

**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 – 0,800

№ 6 2017
Часть 2

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)

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
Техническая редакция и верстка
Митронова Л.М.
Корректор
Кошелева Ж.В.

Подписано в печать 23.06.2017

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

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

Усл. печ. л. 20,75
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2017/6

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ВОЗМОЖНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ <i>Ваганова О.И., Дворникова Е.И., Кутепов М.М., Лунева Ю.Б., Трутанова А.В.</i>	183
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ <i>Маслеева О.В., Агальцова Т.А., Пачурин Г.В.</i>	188
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЛЕВОГО ПОТОКА НА ПОПЕРЕЧНУЮ ЖЕСТКУЮ ПРЕГРАДУ <i>Молжигитов С.К.</i>	195
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАДВОДНОГО ТРАНСПОРТА С ВОДОЙ <i>Скворцов А.В., Пирогова А.А.</i>	201
РАСЧЕТ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО ЗВЕНА <i>Тимшин Д.И., Ушаков А.О., Курбанов Р.Ф., Саитов В.Е.</i>	205
ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ <i>Цветков В.Я.</i>	211
ПРОЧНОСТЬ ТАБЛЕТОК ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРЕМНИЯ ИЗ СМЕСИ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА И АЛЮМИНИЕВОЙ ПУДРЫ <i>Шевко В.М., Лавров Б.А., Бадикова А.Д., Аманов Д.Д., Мураховская Н.В.</i>	213

Химические науки

АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ <i>Волосов И.В., Леденев С.М.</i>	217
ПОЛИМЕРНЫЕ ГИБРИДНЫЕ МАГНИТОАКТИВНЫЕ СОРБЕНТЫ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА ИОНЫ Cu^{2+} <i>Касымова Э.Дж., Ли С.П.</i>	219
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИИ ГУДРОНА ПРОПАНОМ <i>Подземельнов Ф.И., Корчагина Т.К.</i>	224

Медицинские науки

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ <i>Алишынбекова Г.К., Шадетова А.Ж., Оразбаева Б.С., Рахметова А.М.</i>	226
ТАЙНЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО МОЗГА <i>Жумакова Т.А., Рыспекова Ш.О., Жунистаев Д.Д., Чурукова Н.М., Исаева А.М., Алимкул И.О.</i>	230
АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ ПО ПОВОДУ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ <i>Лопухова В.А.</i>	233
МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ КАЛЬКУЛЕЗНЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ <i>Максимова К.А.</i>	238
АКТИВНОСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ, АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ И СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПЕР- И ГИПОТИРЕОЗЕ <i>Сабанов В.И., Джигоев И.Г., Лолаева А.Т.</i>	241
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ОСТЕОПОРОЗА НА АМБУЛАТОРНО-ПОЛИКЛИНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ <i>Трухан Д.И., Багишева Н.В., Голошубина В.В., Коншу Н.В.</i>	245

СОВРЕМЕННАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФЕКЦИЯМИ, ПЕРЕДАВАЕМЫМИ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ, В КРУПНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ

Уфимцева М.А., Гурковская Е.П., Береснева Т.А. 250

Биологические науки

ЧИСЛЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОЧВАХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН

Ажогина Т.Н., Долженко М.В., Илюшкина Л.Н. 253

СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЗООБЕНТОСЕ РЕКИ ЧУЛЫМ

Андрианова А.В. 257

ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ РЕПЧАТОГО ЛУКА В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Гасанов С.Р., Гусейнзаде Г.А. 262

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС ПРИ ФИЗИЧЕСКОМ УТОМЛЕНИИ

Корнякова В.В., Конвай В.Д., Ашвиц И.В., Муратов В.А. 266

СПОСОБЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ К ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Мякишева Ю.В., Алешина Ю.А., Федосейкина И.В., Сказкина О.Я., Дудина А.И., Богданова Р.А. 269

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПЕПТИДНЫХ БИОРЕГУЛЯТОРОВ В ОРГАНОТИПИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ

Чалисова Н.И., Мельникова Я.В., Заломаева Е.С. 274

Географические науки

ПРИКЛАДНАЯ ГРАФИКА КАК СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ КРАЕВЕДЕНИЯ

Важова Е.В., Черемисин А.А., Важов В.М. 278

Сельскохозяйственные науки

ВОДНО-СОЛЕВОЙ БАЛАНС РИСОВЫХ ПОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕНАЖНО-СБРОСНЫХ ВОД ДЛЯ ПОЛИВА РИСА

Байшекеев А.Д., Рау А.Г. 281

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ПОД ТЕПЛИЦАМИ НА ПРИМЕРЕ АО «ПЕНЗЕНСКИЙ ТЕПЛИЧНЫЙ КОМБИНАТ» В Г. ПЕНЗЕ

Киналь А.В., Власевнина Е.А., Чурсин А.И. 285

ПОЛЕВАЯ ГУСЕНИЧНАЯ МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ СОИ СО СБОРОМ ЗЕРНОСОЕОВОГО ВОРОХА

Татаринов М.И., Кувшинов А.А., Мазнев Д.С. 289

Экономические науки

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ВАЛЮТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Бардеева Л.С. 292

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В РОССИИ И ДРУГИХ СТРАНАХ

Безжовчева Д.О. 297

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ КОНСУЛЬТАТИВНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Винникова И.С., Кузнецова Е.А., Цветкова К.Д., Бушуева А.А. 301

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ

Голояд А.Н. 304

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В ХОЛДИНГЕ

Грудина А.С. 309

ПОТЕНЦИАЛ РОССИЙСКО-ЯПОНСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА	
<i>Егоров Д.Р.</i>	313
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ЭКОНОМИКА РОССИИ В СИСТЕМЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ	
<i>Кисилевич Т.И., Катанаев Н.Т., Колбасов А.Ф.</i>	316
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<i>Семенов С.В., Романовская Е.В., Старикова О.Ю.</i>	323
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В КАЗАХСТАНЕ	
<i>Шерова Г.К., Сихимбаев М.Р., Сихимбаева Д.Р.</i>	327
<i>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</i>	331

CONTENS
Technical sciences

THE POSSIBILITIES OF CLOUD TECHNOLOGIES IN E-LEARNING	
<i>Vaganova O.I., Dvornikova E.I., Kutepov M.M., Luneva Yu.B., Trutanova A.V.</i>	183
ECONOMIC EVALUATION OF THE LIFE CYCLE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES	
<i>Masleeva O.V., Agaltsova T.A., Pachurin G.V.</i>	188
EXPERIMENTAL STUDY OF THE IMPACT OF DEBRIS FLOW ON THE TRANSVERSE RIGID BARRIER	
<i>Molzhigitov S.K.</i>	195
DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM OF INTERACTION OF SUPERVISORY TRANSPORT WITH WATER	
<i>Skvortsov A.V., Pirogova A.A.</i>	201
CALCULATION OF CLEANING AND TRANSPORTATION PERSON	
<i>Timshin D.I., Ushakov A.O., Kurbanov R.F., Saitov V.E.</i>	205
AUGMENTED REALITY	
<i>Tsvetkov V.Ya.</i>	211
STRENGTH OF TABLETS FROM A MIXTURE OF QUARTZ GLASS AND ALUMINUM POWDER FOR SILICON RECOVERY	
<i>Shevko V.M., Lavrov B.A., Badikova A.D., Amanov D.D., Murahovskaya N.V.</i>	213

Chemical sciences

ANALYSIS OF OPERATION OF THE PRIMARY OIL PROCESSING PLANT	
<i>Volosov I.V., Ledenev S.M.</i>	217
POLYMERIC HYBRID MAGNETOACTIVE SORBENTS ORIENTED ON IONS Cu^{2+}	
<i>Kasymova E.Dzh., Li S.P.</i>	219
IMPROVEMENT OF THE EFFICIENCY OF THE OPERATION OF THE DESPALTIZATION OF THE THUNDER OPPOSITE BY PROPANE	
<i>Podzemelnov F.I., Korchagina T.K.</i>	224

Medical sciences

ASSESSMENT OF STUDENTS' FUNCTIONAL STATE CORRECTION EFFICIENCY	
<i>Alshynbekova G.K., Shadetova A.Z., Orazbayeva B.S., Rakhmetova A.M.</i>	226
MISTERIES OF THE HUMAN BRAIN	
<i>Zhumakova T.A., Ryspekova S.O., Zhunistayev D.D., Churukova N.M., Isaeva A.M., Alimkul I.O.</i>	230
STRUCTURE ANALYSIS OF ADULTS' MORBIDITY IN THE KURSK REGION DURING HOSPITALIZATION FOR CARDIOVASCULAR DISEASE	
<i>Lopukhova V.A.</i>	233
MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH CALCULOUS CHOLECYSTITIS	
<i>Maksimova K.A.</i>	238
THE ACTIVITY OF LIPID PEROXIDATION, ANTIOXIDANT PROTECTION AND THE MYOCARDIUM CONDITION IN EXPERIMENTAL HYPER- AND HYPOTHYREOSIS	
<i>Sabanov V.I., Dzhiyev I.G., Lolaeva A.T.</i>	241
CURRENT ISSUES OF DIAGNOSIS AND PREVENTION OF OSTEOPOROSIS AT OUTPATIENT STAGE	
<i>Trukhan D.I., Bagisheva N.V., Goloshubina V.V., Konshu N.V.</i>	245

MODERN EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON THE INCIDENCE OF SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS IN A LARGE INDUSTRIAL CITY

Ufimtseva M.A., Gurkovskaya E.P., Beresneva T.A. 250

Biological sciences

THE NUMBERS OF BASIC PHYSIOLOGICAL GROUPS OF MICROORGANISMS IN SOILS OF RECREATIONAL ZONES

Azhogina T.N., Dolzhenko M.V., Ilyushkina L.N. 253

MODERN DATA OF THE ZOOBENTHOS OF THE CHULYM RIVER

Andrianova A.V. 257

STUDY OF CYTOPLASMATIC MALE STERILITY OF BULB ONION IN AZERBAIJAN CONDITIONS

Gasanov S.R., Guseynzade G.A. 262

INFLUENCE OF SODIUM SELENITE ON THE ANTIOXIDANT STATUS OF THE RATS BRAIN DURING AT PHYSICAL FATIGUE

Korniyakova V.V., Konway V.D., Ashvits I.V., Muratov V.A. 266

METHODS OF STUDY AND OPTIMIZATION OF ADAPTATION OF FIRST-YEAR STUDENTS TO HIGHER LEVELS EDUCATION

Myakisheva Y.V., Aleshina Y.A., Fedoseikina I.V., Skazkina O.Y., Dudina A.I., Bogdanova R.A. 269

DETECTION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF BIOREGULATORY PEPTIDES IN ORGANOTYPIC TISSUE CULTURE

Chalisova N.I., Melnikova Ya.V., Zalomaeva E.S. 274

Geographical sciences

APPLIED GRAPHICS AS A MEANS OF STUDYING GEOGRAPHICAL COURSE

Vazhova E.V., Cheremisin A.A., Vazhov V.M. 278

Agricultural sciences

WATER-SALT BALANCE OF PADDY FIELDS WITH USING DRAINAGE WATER FOR IRRIGATION RICE

Baishekeev A.D., Rau A.G. 281

USE OF LAND UNDER GREENHOUSE ON THE EXAMPLE PENZENSKY TEPLICHNY KOMBINAT JSC IN PENZA

Kinal A.V., Vlasevnina E.A., Chursin A.I. 285

POWER MODELLING OF UNITS IN TECHNOLOGY

Tatarinov M.I., Kuvshinov A.A., Maznev D.S. 289

Economical sciences

PROBLEMS OF ORGANIZATION OF ACCOUNTING AND CONTROL OF CURRENCY OPERATIONS

Bardeeva L.S. 292

ANALYSIS OF EARNING COST OF EMPLOYEES OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RUSSIA AND OTHER COUNTRIES

Bezzhovcheva D.O. 297

PROSPECTS FOR FUTURE DEVELOPMENT OF ADVISORY BUSINESS

Vinnikova I.S., Kuznetsova E.A., Tsvetkova K.D., Bushueva A.A. 301

FOREIGN EXPERIENCE OF TAXATION OF OPERATIONS WITH S PRESENT PAPERS

Goloyad A.N. 304

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RESTAURANT BUSINESS IN THE HOLDING

Grudina A.S. 309

POTENTIAL OF RUSSIAN-JAPANESE ECONOMIC COOPERATION

Egorov D.R. 313

VOCATIONAL EDUCATION AND ECONOMY IN THE SYSTEM OF HIERARCHICAL CAUSALITY

Kisilevich T.I., Katanaev N.T., Kolbasov A.F. 316

APPLICATION OF MATHEMATICAL METHODS FOR INCREASE OF ECONOMIC EFFICIENCY OF ENTERPRISES

Semenov S.V., Romanovskaya E.V., Starikova O.Ju. 323

THE SOCIAL-ECONOMICAL PROBLEMS OF DEVELOPING SMALL-SCALE BUSINESS OF KAZAKHSTAN

Sherova G.K., Sikhimbayev M.R., Sikhimbayeva D.R. 327

RULES FOR AUTHORS 331

УДК 378.14: 004

ВОЗМОЖНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ

¹Ваганова О.И., ²Дворникова Е.И., ¹Кутепов М.М., ²Лунева Ю.Б., ¹Трутанова А.В.

¹ФГОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет
им. Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: vaganova_o@rambler.ru;

²ФГКВ ОУ ВПО «Тюменское высшее военно-инженерное командное училище им. Маршала
инженерных войск А.И. Прошлякова», Тюмень, e-mail: glamarin@rambler.ru

Данная статья посвящена рассмотрению актуальных возможностей облачных технологий в образовании. Это эффективный инструмент для разработки индивидуальных методов обучения, обеспечивающий мобильность студентов и преподавателей. Статья уделяет внимание преимуществам «облаков»: экономическим, техническим, технологическим, дидактическим. Предлагается вариант практической реализации использования облаков в подготовке группового проекта при дистанционном обучении. Рассмотренный опыт применения облачных вычислений говорит об использовании образовательными организациями модели облака как «программного обеспечения как сервиса». В статье рассмотрено одно из главных достижений применения облачных технологий в России. В РФ реализация специализированной облачной инфраструктуры проявлена через создание проекта «Контекстум». С помощью технологии LaaS была создана система открытых знаний. Ученые и педагоги всей России могут размещать свои материалы на его облаке.

Ключевые слова: облачные технологии, электронное обучение, преподаватель, Microsoft, образовательный процесс

THE POSSIBILITIES OF CLOUD TECHNOLOGIES IN E-LEARNING

¹Vaganova O.I., ²Dvornikova E.I., ¹Kutepov M.M., ²Luneva Yu.B., ¹Trutanova A.V.

