпись плательщика**_____	

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу **845–2–477–677** или e-mail: **stukova@rae.ru**

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: (8412)-304108, (8452)-477–677

По запросу (факс 8452–477–677, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.