¹Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: vaganova_o@rambler.ru;

²Marshal A.I. Proshlyakov University Tyumen (Tyumen higher Military-Engineering
Command University), Tyumen, e-mail: glamarin@rambler.ru

This article is devoted to the consideration of the current possibilities of cloud technologies in education. It is an effective tool for developing individual teaching methods, providing mobility of students and teachers. The article pays attention to the advantages of «clouds»: economic, technical, technological, didactic. A version of the practical implementation of the use of clouds in the preparation of a group project for distance learning is proposed. The experience of using cloud computing, discussed above, speaks about the use by educational organizations of the cloud model as «software as a service». The article considers one of the main achievements of cloud technologies in Russia. In Russia, the implementation of a specialized cloud infrastructure is manifested through the creation of the project «Contextum». With the help of LaaS technology, a system of open knowledge was created. Scientists and teachers throughout Russia can place their materials on its cloud.

Keywords: cloud technologies, e-learning, teacher, Microsoft, educational process

В начале XXI века началась разработка технологической концепции по обеспечению удаленного доступа пользователей к хранилищам данных, приложениям и сервисам [1]. Данная технология получила название «облачные вычисления». Однако применение данных технологий в образовании началось сравнительно недавно. И это понятие постепенно входит в образовательную сферу.

Новый формат обучения востребован, с одной стороны, потому что позволяет обеспечивать высокий уровень доступности образования, а с другой, — повысить его качество. Однако речь не идет о полном переходе к электронной форме обучения. Гораздо эффективнее и продуктивнее использовать смешанное обучение. Говоря об использовании облачных технологий в образовании, следует отметить, что «облака»

позволят преодолеть науке все существующие барьеры: географические, технологические, социальные.

Перечислим некоторые образовательные учреждения, перешедшие к использованию данных технологий. Каунасский технологический университет Литвы использует облачные сервисы, предоставляемые Microsoft Live@edu. В США университет Хофстра использует облачные сервисы, предоставляемые Google Apps. Еще одним вариантом использования облачных сервисов, который начинает распространяться в сфере образования, является перемещение в облако систем управления обучением (Learning Management Systems, LMS) [2].

Облачные технологии представляют собой не сам Интернет, а набор аппаратного и программного обеспечения, обеспечивающий обработку и исполнение клиентских

заявок. Использование «облака» для образования дает множество преимуществ, отсюда вытекает актуальность рассматриваемой темы [3]. Заместитель министра связи и массовых информационных Российской Федерации Илья Массуха высказал следующее мнение: «Облачные сервисы – это способ получить доступ к информационным ресурсам любого уровня и любой мощности, используя только подключение к Интернету и web-браузер».

Вопрос возможностей облачных технологий в электронном обучении на сегодняшний день еще недостаточно хорошо проработан, поэтому данной теме стоит уделить внимание.

На настоящий момент используют четыре модели развертывания облачных систем. К ним относятся:

- частое облако. Предназначено для использования только одной организацией, но с несколькими подразделениями. Может быть собственностью как самой организации, так и третьей стороны;

- публичное облако. Предназначено для широкой публики. Может находиться в собственности коммерческих, научных и правительственных организаций;

- гибридное облако. Оно представляет собой комбинацию из нескольких различных облачных инфраструктур (частных и публичных), являющихся уникальными объектами, но имеющих между собой взаимосвязь;

- общественное облако. Предназначено для пользования конкретным сообществом потребителей из организаций, имеющих единые задачи [4].

Рассмотрим базовые модели для построения облака и проанализируем их для выявления возможностей применения их в образовательном процессе:

- Software as a Service (SaaS) – «ПО как услуга», модель предоставления облачных сервисов, когда поставщик предлагает для пользования свои приложения, которые запущены в облачной инфраструктуре, доступные клиенту с помощью web-интерфейса или интерфейса программы.

- Platform as a Service (PaaS) – «платформа как услуга». В данном случае пользователю дается доступ для использования программной платформы: операционные системы (ОС), СУБД, прикладное программное обеспечение, средства разработки и тестирования ПО.

- Infrastructure as a Service (IaaS) – «инфраструктура как услуга», модель предоставления облачных сервисов, при которой пользователь получает возможность управлять средствами обработки и хранения,

а также и другими фундаментальными вычислительными ресурсами.

Проведя анализ всех моделей облаков и исследовав некоторый опыт применения их в зарубежных странах, следует сказать, что наиболее часто используемой образовательными учреждениями является модель облака «ПО как сервис» (SaaS). Среди преимуществ использования этой модели можно отметить то, что ее использование не требует от образовательного учреждения создания своего центра обработки данных и его обслуживания, дает возможность сокращать финансовые и организационные затраты, а также устанавливать свои приложения на платформе провайдера.

Облачные технологии в образовании стали развиваться вслед за электронным обучением, разработкой Интернет-тренажеров. Это одна из самых перспективных инноваций в системе образования за последнее время. Облачные технологии существенно снижают затраты на информационную инфраструктуру, а также с целью повышения качества образования позволяют создать и распространить дополнительные сервисы.

Введение облачных технологий в процесс обучения является на сегодняшний день одной из наиболее перспективных инноваций в системе образования. За счет них существенно снижаются затраты на информационную инфраструктуру, в образовательной среде распространяются и используются дополнительные сервисы для повышения качества образования. Кроме этого, облачные сервисы в разработке индивидуальных методов обучения являются крайне эффективным инструментом, а это позволяет делать процесс обучения более продуктивным и интересным.

Технический университет в Калифорнии предоставил отчет, в котором представлены рекомендации эффективного применения облачных вычислений. Облачные вычисления предлагают масштабируемую инфраструктуру и программные средства без прямой привязки к физическим машинам.

Облачные сервисы в целом – это приложения, доступ к которым обеспечивает Интернет с помощью браузера или же других сетевых приложений. В отличие от обычного метода работы с ПО, пользователь берет не ресурсы своего компьютера или сервера своей локальной сети, а мощности, которые предоставляются ему как интернет-услуга.

При этом пользователю предоставляет неограниченный доступ к своим данным и возможность работы с ними с удобного ему устройства и из любой точки, и вместе

с тем пользователь не управляет операционной системой, программной базой и другими процессами с помощью которых эта работа происходит. Данные и приложения хранятся в «облаке», и пользователь сохраняет минимально необходимую функциональность. Выполнение всех обновлений программного обеспечения, проверка на вирусы и другое обслуживание выполняется провайдером облачного сервиса. Это значит, что управление документами, их редактирование становится проще, чем когда они размещены на пользовательском компьютере.

Облачные технологии предоставляют ресурсы как online-сервис: отпадает потребность во флэш-карте, так как информация хранится в облачном хранилище, не требуется установка дополнительного программного обеспечения на свой ПК [5]. Главная функция облачных технологий – удовлетворение потребностей пользователей, которым необходима удаленная обработка данных. Следовательно, в электронном обучении, основная суть которого заключается в возможности обучаться на расстоянии, облачные технологии представляются инструментом для повышения качества обучения и большей мобильности студентов.

Отметим, что облачные технологии расширяют возможности преподавателя:

- не требуется лицензионное программное обеспечение;
- эффективный инструмент для разработки индивидуальных методов обучения;
- работать можно не только непосредственно в аудитории, но и в любой точке, где есть выход в интернет;
- один документ может редактироваться несколькими людьми одновременно (организация групповых проектов, дистанционной работы).

Вот в чем заключаются полезные свойства «облаков» для преподавателей.

Рынок информационных технологий в лице Microsoft, Google и IBM предоставляет облачные сервисы потребителям в сфере науки и образования. В России корпорация Microsoft распространяет облачный сервис Office 365 [6].

Он составляет облачную версию Microsoft Office (Outlook, Word, Excel, Power Point, OneNote Web Apps) и инструменты для совместной работы (Lync Online, SharePoint Online и Exchange Online) [7]. Благодаря внедрению этой разработки в один из университетов, расширились возможности мобильной работы, увеличилась надежность и безопасность системы. Заметно упростилось взаимодействие сотрудников и обучающихся, стало легче пользова-

ться ресурсами и сервисами университета из любого места и в любое время с помощью различных устройств, будь то ноутбук, планшет или смартфон.

Используя облачные технологии в обучении, от студентов не требуется физическое присутствие по месту получения их образования, что нельзя не отметить, поскольку такие технологии – большое преимущество в режиме постоянных дедлайнов современной жизни.

Отпадает потребность в дорогостоящих гаджетах, сложном программном обеспечении и специальные навыки работы с ними. Преподаватели из других стран уже приобщились к нововведениям и оценили его уникальные преимущества. В своем блоге на сайте GETideas.org один из преподавателей университета в штате Индиана оставил следующий отзыв: «Теперь можно учиться везде: и в помещении, и на открытой местности. Преподаватель у доски не требуется. Для того чтобы начать учиться, следует лишь иметь доступ к сети Интернет». Южная Корея уже запустила программу по замене бумажных учебников на электронные. Они будут доступны благодаря специальной облачной инфраструктуре с любого удобного обучающегося устройства, имеющего доступ в Интернет. Данная технология позволяет студентам пользоваться образовательными материалами любого вида (текстовые, визуальные, мультимедийные), а также выполнять работу вместе с преподавателями или группой. Таким образом, облачные технологии предоставляют широкие возможности в электронном обучении, к примеру, для изучения иностранных языков под руководством преподавателей-носителей языка. В таком случае трудно переоценить это достоинство. Также технологии позволяют получить консультацию от специалиста любой области знаний, который находится в другой части страны. Так преимущество использования интегрированной образовательной облачной среды открывает перед обществом новые перспективы.

В России реализация специализированной облачной инфраструктуры проявлена через создание проекта «Контекстум». С помощью уже упомянутой технологии LaaS была создана система открытых знаний. Ученые и педагоги всей России могут размещать свои материалы на облаке «Контекстума». Эта процедура предельно проста и выполняется достаточно быстро. При размещении материалов мгновенно формируется договор, который защищает авторские права и полностью обеспечивает исполнение действующего законодательства РФ все-

ми сторонами лицензионного договора. Для того чтобы поделиться результатами своего труда с коллегами и обучающимися, теперь не нужно связываться с редакциями. Произведение, загруженное в систему, получает статус электронного издания, ISBN и защиту от плагиата [8]. Эксперты считают, что только при объединении на общей площадке и централизации разработки всех заинтересованных коллективов в масштабах всей страны возможно успешное развитие ИТ-решений в учебном процессе. Так, создание «Контекстума» принадлежит профессионалам ЦКБ «Библиотек», Агентство «Книга-Сервис» и ИТ-технологий Research&Development&Education-лаборатория при МФТИ и объединяет уже около 100 крупных вузов со всей России.

Рассмотрим, как на практике может реализоваться подготовка группового проекта при дистанционном обучении. Обучающиеся делятся на группы и получают темы для своих проектов. Преподаватель создает необходимые документы для каждой отдельной группы и открывает доступ к ним для всех участников группы (используя при этом электронную почту). Создать можно любой документ, будь то текстовый файл, электронная таблица, презентация или буклет. Разработчики сервисов Yandex считают, что облачные технологии должны обеспечивать следующую схему действия: начав работу на своем ноутбуке, человек может продолжить писать ее, выйдя из дома, на своем телефоне в дороге, а отправить ее уже с планшета. Примерно по такой же схеме студенты могут вести работу над своим проектом и в доме, и в университете, и в каком-либо другом месте. Преподаватель имеет возможность комментирования документов для корректировки их обучающимися. Вместе с тем можно определить и то, какой вклад в работу внес каждый из обучающихся.

Кроме работы со студентами, преподаватель может активно использовать облачные технологии и для себя. В пример можно привести создание расписания учебных занятий, консультаций, указание сроков сдачи проектов, рефератов, информирование студентов о переносе или отмене занятий.

Исследовав примеры применения облачных вычислений, можно сказать, что чаще всего образовательные организации используют модель облака как «программное обеспечение как сервис». Это обусловлено тем, что образовательное учреждение в данном случае избегает экономических и организационных затрат на создание собственного сервера и его обслуживание, появляется возможность установки соб-

ственных приложений на платформе, предоставляемой провайдером услуги.

Выделим положительные стороны использования облачных технологий в образовательном процессе:

- экономические. Актуальность этого критерия может выражаться, к примеру, в отсутствии потребности занимать помещение, учебную аудиторию, поскольку учебный процесс организуется в виртуальном пространстве;

- технические. Для осуществления деятельности необходим только доступ к сети Интернет;

- технологические. Большинство облачных услуг просты в использовании и не требуют дополнительной подготовки, либо же требуют минимальной поддержки;

- дидактические. Предоставленные онлайн-инструменты обеспечивают безопасное взаимодействие преподавателей и обучающихся.

Следует отметить и незначительные недостатки использования облачных технологий в образовании, которые не влияют на дидактические возможности и преимущества. Сюда относится отсутствие отечественных провайдеров облачных сервисов, законодательной базы применения облачных технологий [9]. Однако русифицированные сервисы все же есть, это Vbox.net, Dropbox, Google диск, Evernote и 4shared. Они предоставляют возможность загружать и обмениваться документами, создавать и систематизировать папки с документами, скачивать файлы, создавать заметки и тематические блокноты, проводить опросы, создавать диаграммы и схемы, автоматически создавать резервные копии всех файлов в интернете, управлять общим доступом, а также предоставляется возможность использования множественных ресурсов для преподавателей, обучающихся и администрации.

Облачные технологии в России на данный момент не так широко распространены, и опыт их применения в сфере образования пока незначителен по сравнению с другими странами, однако их возможности достаточно широки, поэтому активное распространение облачных технологий в образовании не заставит себя ждать. Сущность облачных технологий заключается в переносе обработки данных с персональных компьютеров и рабочих станций на серверы Всемирной Сети. Пользователь не покупает вычислительные программы и комплексы, а выступает как их арендатор, которому предоставляются разнообразные услуги. При переходе на новые образовательные стандарты облачные технологии формируют но-

вую информационную культуру преподавателей и обучающихся, к тому же позволяют сделать образовательное пространство более открытым.

Список литературы

1. Ваганова О.И., Ермакова О.Е. Оценка образовательных результатов бакалавров профессионального обучения / О.И. Ваганова, О.Е. Ермакова // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 3 (11). – С. 14. [Электронный ресурс]. URL: <http://globalf5.com/Zhurnaly/Psihologiya-i-pedagogika/Vestnik-Mininskogo-universiteta/vypusk-2015-3> (дата обращения: 10.04.2017).
2. Ваганова О.И., Гладкова М.Н., Гладков А.В., Сундеева М.О., Татаренко М.А. Вебинар как средство организации самостоятельной работы студентов в условиях дистанционного обучения // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2016. – Т. 5. № 2 (15). – С. 31–34.
3. Колдина М.И. Деятельность преподавателя вуза в условиях модернизации образования // Вестник Мининского университета. – 2013. – № 2 (2). – С. 14. [Электронный ресурс]. URL: http://elibrary.ru/download/elibrary_21680911_74449593.pdf (дата обращения: 11.04.2017).
4. Ваганова О.И., Ермакова О.Е. Системно-деятельностный подход в развитии профессионально-педагогического образования // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://globalf5.com/Zhurnaly/Psihologiya-i-pedagogika/Vestnik-Mininskogo-universiteta/vypusk-2014-4> (дата обращения: 11.04.2017).
5. Кутепова Л.И. Дидактические условия формирования профессиональных компетенций // Современные тенденции технологического экономического образования. – Н. Новгород. – 2014. – С. 32–39.
6. Кутепов М.М. Технология формирования профессиональных умений у будущих специалистов в области физической культуры: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Нижний Новгород, 2003. – 163 с.
7. Маркова С.М., Гладкова М.Н. Реализация образовательного процесса в детском доме-интернате: монография / Федеральное агентство по образованию РФ, ГОУ ВПО «Волжский государственный инженерно-педагогический университет», Российский гуманитарный научный фонд. – Нижний Новгород, 2008.
8. Колдина М.И. Особенности проектирования и реализации индивидуального образовательного маршрута студентов педагогического вуза // Вестник Северо-Кавказского гуманитарного института. – 2013. – № 1 (5). – С. 256–260.
9. Прохорова М.П., Семченко А.А. Концептуальные основы и механизмы реализации инновационного развития педагогического образования // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 4. – С. 14. [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/reader/search/kontseptualnye-osnovy-i-mekhanizmy-realizatsii-inn/> (дата обращения: 11.04.2017).

УДК 330.13: 621.311.23

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Маслеева О.В., Агальцова Т.А., Пачурин Г.В.

ФБГУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.А. Алексеева»,
Нижегород, e-mail: pachuringv@mail.ru

Выбор источника энергии обычно проводится на основе технического, экономического и экологического сравнения различных рассматриваемых альтернативных вариантов. Возобновляемые источники энергии могут обеспечить в процессе производства электроэнергии сокращение уровня загрязнения окружающей природной среды. В данной работе приведены результаты экономических исследований сравнительных вариантов оценки жизненного цикла ветровой, солнечной электростанций и мини-ГЭС с установленной мощностью 30 кВт, предлагаемых для эксплуатации в Нижегородской области. Они включают затраты на проектные работы, на строительно-монтажные работы, стоимость оборудования, затраты на техническое обслуживание оборудования и утилизацию оборудования. Показано, что оценку затрат жизненного цикла возобновляемых источников энергии можно использовать для технико-экономического обоснования проекта с целью рационального использования затрат на электроэнергию. Для Нижегородской области с учетом климатических условий наиболее выгодным вариантом является применение мини-ГЭС.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, оценка жизненного цикла, экономическая эффективность, экологичность производства электроэнергии

ECONOMIC EVALUATION OF THE LIFE CYCLE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

Masleeva O.V., Agaltsova T.A., Pachurin G.V.

Nizhny Novgorod State Technical University R.A. Alekseeva, Nizhny Novgorod,
e-mail: pachuringv@mail.ru

The choice of energy source is usually carried out on the basis of technical, economic and ecological comparison of the various alternatives under consideration. Renewable energy sources can reduce the level of environmental pollution in the process of electricity production. In this paper, we present the results of economic studies of comparative options for assessing the life cycle of wind, solar power stations and mini-HPPs with an installed capacity of 30 kW, offered for operation in the Nizhny Novgorod region. They include the costs of design work, construction and installation work, the cost of equipment, the costs of maintenance of equipment and the disposal of equipment. It is shown that an estimate of the life cycle costs of renewable energy sources can be used for the feasibility study of the project with the goal of rational use of electricity costs. For the Nizhny Novgorod region, taking into account climatic conditions, the most advantageous option is the use of a mini-HPP.

Keywords: renewable energy sources, life cycle assessment, economic efficiency, environmental friendliness of electricity generation

При выборе источника энергии проводится техническое, экономическое и экологическое сравнение различных рассматриваемых вариантов [10, 11]. Применение возобновляемых источников энергии может служить повышению экологичности процессов производства электроэнергии [2].

Возобновляемые источники энергии в процессе эксплуатации не являются источниками загрязнения атмосферного воздуха, водоемов и почвы, а также не выбрасывают парниковые газы [12].

Для комплексной экологической оценки источников энергии необходимо учитывать весь жизненный цикл, начиная с добычи и транспортировки природных ресурсов, процесса производства энергоустановок и заканчивая процессом их утилизации.

При экономической оценке жизненного цикла возобновляемых источников энергии необходимо учитывать следующие со-

ставляющие [5]: стоимость оборудования; затраты на проектные работы; затраты на строительно-монтажные работы; затраты на техническое обслуживание оборудования; затраты на охрану окружающей среды; затраты на утилизацию оборудования.

Поскольку возобновляемые источники энергии не являются источниками загрязнения окружающей среды в процессе эксплуатации [4, 11], составляющая расходов на охрану окружающей среды принята равной нулю.

В данной работе приведены результаты экономических исследований сравнительных вариантов оценки жизненного цикла ветровой, солнечной электростанции [9] и мини-ГЭС [8] установленной мощностью 30 кВт, предлагаемых для эксплуатации в Нижегородской области. Исходные данные для экономических расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики энергоустановок АИЭ и аккумуляторов

Показатели	Мини-ГЭС	Солнечная (СЭУ)	Ветровая (ВЭУ)
Марка ЭУ	ИНСЭТ Пр 30	Saana 250 LM3 MBW 120 шт.	Муссон
Марка аккумулятора	–	Volta ST-200 13 шт.	Volta ST-200 13 шт.
Мощность номинальная, кВт	30	30	30
Мощность фактическая, кВт	30	3,37	1,2
Срок службы, лет	20	20	20
Произведено электроэнергии, кВт×ч/год	262800	29520	10512
Произведено электроэнергии всего, кВт×ч	5256000	590400	210240

Расчет производства электроэнергии солнечными установками с учетом годовой суммы солнечной радиации, площади солнечных батарей и их КПД был выполнен в работе [6]. Для ветровых установок учитывали фактическую скорость ветра и КПД установки [6].

Мини-ГЭС

Экономическая эффективность использования микроГЭС зависит от приведенных годовых затрат на производство 1 кВт и определяются по выражению [3]:

$$3 = \frac{R_n K + C}{P}, \quad (1)$$

где R_n – нормативный коэффициент рентабельности;

K – общие капиталовложения, руб.;

C – общие годовые эксплуатационные расходы, руб.;

P – установленная мощность объекта электроснабжения, кВт.

Нормативный коэффициент рентабельности определяется по формуле

$$R_n = \frac{1}{T}, \quad (2)$$

где T – экономический срок службы оборудования, лет.

Общие капиталовложения исчисляются по формуле

$$K = K_{уст} + K_{пр} + K_{стр}, \quad (3)$$

где $K_{уст}$ – стоимость комплектного оборудования, руб.;

$K_{пр}$ – стоимость проектных работ по определению места установки станции на местности, руб.;

$K_{стр}$ – стоимость строительных и монтажных работ по установке электростанции, руб.

Капитальные затраты зависят от мощности электростанции. Для микроГЭС мощностью от 10 до 50 кВт они составляют $K_{уст.уд} = 20$ тыс руб./кВт.

Исходя из установленной мощности и удельной стоимости полная стоимость оборудования микроГЭС составляет

$$K_{уст} = K_{уст.уд} \times P, \quad (4)$$

Стоимость проектных работ, которые включают в себя определение места установки станции на местности, определяется минимальным размером оплаты труда:

$$K_{пр} = 50 \times \text{МРОТ}, \quad (5)$$

где МРОТ в Нижегородской области в соответствии с региональным соглашением о минимальной заработной плате в Нижегородской области на 2016 год от 27 октября 2015 г. № 696/304/А-516 составляет 9 000 руб.

Стоимость строительных и монтажных работ зависит от установленной мощности микроГЭС и среднего уклона реки. В расчетах использовали следующие значения коэффициентов:

– $K_p = 0,05$ коэффициент затрат на установку станции;

– $K_n = 0,5$ коэффициент, учитывающий влияние уклона русла ($\Delta H < 1,0$ м/км) реки на затраты по установке станции в зависимости от среднего уклона русла реки (κ_n);

Стоимость строительных и монтажных работ по установке станции определяется по формуле

$$K_{стр} = \kappa_p \kappa_n K_{уст}, \quad (6)$$

Общие годовые эксплуатационные расходы определяются по формуле

$$C = C_{экс} + C_{рем}, \quad (7)$$

где $C_{экс}$ – годовые расходы на эксплуатацию системы электроснабжения, руб.;

$C_{рем}$ – годовые расходы на плановый ремонт, руб.

Срок службы оборудования микроГЭС, по данным компании-изготовителя, составляет 15 лет. Работа микроГЭС полностью автоматизирована и не требует присутствия

человека. Поэтому эксплуатационные расходы включают периодический осмотр оборудования, его чистку и смазку. Эксплуатационные расходы не зависят от мощности и определяются величиной минимального размера оплаты труда:

$$C_{\text{экс}} = 36 \times \text{МРОТ}. \quad (8)$$

Затраты на ремонт зависят от стоимости установки и стоимости строительных и монтажных работ:

$$C_{\text{рем}} = k_{\text{рем}} R_{\text{н}} (K_{\text{уст}} + K_{\text{стр}}), \quad (9)$$

где $K_{\text{рем}} = 0,2$ коэффициент затрат на ремонт.

Используя вышеприведенную методику, рассчитаем критерии эффективности использования микроГЭС на реке Ветлуга Нижегородской области. Скорость течения реки Ветлуга составляет на разных участках от 0,5 до 1 м/сек. Уклон русла реки 0,2 м/км. Из табл. 2 выберем тип микрогидроэлектростанции – МикроГЭС 50Пр (мощность 30 кВт).

Используя формулу (2), определим нормативный коэффициент рентабельности:

$$R_{\text{н}} = 1/15 = 0,067.$$

По формуле (4) определим стоимость комплектного оборудования:

$$K_{\text{уст}} = 20\,000 \times 30 = 600\,000 \text{ руб.}$$

Стоимость проектных работ по определению места установки станции на местности по формуле (5):

$$K_{\text{пр}} = 50 \times 9\,000 = 450\,000 \text{ руб.}$$

Стоимость строительных и монтажных работ по установке станции по выражению (6):

$$K_{\text{стр}} = 0,05 \times 0,5 \times 600\,000 = 15\,000 \text{ руб.}$$

Таким образом, капитальные затраты составят

$$K = 600\,000 + 450\,000 + 15\,000 = 1\,065\,000 \text{ руб.}$$

Рассчитаем годовые расходы на эксплуатацию системы электроснабжения по формуле (8):

$$C_{\text{экс}} = 36 \times 9\,000 = 324\,000 \text{ руб.}$$

Величина затрат на ремонт определяется по формуле (9):

$$C_{\text{рем}} = 0,2 \times 0,067 \times (600\,000 + 15\,000) = 8\,241 \text{ руб.}$$

Следовательно, годовые эксплуатационные расходы:

$$C = 324\,000 + 8\,241 = 332\,241 \text{ руб.}$$

Приведенные годовые затраты на 1 кВт установленной мощности:

$$3 = \frac{0,067 \times 1065000 + 332241}{30} = 13\,453 \text{ руб.}$$

Себестоимость 1 кВт·ч электроэнергии:

$$S_3 = \frac{R_{\text{н}} K + C}{W}, \text{ руб./кВт} \cdot \text{ч}, \quad (10)$$

где W – объем электроэнергии, произведенный за года, кВт·ч.

$$S_3 = \frac{0,067 \times 1065000 + 332241}{262800} =$$

$$= 1,5 \text{ руб./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Экономические составляющие жизненного цикла работы мини-ГЭС приведены в табл. 2 и на рис. 1. Как видно из рис. 1, основные расходы приходятся на проектные работы и покупку оборудования.

Солнечные электростанции

Для того чтобы оценить целесообразность установки солнечных батарей, рассчитаем экономическую эффективность их использования.

Стоимость оборудования:

- 1) солнечные батареи 120 шт. по 16 000 руб.;
- 2) аккумуляторы 13 шт. по 27 000 руб.;
- 3) гибридный трехфазный инвертор *InfiniSolar 10kW* – 3 шт. по 324 060 руб.

Таким образом, капитальные затраты на приобретение будут следующие:

$$K_{\text{уст}} = 120 \times 16\,000 + 13 \times 27\,000 + 3 \times 324\,060 = 3\,243\,180 \text{ руб.}$$

Стоимость проектных работ по определению места установки станции на местности составляет 3 % от стоимости установки: $K_{\text{пр}} = 0,03 \times 1\,920\,000 = 57\,600 \text{ руб.}$

Стоимость монтажа солнечных электростанций составляет 20–30 % от общей стоимости оборудования, то есть

$$3\,243\,180 \times 0,2 = 648\,636 \text{ руб.}$$

Всего капитальные затраты:

$$K = 3\,243\,180 + 57\,600 + 648\,636 = 3\,949\,416 \text{ руб.}$$

Средняя выработка электроэнергии составит 29520 кВт·ч/год для Нижнего Новгорода. Максимальная тарифная ставка 6 руб. 88 коп. за 1 кВт·ч электроэнергии для жителей Нижнего Новгорода и Нижегородской области в соответствии с решением региональной службы по тарифам Нижегородской области № 58/3 от 29.12.2016 «Об установлении цен (тарифов) на электрическую энергию для населения и приравненных к нему категорий потребителей Нижегородской области на 2017 год».

Таблица 2

Экономические показатели работы возобновляемых источников энергии, руб.

Показатели	Мини-ГЭС	СЭУ	ВЭУ
Полные затраты, всего	1 397 241	3 981 848	2 748 340
Капитальные затраты, в том числе:	1 065 000	3 949 416	2 727 830
– проектные работы	450 000	57 600	61 530
– стоимость оборудования	600 000	3 243 180	2 051 000
– затраты на установку и монтаж	15 000	648 636	615 300
Эксплуатационные расходы	332 241	32 432	20 510
Себестоимость 1 кВт·ч электроэнергии	1,5	7,8	13,0
Утилизация ЭУ	31 400	106 743	69 211

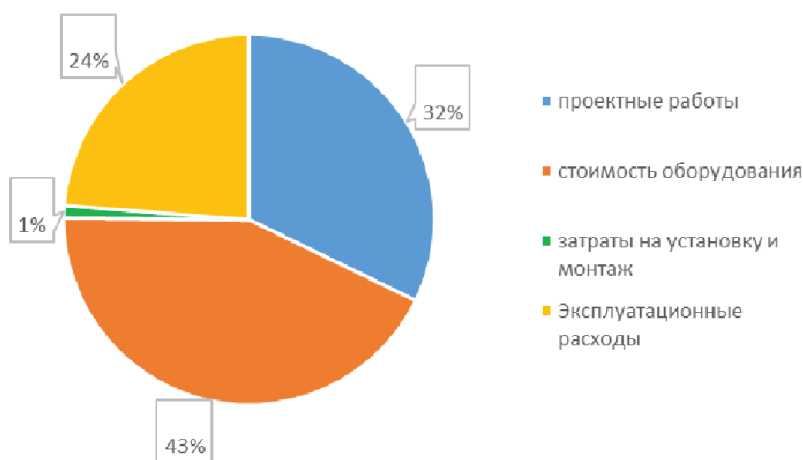


Рис. 1. Экономические составляющие жизненного цикла работы мини-ГЭС

За год экономия от использования составит:

$$6,88 \times 29520 = 203\,098 \text{ руб.}$$

Чтобы оценить экономическую выгоду от установки комплекта солнечных батарей, примем расчетный период 20 лет.

Годовую экономию денежных средств за расчетный период определим по функции сложного процента по формуле

$$S = P(1 + i_c)^n, \quad (11)$$

где S – экономическая выгода от использования денежных средств за расчетный период, приведенная к текущей стоимости, руб.; P – экономическая выгода от использования денежных средств в первый год службы, руб.; n – расчетный период, лет; i – средний рост тарифных ставок на электроэнергию в Нижегородской области в год.

$$S = 203098 \sum_{i=1}^{20} (1 + 0,08)^i = 10033042 \text{ руб.}$$

Следовательно, за 20 лет службы комплект солнечных батарей в переводе на текущую стоимость принесет 10 033 042 руб.

Расчет затрат на замену комплектующих частей. Средний срок службы аккумуляторов 7 лет, а инвертера – 13 лет, так как ставка рефинансирования равна 10%. Таким образом, затраты за замену устаревших частей будут составлять:

$$3 = 351\,000 \times (1 + 0,1)^7 + 972\,180 \times (1 + 0,1)^{13} = 4\,038\,471 \text{ руб.}$$

Расчет результата от использования солнечных батарей:

$$R = 10\,033\,042 - 3\,949\,416 - 4\,038\,471 = 2\,045\,155 \text{ руб.}$$

Себестоимость электрической энергии, производимой СЭУ [13]:

$$S_{\text{СЭУ}} = \frac{K + I_{\text{экс}} \cdot T_{\text{сл}}}{W_{\text{СЭУ}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (12)$$

где $I_{\text{экс}}$ – ежегодные эксплуатационные расходы СЭУ, руб.; $W_{\text{СЭУ}}$ – ежегодная выработка СЭУ, кВт·ч; $T_{\text{сл}}$ – срок службы, лет.

Эксплуатационные расходы СЭУ определяются в долях от общей стоимости установки, примем норму равной 1%, следовательно, $I_{\text{экс}} = 0,01 \times 243\,180 = 32\,432 \text{ руб.}$

Тогда себестоимость электрической энергии, производимой СЭУ

$$S_{\text{СЭУ}} = \frac{3949416 + 32432 \cdot 20}{29520 \cdot 20} = 7,8 \text{ руб./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Экономические показатели жизненного цикла работы солнечных электростанций приведены в табл. 2 и на рис. 2.

Как видно из рис. 2, основные расходы приходятся на покупку оборудования.

Ветровые электростанции

Экономическая эффективность использования ВЭУ для энергоснабжения небольших потребителей определяется имеющимся ветроэнергетическим потенциалом, тарифом на электроэнергию у потребителя, стоимостью, используемой ВЭУ, техническими условиями на подключение и рядом других факторов [1].

Ветрогенератор Муссон 30 кВт разработан для электроснабжения небольших производственных или групп индивидуальных потребителей. Номинальная мощность 30 кВт достигается при ветрах от 13,5 м/с. Эта установка предназначена для работы совместно с мотор-генератором или сетью и позволяет экономить на топливе (моторе-сурсе или тарифах) до 80 % средств [7].

Экономический потенциал представляет собой энергию, которая может быть выработана в год ВЭУ при условии, что экономический эффект будет положительным: $\mathcal{E} > 0$.

Для анализа этого условия потребуется определить срок службы установки и срок окупаемости и сравнить их. Срок службы ВЭУ определен производителем в 20 лет.

Нижний Новгород находится в зоне централизованного энергоснабжения, значит, срок окупаемости при внедрении ветроагрегата может быть определен по формуле [13]:

$$T_{\text{ок}} = \frac{N_p C}{W_{\text{ВЭУ}} \cdot C_{\text{т}} - I_{\text{экс}}}, \quad (13)$$

где $N_p C$ – общая стоимость установки (капитальные затраты), руб.;

$W_{\text{ВЭУ}} = \langle N \rangle T$ – электроэнергия, вырабатываемая ВЭУ за год, кВт×ч;

$C_{\text{т}}$ – стоимость энергии традиционного источника, руб./кВт×ч;

$I_{\text{экс}}$ – издержки эксплуатации, руб./кВт×ч;

Стоимость оборудования:

1) ВЭУ мощностью 30 кВт – 1 700 000 руб.;

2) аккумуляторы 13 шт. по 27 000 руб.

Таким образом, капитальные затраты на приобретение будут следующие:

$$K_{\text{уст}} = 1\,700\,000 + 13 \times 27\,000 = 2\,051\,000 \text{ руб.}$$

Стоимость проектных работ по определению места установки станции на местности составляют 3 % от стоимости установки: $K_{\text{пр}} = 0,03 \times 2\,051\,000 = 61\,530 \text{ руб.}$

Стоимость монтажа ВЭУ зависит от многих факторов (удаленность объекта, ландшафт, наличие сильного ветра (порывы свыше 10 м/с), наличие или отсутствие крана, время года, погода, накладные расходы монтирующей организации, высота мачты, количество подключаемого электрооборудования и т.д.) и составляет ориентировочно 30–40 % от стоимости ветроэнергетической установки.

Следовательно, стоимость монтажа ВЭУ: $2\,051\,000 \times 0,3 = 615\,300 \text{ руб.}$

Капитальные затраты:

$$K = 2\,051\,000 + 61\,530 + 615\,300 = 2\,727\,830 \text{ руб.}$$



Рис. 2. Экономические составляющие жизненного цикла работы солнечных электростанций

Затраты эксплуатации определяются в долях от общей стоимости установки, примем норму равной 1%, следовательно, $I_{\text{экс}} = 0,01 \times 2\,051\,000 = 20\,510$ руб.

Стоимость энергии, вырабатываемой ВЭУ руб./кВт·ч, связана со сроком службы установки соотношением

$$\Pi = \frac{N_p C + I_{\text{экс}} \cdot T_{\text{сл}}}{W_{\text{ВЭУ}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (14)$$

где $T_{\text{сл}}$ – срок службы, лет.

$$\Pi = \frac{2727830 + 20510 \cdot 20}{10512 \cdot 20} = 13 \text{ руб./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Экономические показатели жизненного цикла работы ветровых электростанций

приведены в табл. 2 и на рис. 3. Как видно из рис. 3, основные расходы приходятся на покупку оборудования.

После вывода из эксплуатации энергоустановки ее можно сдать в металлолом. Денежные средства, полученные за утилизацию материалов, из которых состоят электростанции, приведены в табл. 3 (цена металлолома в феврале 2017 г.). Средства, полученные за утилизацию электрооборудования, не суммировали с затратами жизненного цикла, поскольку эта сумма будет получена через 15–20 лет.

Все итоговые результаты экономических расчетов для возобновляемых источников энергии при оценке их жизненного цикла сведены в табл. 2 и представлены на рис. 4.



Рис. 3. Экономические составляющие жизненного цикла работы ветровых электростанций

Таблица 3

Денежные средства, полученные за утилизацию материалов ЭУ

Вид ЭУ	Масса, кг	Цена, руб./кг	Цена, руб.	Итого, руб.
Мини-ГЭС	сталь 1962 кг	10	19 620	19 620 + 11 780 = 31 400
	медь 38 кг	310	11 780	
Солнечная (СЭУ)	сталь 6000 кг	10	60 000	60 000 + 19 872 + 26 871 = 106 743
	алюминий 276 кг	72	19 872	
	аккумулятор 39 кг × 13 шт. = 507 кг	53	26 871	
Ветровая (ВЭУ)	сталь 3056 кг	10	30 560	30 560 + 11 780 + 26 871 = 69 211
	медь 38 кг	310	11 780	
	аккумулятор 39 кг × 13 шт. = 507 кг	53	26 871	

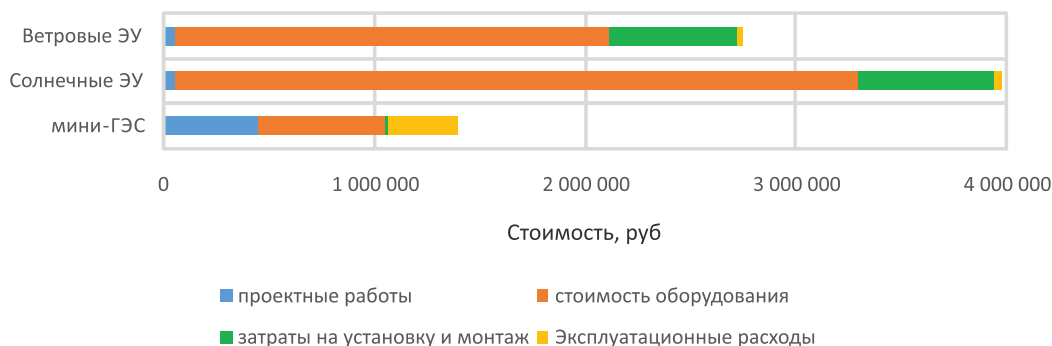


Рис. 4. Экономические составляющие жизненного цикла работы возобновляемых источников энергии

Выводы

- затраты жизненного цикла возобновляемых источников энергии возможно использовать для технико-экономического обоснования проекта с целью рационального использования затрат на электроэнергию;
- для Нижегородской области с учетом климатических условий наиболее выгодным вариантом из рассматриваемых возобновляемых источников энергии является применение мини-ГЭС;
- ветровые электростанции имеют низкие экономические показатели из-за низкого ветрового потенциала Нижегородской области;
- солнечные электростанции имеют низкие экономические показатели высокой стоимости оборудования и невысокого солнечного потенциала Нижегородской области.

Список литературы

1. Григораш О.В., Богатырев Н.И., Курзин Н.Н. Системы автономного электроснабжения. – Краснодар: Б/И. – 2001. – 333 с.
2. Дудникова Л.В., Маслеева О.В., Курагина Т.И., Пачурин Г.В. Повышение экологической безопасности объектов тепло- и электроснабжения предприятия // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 1. – С. 113–118.
3. Лукутин Б.В. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Б.В. Лукутин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 187 с.
4. Маслеева О.В., Пачурин Г.В. Экологическая и экономическая целесообразность использования биотоплива // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6-1. – С. 139–144.
5. Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Головкин Н.Н. Экологическая и экономическая оценка использования мини-ТЭЦ, работающих на природном и биогазе // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 1. – С. 86–92.
6. Маслеева О.В., Воеводин А.Г., Пачурин Г.В. Тепловое воздействие альтернативных источников на окружающую среду / Современные наукоёмкие технологии. – 2015. – № 3. – С. 51–54.
7. Сайт компании «ЛарРус» <http://www.ctc-3c.ru/musson.html>.
8. Сайт межотраслевого научно-технического объединения «ИНСЭТ» <http://www.inset.ru>.
9. Солнечные батареи, автономные системы электроснабжения Multiwood <http://www.multiwood.ru/pv/S250LM3MBW>.
10. Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Филатов Д.А. Акустическое воздействие мини-ТЭЦ с газопоршневыми и дизельными двигателями на окружающую среду // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4. – С. 126–128.
11. Пачурин Г.В. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии: Учебное пособие / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков / Под общ. ред. Г.В. Пачурина. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 236 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
12. Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Кечкин А.Ю., Головкин Н.Н. Экологические проблемы возобновляемых источников энергии (монография) Нижегород. Гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – 164 с.
13. Суржикова О.А. Формирование оптимальной структуры источников электрической энергии для территориально удаленных районов: диссертация... кандидата экономических наук: 08.00.05 [Место защиты: Сиб. аэрокосм. акад. им. акад. М.Ф. Решетнева]. – Томск, 2010. – 176 с.

УДК 626.01: 627.141.1

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЛЕВОГО ПОТОКА НА ПОПЕРЕЧНУЮ ЖЕСТКУЮ ПРЕГРАДУ**Молжигитов С.К.**

КазННТУ «Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева Министерства Образования и Науки Республики Казахстан», Алматы, e-mail: mserik007@mail.ru

Настоящая статья посвящена методике проведения экспериментального исследования воздействия селевого потока на поперечную жесткую преграду. Показана установка для моделирования селевого потока в лабораторных условиях. Данная установка позволила получить скорости селевого потока до 6 м/с и с массой потока до 300 кг. Впервые для измерения давления селевого потока разработаны и применены датчики мембранного типа. Система мембранных датчиков с закрепляющими пластинками и швеллерами образует ровную жесткую поверхность измерительного стенда с возможностью измерения одновременно с 10 точек. Проведена тарировка датчиков с помощью специального устройства для тарировки и 50-тонного гидравлического пресса. Определены пределы области работы датчиков от 0–25 кг/см². Деформации датчиков находились в упругой линейной области изменения от давления.

Ключевые слова: сель, нагрузка, установка для моделирования селевого потока, датчики, измерительный стенд, тарировка датчиков

EXPERIMENTAL STUDY OF THE IMPACT OF DEBRIS FLOW ON THE TRANSVERSE RIGID BARRIER**Molzhigitov S.K.**

Kazakh National Research Technical University n.a. K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: mserik007@mail.ru

This article is devoted to the methodology of experimental studies on the effect of debris flow on the transverse rigid barrier. Shows installation for the simulation of debris flow in the laboratory. This installation allowed us to obtain the speed of debris flow up to 6 m/s and mass of flow of 300 kg. For the First time to measure, the pressure of debris flow is developed and applied the sensors of the membrane type. The system of membrane sensors with fixing plates and the channels form a smooth hard surface of the measuring stand with the possibility of measuring simultaneously with 10 points. Carried out calibration of the sensors using a special device for calibration and 50 ton hydraulic press. Defined of limits of work of gauges from 0–25 kg/cm². Strain sensors were in a linear elastic region changes with pressure.

Keywords: mudflow, load, setup for modeling of debris flow, sensors, measuring stand, calibration of the sensors

Расчет нагрузки селевого потока на противоселевые сооружения является важным этапом при проектировании защитных сооружений. Но данный этап осложняется большим разнообразием существующих формул. Такое разнообразие формул является следствием не только сложности самой природы оползней и селевых потоков в горных районах страны, но и сложностью выбора модели воздействия грязевых потоков на противоселевые сооружения. Большинство исследователей, такие как Амирджанов С.М., Мирза-заде У.Р. [1], Scheidl C., Chiari M., Kaitna R., Müllegger M., Krawtschuk A., Zimmermann T., Proske D. [2], предлагают формулы расчета на основе гидродинамической модели воздействия селевых потоков на противоселевые сооружения с различными эмпирическими. В то же время предлагаются формулы расчета на основе гидравлической модели удара [3]. Но все уравнения гидродинамики основаны на свойствах бесконечного потока, в то время как горные паводки и селевые потоки являются относительно кратковременными явлениями

ми длительностью от пяти минут до получаса. Для решения данной проблемы были разработаны датчики мембранного типа и создана установка для моделирования селевого потока в лабораторных условиях.

Экспериментальное устройство

Эксперимент проводился в Казахской головной архитектурно-строительной академии. Установка для моделирования селевого потока создавалась под руководством профессора Байнатов Ж.Б. [4]. Общая установка имеет следующий вид (рис. 1).

Датчики и измерительный стенд

В качестве источников сигналов использовались мембранные стальные дискообразные элементы, на оборотной стороне которых приклеивались два тензорезистора. Тензорезисторы соединялись между собой по полумостовой схеме Уитстона. Для приклеивания использовался клей БФ-2. Также для полной полимеризации клеевой основы датчики выдерживались при 200-градусной температуре не менее 1 часа. Внешний вид датчика с тензорезисторами показан на рис. 2.

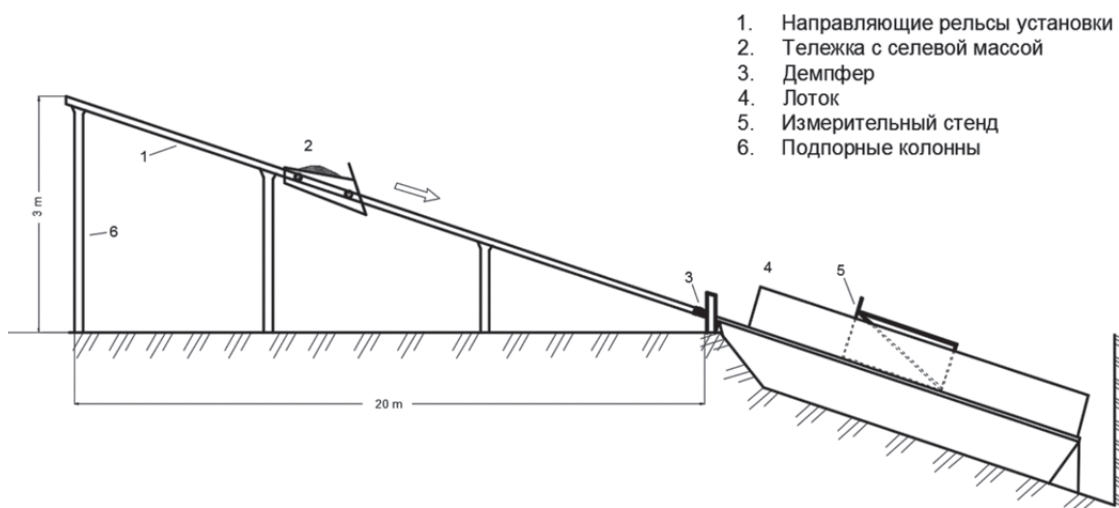


Рис. 1. Схема экспериментальной установки моделирования селевого потока



Мембранный датчик

1 - стальная мембрана вид снаружи, 2 - вид изнутри
3 - тензорезисторы

Рис. 2. Вид датчика с тензорезисторами

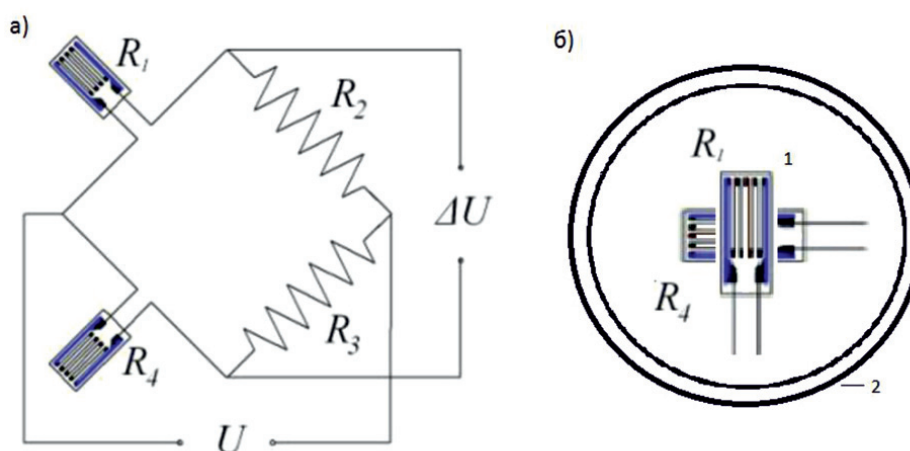


Рис. 3. Схема соединения тензорезисторов: а) полумостовая схема Уитстона, б) вид тензорезисторов на внутренней поверхности датчика. 1 – тензорезисторы, 2 – мембранный датчик

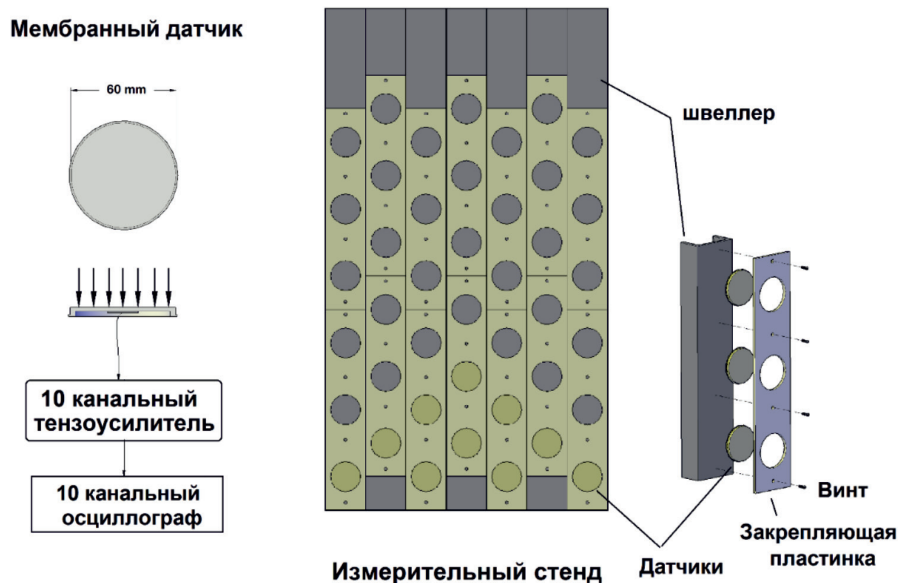


Рис. 4. Вид на мембранный датчик и измерительный стенд

Тензорезисторы приклеены к поверхности датчика внахлест. Такое расположение резисторов компенсируют температурные отклонения в показаниях тензорезисторов. Расположение тензорезисторов на датчике показано на рис. 3.

Датчики размещались на железных закрепляющих пластинках, которые затем прикреплялись на поверхности измерительного стенда, общий вид которого можно видеть на рис. 4.

Расположение датчиков на измерительном стенде можно увидеть на рис. 5.

Тарировка датчиков

Для тарировки датчиков было сделано специальное устройство для подачи равномерной нагрузки на рабочую поверхность датчиков. Устройство состояло из стального цилиндра, стального поршня, рабочего материала для передачи усилия (полужидкий полимер), металлической подложки. Рабочим материалом служил желеобразный полимер. Особенностью данного полимера было то, что он не проникал через малые зазоры между поршнем и цилиндром и равномерно передавал усилия. Датчики опирались на стальное дно цилиндра и прикреплялись к нему с помощью металлического диска с отверстиями. Диаметр стального цилиндра составлял 50 см, а высота – 20 см. Давление создавалось с помощью пятидесятитонного пресса, которое затем через

полужидкий полимер равномерно передавалось на датчики. Общий вид данного устройства показана на рис. 6.

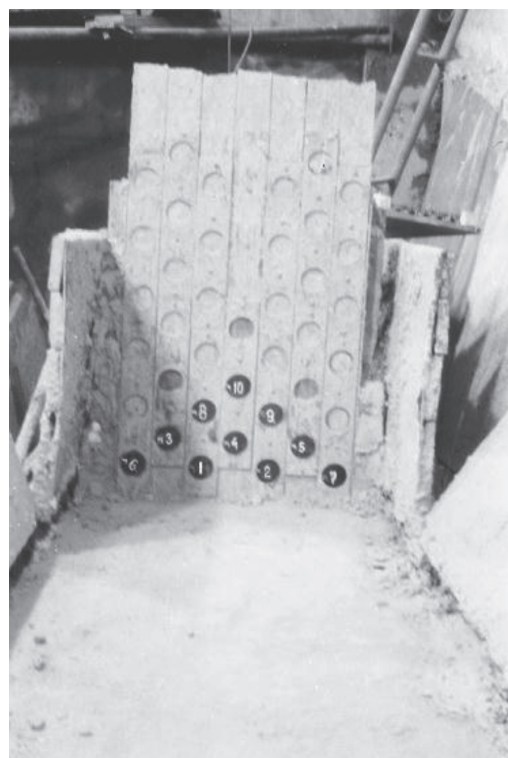


Рис. 5. Нумерация датчиков на измерительном стенде

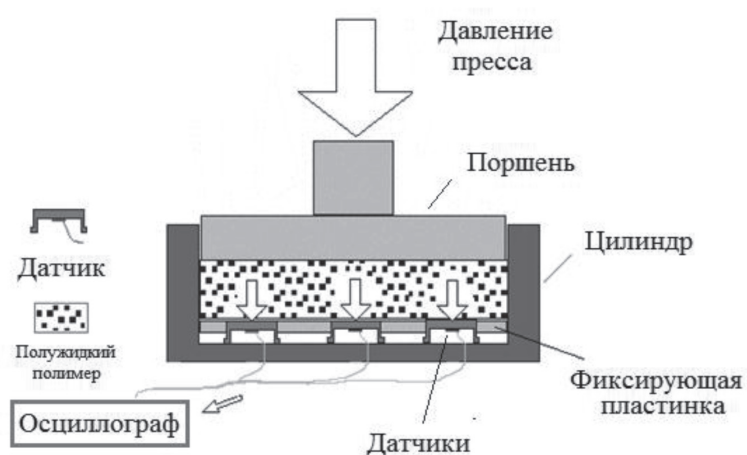


Рис. 6. Схема устройства для тарировки датчиков

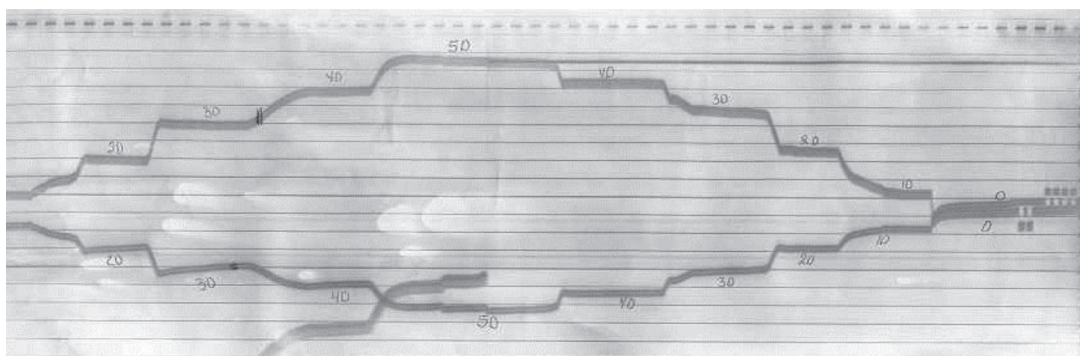


Рис. 7. Осциллограмма по тарировке 7, 8 датчиков

Таблица тарировочных отклонений осциллограмм датчиков

Нагрузки пресса (тонна)	0	10	20	30	40	50	40	30	20	10	0
Давление внутри цилиндра (кг/см ²)	0	5	10	15	20	25	20	15	10	5	0
Номер датчика	Средние отклонения осциллограмм (в мм)										
1	0	8	15	22	30	39	30	24	16	7	0
2	0	6	14	20	28	35	29	22	15	6	0
3	0	4	10	14	21	28	23	16	11	5	0
4	0	5	12	20	29	38	29	22	14	6	0
5	0	8	16	25	30	39	30	24	16	7	0
6	0	7	16	21	26	32	26	20	13	8	0
7	0	5	11	21	31	41	35	26	15	7	0
8	0	4	11	16	21	28	23	17	11	5	0
9	0	10	24	36	47	60	54	43	32	15	0
10	0	6	14	20	26	33	28	22	15	7	0

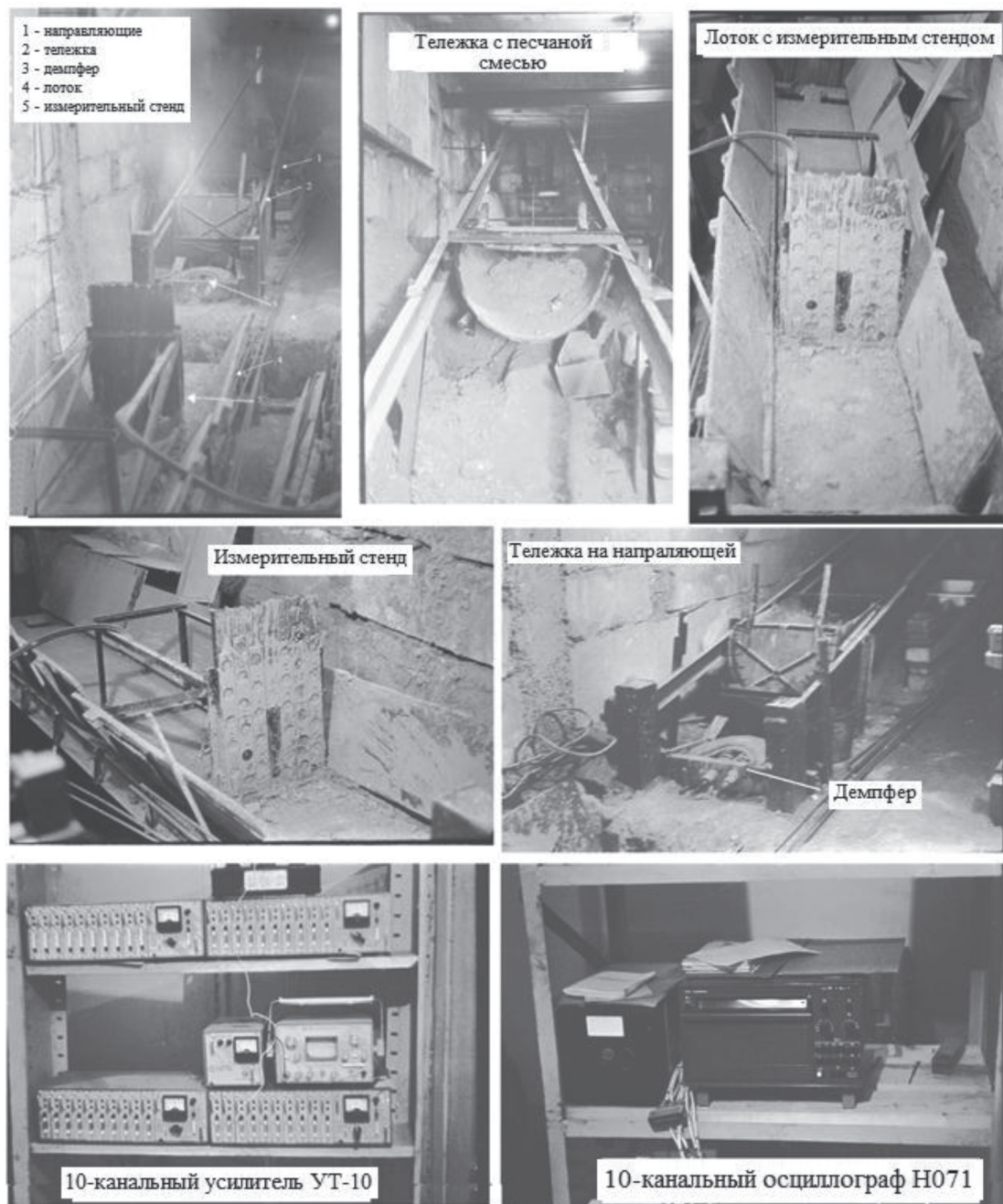


Рис. 8. Общий вид установки для моделирования селевого потока и измерительного оборудования

Таким образом были сняты показания 10 датчиков. Нагрузки подавались ступенчато через каждые 10 тонн. Как видим из осциллограммы (рис. 7), показания при постепенном наращивании и уменьшении нагрузок примерно совпадают. Это показывает, что работа датчиков находилась в упругой области, а некоторые расхождения связаны с клеевой основой тензодатчиков, что несомненно влияет на результаты при длительном воздействии больших нагрузок. При

кратковременных процессах влияние данного явления можно не учитывать.

Определение скорости потока

Для определения конечной скорости тележки был использован хронограф с двумя инфракрасными датчиками. Первый датчик предназначен для запуска хронографа, а второй – для остановки хронографа. Скорость потока определяется по времени прохождения тележки между датчиками А и В.

Стальные полосы (планки) закрепляются на направляющих. Расстояние между планками А и В фиксированное и равно 0,2 м. Таким образом, конечная скорость тележки определяется по формуле

$$v = \frac{0,2}{t}, \text{ м/с,}$$

где t – значения хронографа равное времени прохождения между датчиками А и В. Точность определения времени хронографа равно 0,001 сек.

Общий вид установки для моделирования селевого потока и измерительного оборудования показан на рис. 8.

Обсуждение

Таким образом, в данной статье показан подготовительный этап для проведения экспериментального исследования воздействия селевого потока на поперечную жесткую преграду. Селевой поток имитировался при помощи установки показанной на рис. 1, где предварительно загруженная селевой массой тележка поднималась по направляющей на высоту до 3 м и отпускалась. Далее тележка, ускоренно двигаясь по направляющей вниз, набирала скорость и в нижней точке, ударившись об демпфер 3 резко останавливалась и выбрасывала содержимое тележки на лоток 4, где селевая масса перемешиваясь, движется по лотку и сталкивается с жестко закрепленной поверхностью измерительного стенда 5. Датчики создавались из специального пружинистого сорта стали и имели форму в виде мембраны. Датчики закреплялись на поверхности швеллеров с помощью закрепляющих пластин. Система датчиков, расположенных на 7 швеллерах образует измерительный стенд (см. Рис. 4, 5, 8), который закрепляется на параллелепипеде из уголков создающих жесткую опору для стенда. Тарировка датчиков проводилась при помощи 50 тонного гидравлического пресса. Все 10 датчиков были расположены на дне стального цилиндра диаметром

50 см, как показано на рис. 6 и закреплены специальной пластинкой. Далее на цилиндр с датчиками заливался полужидкий полимер, который не проникал через малые щели между стенкой цилиндра и боковой поверхностью поршня и передавал воздействие пресса на датчики. Результаты тарировки видно из рис. 7 и таблицы. Как видно из рисунка и данных таблицы, деформации рабочих поверхностей датчиков находились в упругой области и давление изменялось в пределах 0–25 кг/см².

Выводы

В результате проведения подготовительных работ была создана установка для моделирования селевого потока с возможностью изменения скорости потока от 1,5 до 6 м/с и изменения массы потока от 100 кг до 300 кг. Были созданы датчики мембранного типа и измерительный стенд, который, опираясь на параллелепипед из уголков, создает жесткую поперечную преграду движению селевого потока. Система мембранных датчиков, закрепляющих пластин и швеллеров создает закрытую поверхность и защищает тензорезисторы датчиков от прямого воздействия селя. Проведенная тарировка датчиков позволила определить верхнюю границу измеряемого давления до 25 кг/см².

Список литературы

1. Амирджанов С.М., Мирза-заде У.Р. Вопросы расчета гидравлических параметров потока и установление устойчивости речных гидротехнических сооружений на селеносных реках Нуха-Закатальской зоны // Тр. АзНИИГиМ, 1966. – Вып. 6. – С.199–217.
2. Scheidl C., Chiari M., Kaitna R., Müllegger M., Krawtschuk A., Zimmermann T., Proske D. Analysing Debris-Flow Impact Models, Based on a Small Scale Modelling Approach. *Surv Geophys* (2013) 34:121–140. doi: 10.1007/s10712-012-9199-6.
3. Гонор А.Л., Пик-Пичак Е.Г. Численное моделирование удара снежной лавины по твердой стенке // Изв. АН СССР. МЖГ. – 1983. – № 6. – С.86–91.
4. Байнатов Ж.Б., Молжигитов С.К., Тулебаев К.Р. Некоторые результаты экспериментального исследования динамики ударного воздействия селевого потока на сплошную среду // Вестник КаздорНИИ. – 2004. – № 3-4(4). – С. 42–45.

УДК 004.942: 656.6

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАДВОДНОГО ТРАНСПОРТА С ВОДОЙ

Скворцов А.В., Пирогова А.А.

ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, e-mail: andreyck@yandex.ru

Разработан алгоритм расчета наиболее важных сил, которые действуют на корабль в воде. Создана модель, описывающая основные динамические особенности поведения водного транспорта, не перегруженная сложными и ресурсоемкими расчетами динамики жидкости. Проведена работа с гидростатическими силами. Также рассчитаны задействованные в модели динамические силы, которые возникают, когда судно движется относительно воды. Было добавлено затухание для стабилизации системы, так как при изначальном алгоритме корабль колебался бы вверх-вниз, словно на пружине, т.е. выталкивался в воздух из воды, а после под воздействием гравитации погружался и снова выталкивался. Алгоритм не замыкает погруженный объем. Посредством этого алгоритма может быть быстро определена ватерлиния при условии своевременного получения ее сегментов в коде определения пересечения. Разработанную модель можно применить практически для всех видов, форм и размеров водного транспорта. Модель способна работать как в условиях штиля, так и при сильном шторме без значительной дополнительной доработки.

Ключевые слова: алгоритм, моделирование, водный транспорт, 3d графика

DEVELOPMENT OF THE ALGORITHM OF INTERACTION OF SUPERVISORY TRANSPORT WITH WATER

Skvortsov A.V., Pirogova A.A.

Chuvash State University, Cheboksary, e-mail: andreyck@yandex.ru

An algorithm is developed for calculating the most important forces that act on the ship in water. A model has been created that describes the main dynamic features of the behavior of water transport, not overloaded with complex and resource-intensive calculations of fluid dynamics. Work was done with hydrostatic forces. The dynamic forces involved in the model are also calculated, which arise when the vessel moves relative to the water. The attenuation was added to stabilize the system, since with the original algorithm, the ship would oscillate up and down, as if on a spring, i.e. Pushed into the air from the water, and then under the influence of gravity it was immersed and again pushed out. The algorithm does not close the immersed volume. By means of this algorithm, the waterline can be quickly determined provided that its segments are received in a timely manner in the intersection definition code. The developed model can be used for almost all types, shapes and sizes of water transports. The model is able to work both in calm conditions and in a strong storm without significant additional modification.

Keywords: algorithm, modeling, water transport, 3d graphics

Физике транспорта в видеоиграх посвящено довольно мало исследований. В статьях, которые можно найти на просторе интернета, физика транспортного средства описывается очень поверхностно. Как правило, в этих статьях описываются основы. Таким образом, программист, отвечающий за создание транспортного средства для видеоигры, находясь в информационном вакууме и должен использовать различные хитрости и упрощения в симуляции физики.

Большинство существующих моделей и теорий сформулированы таким образом, что их применение практически невозможно для использования в видеоиграх. Остальные используют настолько ресурсоемкие методы симуляции, что становится невозможен их контроль и адаптация под нужды разработчиков и игроков.

Исходя из вышесказанного, было принято решение создать упрощенную модель взаимодействия надводных судов с водой, которая учитывала бы все важные параметры корабля.

Исследование способов взаимодействия корпуса судна с водой

Прежде чем перейти к разработке самого алгоритма, необходимо упомянуть такую вещь, как выталкивание. При погружении тела в жидкость создается давление, тем самым к поверхности тела прилагается сила. В зависимости от увеличения давления, увеличивается и сила. Сила – результат движения большого количества частиц воды в жидкости, которые упруго ударяются о поверхность тела. Воздействие этой микроскопической силы заметно даже при отсутствии какого-либо движения в каком-либо направлении, а значит при неподвижном судне, поэтому эта сила называется гидростатической. Если сложить силу всех атомов или молекул, которые ударяются о поверхность корабля, то получившаяся сила окажется перпендикулярна поверхности. Также стоит упомянуть, что с увеличением глубины давление увеличивается. Однако само по себе давление определенного

направления не имеет, давление над определенной точкой будет зависеть от общей глубины, даже если над этой точкой нет жидкости. Тут стоит уточнить, что в случае, если на заданной глубине давление в точке было ниже, чем в других точках на той же глубине, то в эту точку, в которой меньшее давление, переместилась очень быстро вода из тех точек, в которых она подвергается большему давлению, таким образом восстанавливая равномерное давление на данной глубине. Естественно, что такое не происходит. Поднятию воды с повышенным давлением с большей глубины на глубину с пониженным давлением препятствует гравитация. Поэтому при погружении существует увеличивающийся градиент давлений.

Гидростатическая сила $d\vec{F}$, действующая на элементарную площадку площадью dS , задается следующим образом:

$$d\vec{F} = pgz d\vec{S}\vec{n},$$

где p – плотность воды, z – глубина воды, а $\vec{n}$ – нормаль к поверхности.

Для расчета выталкивающих сил существуют два способа. Первый способ – рассчитываем, насколько погружается тело, и определяем центр его тяжести. Второй способ – рассчитываем приложенные к погруженной поверхности силы. Назовем первый способ объемным, а второй – поверхностным. Если не использовать аппроксимацию, то оба способа требуют определить координаты где пересекаются вода и корпус судна. Звучит довольно сложно, особенно в случае, когда вода не в спокойном состоянии. Такой расчет требует много времени и ресурсов, поэтому, как правило, используют объемные примитивы, то есть вместо того, чтобы рассчитывать то, как пересекается сложная фигура и поверхность воды, рассчитывается объем той части примитивов, которая погружена в воду. Объем примитивов можно даже определить аналитически, то есть в теории бесконечно точно.

При использовании сфер для аппроксимации корпуса судна могут возникнуть большие сложности, как минимум из-за того, что потребуются сферы различного диаметра в большом количестве. Еще одной проблемой является то, что между сферами возникают значительные пустоты. Существует ограничение на то, сколько сфер возможно упаковать в заданный объем. Наличие пустот приводит к непостоянству при выталкивании.

При поверхностном способе не нужно замыкать объем, необходимо только суммировать силы. Преимущество объемного способа заключается в том, что можно по-

считать сразу несколько объемов, например, при расчете корпусов катамарана.

На этом закончим с исследованием способов взаимодействия корпуса судна с водой и перейдем непосредственно к построению алгоритма. Так как поверхностный подход более универсален, именно он и был выбран для алгоритма.

Разработка алгоритма

Основная задача алгоритма – определить координаты, где пересекаются поверхность судна и поверхность воды. После рассмотрения варианта Эдварда Хэлберта [1] было принято решение реализовать точное решение, которое учитывало бы все варианты пересечения треугольника и воды. Так как в теории разделить треугольник поверхностью можно большим количеством способов, то реализация необходимого решения довольно сложна. Треугольник может прорезаться поверхностью воды в нескольких местах, через центр треугольника может проходить поверхность воды, треугольник может не касаться воды ни одной своей стороной или быть полностью или частично погружен любой из вершин. В каждом из этих случаев необходимо разбить погруженный участок на треугольники (триангулировать), но так как такие участки не всегда бывают выпуклыми, триангуляция бывает затруднительна. К тому же такие случаи происходят довольно часто. Даже при, казалось бы, спокойной воде они происходят очень часто и должны обрабатываться так, чтобы результатом не стала нереалистичная дискретность.

При разработке такого точного алгоритма стало понятно, что его необходимо упростить, иначе он станет таким же, как и уже существующие.

Оптимизировав алгоритм, получили следующую структуру: сеткой из треугольников аппроксимируется плавающее тело. Определяется высота каждой вершины корпуса над водой. Тело находится под водой, если высота отрицательная. Это одно из наших упрощений. В некоторых ситуациях все три вершины могут находиться под водой, но при этом непосредственно поверхность треугольника может быть над водой. Кроме того, если бы пересекаемые области были вогнутыми, то быстрая триангуляция усложнилась. Обработка подобных случаев приводит к большим затратам времени при разработке и необходимости в большой производительности при работе игры.

Кроме того, можно считать, что треугольник полностью под водой, если часть площади находится над водой, но при этом все три вершины находятся под водой.

В случае, если под водой находится одна или две вершины, треугольник можно разделить на две части: одна часть будет находиться над водой, а вторая – под водой. Если погруженных вершин две штуки, то погруженную часть необходимо дополнительно триангулировать.

После того, как алгоритм сработает, мы должны получить список треугольников, которые погружены под воду. После этого необходимо рассчитать действующие на треугольники гидростатические и гидродинамические силы.

Основное преимущество данного подхода в том, что вершины обрабатываются за один проход. После чего мы получаем всю информацию, которая нужна для обработки погруженных треугольников. Максимальное число погруженных треугольников равняется двойному количеству треугольников в корпусе. Таким образом, мы заранее можем выделить необходимую память в виде обычного массива.

Оттого, каким способом произведена симуляция воды в игре, зависит способ, который будет выбран для определения высоты каждой вершины над водой. В некоторых случаях можно просто замерять высоту воды, в других случаях, например, если используются методы, основанные на быстром преобразовании Фурье [2], замер высоты воды может оказаться ресурсоемким, поэтому можно замерить высоту воды в точках, равноудаленных от тела, тем самым создавая карту высот.

Запрос высоты точки включает в себя определение квадратной ячейки, на которую точка проецируется вниз и определение того из двух треугольников ячейки, на который падает проекция. Определение опорной ячейки выполняется значительно быстрее, если карта высот привязана к осям координат.

Узнав, на какой треугольник проецируется точка, мы можем быстро определить высоту точки над или под треугольником, если мы используем уравнение плоскости, заданной треугольником. Алгоритм предварительно рассчитывает все уравнения плоскости треугольников ячеек перед его использованием для расчета высот над водой вершин корпуса судна.

В случае, если какая-то часть вершин треугольника оказывается под водой, а другая часть оказывается над водой, треугольник необходимо разделить соответственно на два куска, первый будет полностью погружен под воду, а второй будет полностью находиться над водой. Есть способ для упрощения такого разрезания. Он более быстрый и непрерывный при расчетах. Под

«непрерывностью» понимается отсутствие таких ситуаций, при которых даже небольшое изменение высоты вершины приведет к неожиданным и достаточно сильным изменениям погруженной области.

Итак, соберем уже все имеющиеся у нас данные и кратко опишем структуру алгоритма:

- чтобы вода следовала за водным транспортом, в каждом кадре обновляется положение воды;
- определяется высота воды для каждой точки в сетке;
- вычисляется уравнение плоскости для треугольников, которые образованы точками сетки;
- рассчитывается высота вершины корпуса над водой;
- применяется алгоритм разрезания для каждого треугольника;
- для всех погруженных треугольников рассчитываются действующие на них силы.

Тестирование алгоритма на трехмерной модели

Unity – *Unity* – это инструмент для разработки двух- и трёхмерных приложений и игр, но кроме, того он подходит для создания архитектурных визуализаций [3], виртуальных тренажеров [4] или моделирования поведения физических объектов.

Есть несколько способов создать надводный транспорт в *Unity*, например:

- просто добавить *Box Collider* на модель, размещенную так, что ее дно будет ниже ватерлинии;
- использовать встроенный в *Unity Wheel Collider*;
- создать модель, использующую реальные физические законы и уравнения на их основе. Собственно именно этим мы и занимались в предыдущей главе.

Прежде чем преобразовать выведенные нами уравнения, необходимо создать простую сцену в *Unity*.

Создаем две плоскости. Одна из них будет дном моря, вторая – водой. В будущем добавим волны. Воду расположим на позиции 0 оси координат *y*, а дно – на пять метров ниже (позиция –5 оси координат *y*). Уберем *Mesh Collider* с плоскости, которая отвечает за воду.

Теперь создадим лодку. Для начала в роли лодки нам подойдет обычный куб. С ним легче тестировать полученные уравнения. Создав куб, оставим все настройки как есть. Добавим *Rigid Body* и изменим массу куба на 800 килограммов, а параметр *drag* – на 0,5.

Добавим в качестве дочернего объекта пустой *Game Object*, который пусть называ-

ется *UWMesh*. К этому объекту в дальнейшем добавится подводная часть куба, путем добавления *Mesh Filter* и *Mesh Renderer* к *UWMesh*.

Чтобы корабль легче было отличать от воды, необходимо добавить материалы. Создадим три материала, один для воды, один для дна, и один для подводной части корабля. Если мы попытаемся сейчас запустить сцену, то увидим, что куб проваливается сквозь плоскость воды на дно. Это нехорошо, так как нам нужно, чтобы он плавал.

Итак, наш куб отправляется на дно океана. Чтобы этого не происходило, а лодка оставалась на поверхности, необходимо добавить силу плавучести.

В предыдущей главе подробно разбирался алгоритм разрезания модели на треугольники, выводились формулы и т.д. Все это было преобразовано в код и разбито на следующие скрипты: *BoatPhysics*, *ModifyBoatMesh*, *TriangleData*, *WaterController*.

Итак, теория переведена в практику. Осталось задаться вопросом: «А верно ли мы все рассчитали? Поплывет ли модель? Насколько она реалистична?» Ранее мы создали куб весом в 800 килограммов. Добавляем скрипты, запускаем сцену и видим, что куб плавает. Хорошо, но насколько реалистично он плавает? Для ответа на этот вопрос надо вспомнить закон Архимеда: на тело, погружённое в жидкость (или газ), действует выталкивающая сила, равная весу жидкости (или газа) в объёме погруженной части тела. То есть, если наш куб со стороной один метр будет весить более одной тонны, то в воде, чья плотность 1000 кг/м^3 , он утонет. Можно попробовать изменить вес нашего куба и заметить, что он действительно при весе больше тонны уходит под воду, а при уменьшении веса поднимается на поверхность.

Таким образом, наш код будет работать с любой моделью любой формы, не только с кубом.

Выводы

Приведен алгоритм для расчета пересечения с поверхностью воды произвольной сетки и вычисления действующих на тело, которое описано этой сеткой, гидростатических сил. Было добавлено затухание для стабилизации системы, так как при изна-

тельном алгоритме корабль колебался бы вверх-вниз, словно на пружине, т.е. выталкивался в воздух из воды, а после под воздействием гравитации погружался и снова выталкивался.

Водный транспорт представляет из себя триангулированный меш. Поверхность воды аппроксимируется с полем высот, и определяется та часть судна, которая находится под водой, через список погруженных треугольников, при помощи быстрого алгоритма пересечения поля высот с аппроксимированным треугольником. Каждый треугольник меша создает от 0 до 2 полностью погруженных треугольников.

Алгоритм не замыкает погруженный объем. Посредством этого алгоритма может быть быстро определена ватерлиния при условии своевременного получения ее сегментов в коде определения пересечения.

При распределении на погруженной части судна гидростатического давления было принято, что давление на поверхности погруженного треугольника постоянно. Таким образом движение судна является результатом не только гидростатических сил. Следует учитывать, что чем больше треугольники корпуса, тем приближение грубее. Однако, данная модель работает и на низкополигональных моделях.

Разработанную модель можно применить практически для всех видов, форм и размеров водных транспортов. Модель способна работать как в условиях штиля, так и при сильном шторме без значительной дополнительной доработки.

Разработанная модель позволяет работать с совершенно разными типами корпусов, проявляя правильное поведение в воде с движущей силой.

Список литературы

1. Simship. Edouard Halbert [Электронный ресурс] // Simship: сайт. URL: <http://simship.codeplex.com/>
2. «Buoyancy». Joel Feldman [Электронный ресурс] // Department of Mathematics at the University of British Columbia: сайт. URL: <http://www.math.ubc.ca/~feldman/m317/buoyancy.pdf>.
3. Сковцов А.В. Архитектурная визуализация в Unity 3D / Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов А.Н. Захарова (отв. редактор). – Чебоксары, 2015. – С. 226–230.
4. Сковцов А.В. Симуляторы-тренажеры с использованием технологий виртуальной реальности / Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов. – А.Н. Захарова (отв. редактор). – Чебоксары, 2015. – С. 226–230.

УДК 631.552/.554

РАСЧЕТ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО ЗВЕНА**Тимшин Д.И., Ушаков А.О., Курбанов Р.Ф., Сaitов В.Е.***ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Киров,
e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru*

Статья посвящена методике расчета состава уборочно-транспортного звена для уборки сельскохозяйственных культур с учетом неустойчивости динамики уборочных работ. Для расчета состава звена учитываются максимальные суточные объемы работ. В статье представлены результаты расчета уборочно-транспортного звена на уборке силосной массы в СПК «Красная Талица» Слободского района Кировской области с 2011 по 2015 гг. и уборки зерновых по Слободскому району Кировской области с 2012 по 2015 гг. Представлены сравнительные результаты расчетов при среднесуточном и максимальном объеме работ. Также в статье представлены график динамики заготовки силосной массы и график динамики уборки зерновых культур. Для различных вариантов и оперативности решения поставленных задач представлена номограмма для определения транспортных средств. Указано значение и факторы автомобильного транспорта в обслуживающем звене агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: сельскохозяйственные грузы, динамика уборки, суточный темп работ, уборочно-транспортное звено, комбайновые агрегаты, транспортные агрегаты

CALCULATION OF CLEANING AND TRANSPORTATION PERSON**Timshin D.I., Ushakov A.O., Kurbanov R.F., Saitov V.E.***Federal state budgetary educational institution of higher education Vyatka state agricultural Academy,
Kirov, e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru*

The article is devoted to the method of calculating the composition of the harvesting and transport link for harvesting crops, taking into account the instability of the dynamics of harvesting operations. To calculate the composition of the link take into account the maximum daily volume of work. The article presents the results of calculation of the harvesting and transport link for harvesting silage in the SEC «Krasnaya Talitsa» in the Slobodskiy district of the Kirov Region from 2011 to 2015, and harvesting grain in the Slobodskiy district of the Kirov Region from 2012 to 2015. Comparative results of calculations are presented at average daily and maximum volume of work. Also in the article the graph of dynamics of silage harvesting and the schedule of harvesting dynamics of grain crops are presented. The nomogram for the determination of vehicles is presented for various variants and efficiency of the solution of the tasks. The value and factors of road transport in the service unit of the agro-industrial complex are indicated.

Keywords: agricultural cargo, dynamics of harvesting, daily rate of work, harvesting and transport link, combine units, transport aggregates

Крупнейшим обслуживающим звеном агропромышленного комплекса (АПК) является транспортный. Определяющее значение в нём занимает автомобильный транспорт. Его значимость в транспортном звене АПК можно определить несколькими факторами: им перевозится подавляющий объем грузов, занимает определяющее значение в осуществлении производственных процессов сельского хозяйства.

Многие перевозки, осуществляемые в сельском хозяйстве, связаны с обслуживанием транспортно-производственных процессов, состоящих из последовательно выполняемых технологических, транспортных и грузовых операций. Сельскохозяйственные грузы имеют свою специфику, в некоторых из них происходят биохимические превращения. В связи с этим выдвигаются определенные требования к средствам и способам перевозки груза, регламентируя время и сроки проведения уборочно-транспортного процесса. Также основным фак-

тором сельского хозяйства является то, что определяющее количество процессов выполняется под открытым небом и зависит от климатических, дорожных и почвенных условий [5].

Перевозка зелёной массы для скормливания, силосования и других целей в среднем составляет 30–50 % от общего объема перевозок урожая сельскохозяйственных культур. В связи с тем, что сроки уборки и транспортировки зеленой массы ограничены, для её перевозок требуется значительное количество транспортных средств.

Важным элементом уборочного процесса зерна является его транспортировка. Затраты на ее осуществление составляют 20–30 % от общих затрат на производство зерна [5].

Для сокращения потерь зерна при перевозке транспортные средства, помимо проверки технического состояния, оборудуются наставными бортами, борта уплотняются, для защиты от выдувания применяются пологи, закрывающие груз. В целях

обеспечения защиты от возгорания на глушители транспортных средств устанавливаются искрогасители.

На сегодняшний день принято выделять две основные технологии перевозки зерна: бесперевалочную и перевалочную. При применении первой технологии зерно от уборочного агрегата в поле перемещается одним транспортным средством до места разгрузки, например, склада хранения или места первичной обработки. При второй же технологии в процессе транспортировки происходит перегрузка зерна от одного транспортного средства в другое. Для перегрузки применяются перевалочные заделы или компенсаторы-накопители.

Цель исследования

Целью исследования является расчет состава уборочно-транспортного звена для уборки сельскохозяйственных культур с учетом нестабильности динамики уборочных работ.

Материалы и методы исследования

Весомым резервом повышения эффективности использования в сельском хозяйстве автомобильного транспорта является совершенствование перевозок урожая с полей [2, 6, 7].

Для организации рационального взаимодействия комбайнов и транспортных средств на поле необходимо производить расчет уборочно-транспортного звена. Ритмичная работа автомобилей и комбайнов будет выполняться при соблюдении поточности работ. С учетом этого используют следующую методику расчетов [1, 8].

Вначале определяем суточный темп уборки:

$$P_{\text{сут}} = \frac{F}{D_{\kappa} \cdot K_n}, \quad (1)$$

где $P_{\text{сут}}$ – суточный темп уборки, га/сут.;

F – общая площадь под многолетними травами на силос, га;

D_{κ} – календарные сроки уборки, дни;

K_n – коэффициент погодности в период уборки.

Далее определяем часовую производительность комбайнового агрегата:

$$W_{\kappa} = 0,36 \cdot B_{\kappa} \cdot V_{\kappa} \cdot \tau, \quad (2)$$

где W_{κ} – часовая производительность комбайнового агрегата, га/ч;

B_{κ} – ширина жатки, м;

V_{κ} – средняя рабочая скорость кормоуборочных агрегатов, м/с;

τ – коэффициент использования времени кормоуборочного агрегата.

С учетом продолжительности работ суточная производительность одного комбайнового агрегата составит

$$W_{\text{сут}(\kappa)} = W_{\kappa} \cdot T_{\text{сут}}, \quad (3)$$

где $W_{\text{сут}(\kappa)}$ – суточная производительность одного комбайнового агрегата, га/сут.;

$T_{\text{сут}}$ – согласованная продолжительность рабочего дня, ч.

С учетом формул (1) и (3) количество комбайнов определится:

$$N_{\kappa} = \frac{P_{\text{сут}}}{W_{\text{сут}(\kappa)}} \quad (4)$$

Результаты расчетов округляем до целого в большую сторону.

Для расчета состава транспортного звена определяют часовую производительность комбайнового звена:

$$W_{\text{чк}} = n_{\kappa} \cdot W_{\kappa} \cdot U, \quad (5)$$

где $W_{\text{чк}}$ – часовая производительность комбайнового звена, т/ч;

n_{κ} – количество комбайнов, шт.;

U – урожайность трав, т/га.

Часовая производительность одного автомобиля определяется по выражению

$$W_m = \frac{Q_z \cdot K_z}{t_p}, \quad (6)$$

где W_m – часовая производительность автомобиля, т/ч;

Q_z – грузоподъемность, т;

K_z – коэффициент использования грузоподъемности;

t_p – продолжительность одного рейса транспортного агрегата, ч.

Из формул (5) и (6) определяем число автомобилей:

$$N_m = \frac{W_{\text{чк}}}{W_m}, \quad (7)$$

где N_m – расчетное число автомобилей, шт.

Результаты расчетов округляем до целого в большую сторону.

При необходимости расчетов следующей цепочки технологических звеньев поступают аналогично. Например, при перевозке силоса необходимо определить количество бульдозеров для работы на силосной траншее.

Суточная производительность одного бульдозера составляет

$$W_{\text{бул.}} = W_{\text{бч}} \cdot T_{\text{сут}} \quad (8)$$

где $W_{\text{бул.}}$ – суточная производительность одного бульдозера, т/сут.;

$W_{\text{бч}}$ – производительность бульдозера, т/ч.

Суточная производительность комбайновых агрегатов составляет:

$$W_{\text{к.сут}} = W_{\text{чк}} \cdot T_{\text{сут}}, \quad (9)$$

где $W_{\text{к.сут}}$ – суточная производительность комбайновых агрегатов, т/сут.

Расчетное число бульдозеров определяется по формуле

$$N_{\text{б}} = \frac{W_{\text{к.сут}}}{W_{\text{бул.}}} \quad (10)$$

Результаты расчетов округляем до целого в большую сторону.

В этой методике используют среднесуточный темп работ (1). Она является относительно постоянной. Однако в производстве динамика суточных объемов работ имеет нестабильный характер [2, 3]. Это подтверждают результаты исследований динамики уборки зерновых культур и силосной массы за 2012...2015 годы в конкретном хозяйстве и районе центральной агроклиматической зоны Кировской области.

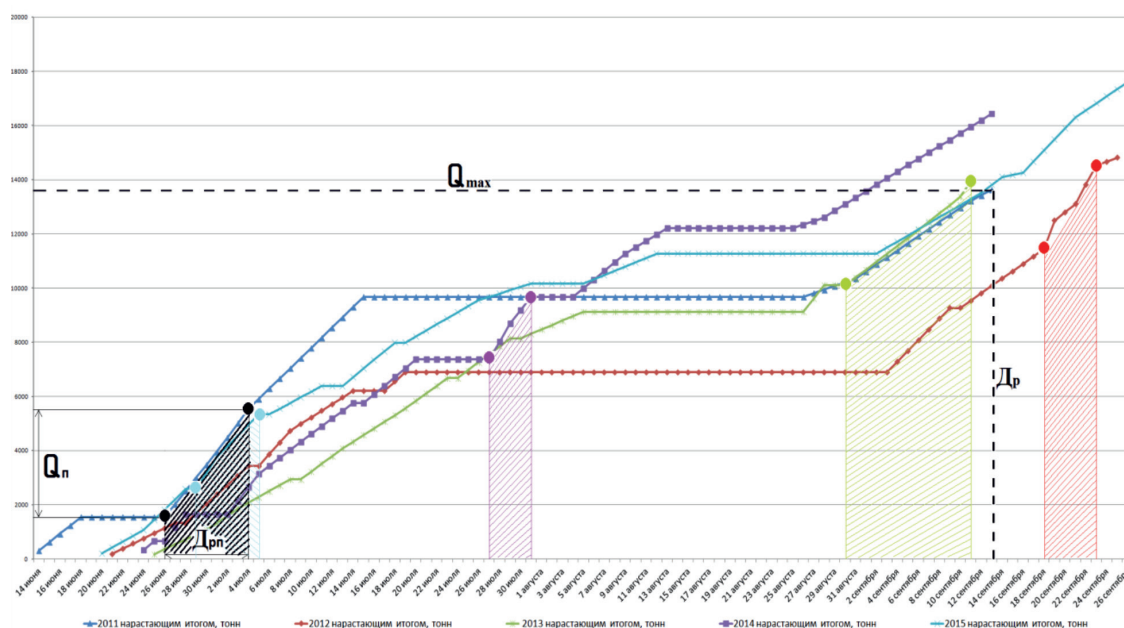


Рис. 1. Динамика заготовки силосной массы в СПК «Красная Талица»:
 Q_{max} – количество сельскохозяйственной культуры, убранной за год, тонн;
 D_p – общее количество рабочих дней уборки; Q_n – пиковый объем уборки сельскохозяйственной культуры, тонн; D_{pn} – количество рабочих дней уборки пикового объема

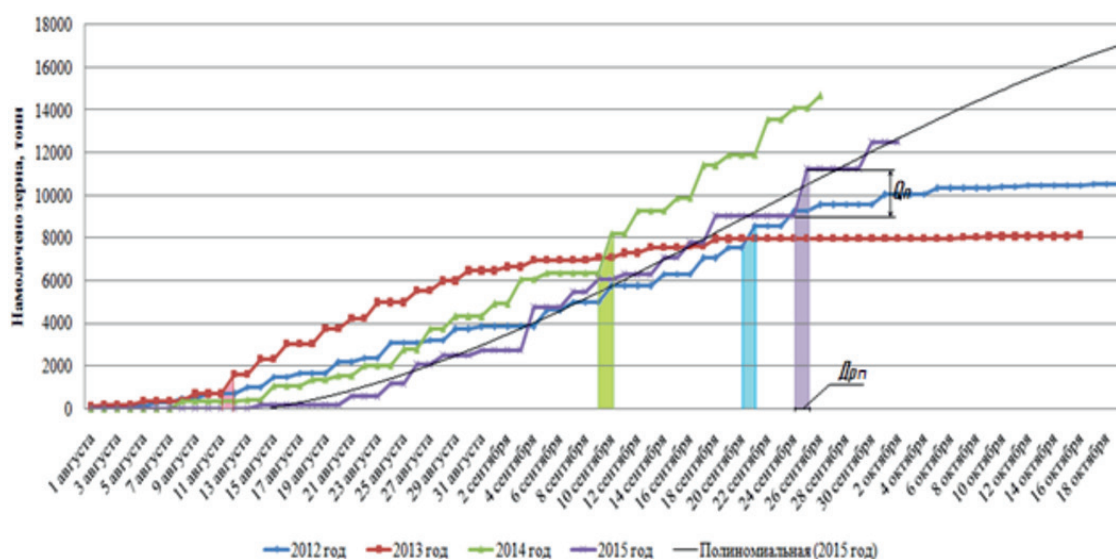


Рис. 2. Динамика уборки зерновых в Слободском районе Кировской области

Результаты исследования и их обсуждение

В статье представлены результаты расчета уборочно-транспортного звена на уборке силосной массы в СПК «Красная Талица» Слободского района Кировской области с 2011 по 2015 гг. и уборки зерновых по Слободскому району Кировской области с 2012 по 2015 гг.

На основании отчетных данных по уборке силоса в СПК «Красная Талица» с 2011 по 2015 годы был проведен анализ, а также анализ уборочного процесса зерновых культур в Слободском районе Кировской области с 2012 по 2015 годы. Данные уборочных процессов приведены графически на рис. 1 и 2.

На рисунках четко заметен нестабильный характер суточных темпов работ. На-

блюдаются пиковые объемы (Q_n) работ, которые выполняются за несколько рабочих дней (D_{pn}). Чтобы оперативно управлять уборочными процессами, необходимо рассчитать потребность в составляющих уборочно-транспортного звена по ранее

представленной методике, подставляя в выражение (4) вместо $P_{сут}$ значение Q_n .

Результаты анализа динамики уборки силоса и зерновых культур представлены в табл. 1 и 3. Расчеты агрегатов уборочно-транспортного звена представлены в табл. 2 и 4.

Таблица 1

Сравнительная оценка среднесуточного объема работ на уборке силоса

Годы	Средний темп, тонн (Q_{max}/D_p)	Пиковый темп, тонн (Q_n/D_{pn})	Пиковый темп к среднему темпу, %
2011	148,1	524	353,8
2012	152,7	1060	694,2
2013	176,4	570	323,1
2014	200,4	662,5	330,6
2015	177,8	592	333,0

Таблица 2

Состав комбайнового, транспортного и бульдозерного комплекса

Годы	Суточная произво- дительность, тонн	$W_{сут(к)}$, т/сут	N_k , шт.	$W_{чк}$, т/ч	W_m , т/ч	N_m , шт.	$W_{бул.}$, т/сут.	$W_{к.сут}$, т/сут.	$N_{б.}$, шт.
При среднесуточном темпе уборки									
2011	148,1	427,7	1	42,77	4,5	10	300	427,7	2
2012	152,7		1	42,77		10		427,7	2
2013	176,4		1	42,77		10		427,7	2
2014	200,4		1	42,77		10		427,7	2
2015	177,8		1	42,77		10		427,7	2
При пиковом темпе уборки									
2011	524	427,7	2	85,54	4,5	19	300	855,4	3
2012	1060		3	128,3		29		1283,	5
2013	570		2	85,54		19		855,4	3
2014	662,5		2	85,54		19		855,4	3
2015	592		2	85,54		19		855,4	3

Таблица 3

Сравнительная оценка среднесуточного объема работ на уборке зерновых

Годы	Средний темп, тонн (Q_{max}/D_p)	Пиковый темп, тонн (Q_n/D_{pn})	Пиковый темп к среднему темпу, %
2012	134,8	1000,0	741,7
2013	105,4	916,0	869,0
2014	293,3	1843,0	628,3
2015	249,6	2238,0	896,7

Таблица 4

Состав комбайнового и транспортного звена

Годы	Суточная производительность, тонн	$W_{\text{сут(к)}}$, т/сут.	N_k , шт.	$W_{\text{чк}}$, т/ч	W_m , т/ч	N_m , шт.
При среднесуточном темпе уборки						
2012	134,8	63,0	3	18,9	4,5	5
2013	105,4		2	12,6		3
2014	293,3		5	31,5		7
2015	249,6		4	25,2		6
При пиковом темпе уборки						
2012	1000,0	63,0	16	100,8	4,5	23
2013	916,0		15	94,5		21
2014	1843,0		30	189,0		42
2015	2238,0		36	226,8		51

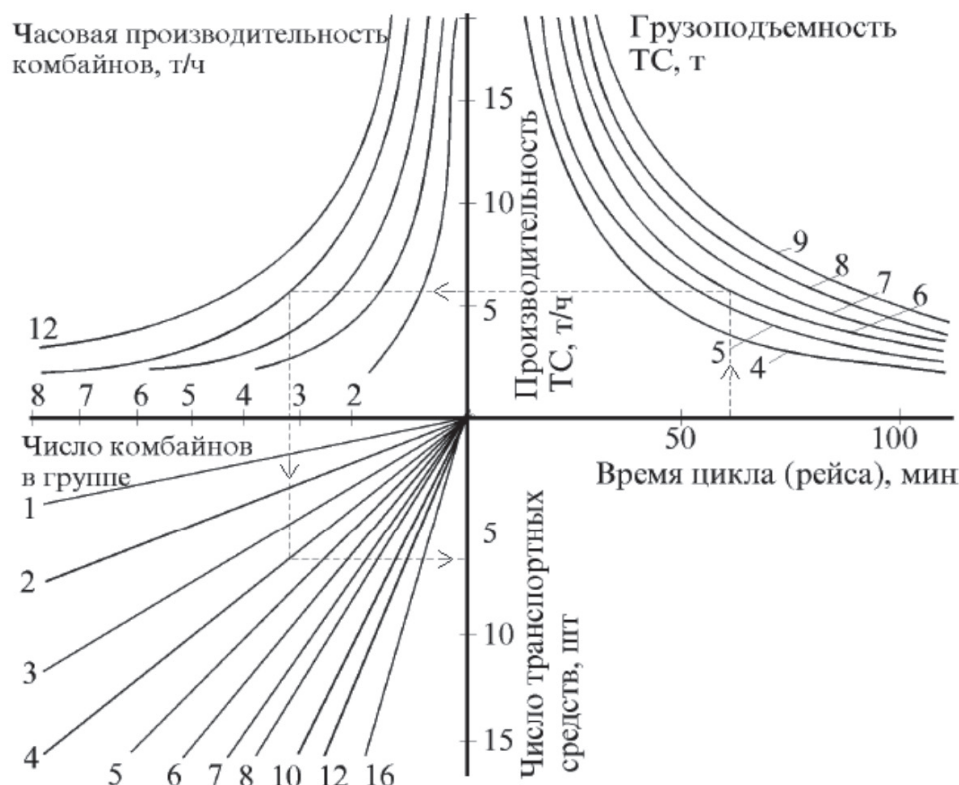


Рис. 3. Номограмма для определения числа транспортных средств, необходимых для перевозки зерна от комбайнов

Из таблиц видно, что пиковый темп уборки больше среднего темпа при уборке силоса в 3–7 раз, а при уборке зерновых в 6–9 раз. Это ещё раз показывает, что погода и сроки уборки сельскохозяйственных культур имеют существенное влияние на темп уборки. В связи с этим возрастает потребность в составе комбайново-транспортного звена. В 2015 году при заготовке силоса при среднесуточном темпе уборки предприятию необходимы 1 комбайн, 10 автомобилей и 2 бульдозера, а при пиковом темпе уборки нужно 2 комбайна, 19 автомобилей и 3 бульдозера. При уборке зерна в 2015 году при среднесуточном темпе уборки требовалось 4 комбайна и 6 автомобилей, а при пиковом темпе 36 комбайнов, 51 автомобиль.

Для оперативного управления работой уборочно-транспортного звена необходимо выполнять расчёты с учетом изменяющихся условий. В настоящее время при использовании современных электронно-вычислительных машин и программ данные расчеты не займут много времени. Также для различных вариантов и оперативности решения поставленных

задач можно использовать номограмму для определения транспортных средств, разработанную ВНИПТИМЭСХ (рис. 3). Зная время рейса автомобиля, можно определить число транспортных средств, необходимых для перевозки материала с поля от определенной группы комбайнов, работающих с известной производительностью [4].

Выводы

Анализ динамики уборочных процессов сельскохозяйственных культур (на примере уборки силоса и зерновых культур) показал, что процесс носит нестабильный характер. Расчеты с учетом пиковых суточных работ показывают разницу в техническом обеспечении уборочно-транспортного звена. Для решения возникшей проблемы в конкретных аграрных предприятиях необходимо найти резервы в технических средствах или использовать определенную часть возделываемых культур на различные цели, например, зерновые культуры – на корма (резервирование площадей посевов) с учетом складывающихся ситуаций.

Список литературы

1. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1996. – 320 с.
2. Курбанов Р.Ф. Разработка и совершенствование ресурсосберегающих технологий и средств механизации производства объемистых растительных кормов: дис. ... докт. техн. наук: 05.20.01 / Курбанов Рустам Файзулхакович. – Киров, 2005. – 491 с.
3. Лукиных Г.Ф., Лукиных И.Г., Курбанов Р.Ф., Юдникова М.Т., Пушкарёва Е.Г. Методология совершенствования систем технологий // Здоровье – питание – биологические ресурсы / Материалы междунаро. науч.-практ. конф., посвященной 125-летию со дня рождения академика Н.В. Рудницкого: В 2 т. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2002. – Т. 1. – С. 592–598.
4. МIRONЮК С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1982. – 287 с.
5. Организация транспортных процессов в АПК: краткий курс лекций для студентов I курса направления подготовки 110800.68 «Агроинженерия» / С.А.Макаров // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 50 с.
6. Сайтов В.Е. Повышение эффективности функционирования зерноочистительных машин путем совершенствования основных рабочих органов и пневмосистем с фракционной сепарацией: дис. ... докт. техн. наук: 05.20.01 / Сайтов Виктор Ефимович. – Чебоксары, 2014. – 519 с.
7. Сайтов В.Е., Курбанов Р.Ф., Созонтов А.В. Состояние и перспективы развития инженерно-технической службы предприятий АПК // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 6 (часть 1). – С. 70–74.
8. Шабанов Н.И. Резервы повышения эффективности комбайновой уборки зерновых культур / Н.И. Шабанов // Вестник аграрной науки Дона. – 2014. – № 28. Том 4. – С. 23–29.

УДК 62: 004.94

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ**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 новый феномен, который называют «дополненная реальность». Дается различие между виртуальной реальностью и дополненной реальностью. В частности, отмечается, что виртуальная реальность применяется преимущественно на тренажерах, а дополненная реальность применяется на реальных летательных аппаратах, включая беспилотные летательные аппараты. Дается различие между виртуальным моделированием и моделированием дополненной реальности. Показано сходство дополненной реальности с мультимасштабной картой. Показано сходство механизма построения дополненной реальности с механизмом восприятия внешнего мира некоторыми многоглазыми насекомыми. Отмечено, что восприятие мира человеком с помощью двух сенсоров глаз является дихотическим. Дается описание восприятия мира насекомыми (стрекозой) при помощи совокупности глаз, которое называют голоптическим. Делается вывод, что механизм формирования дополненной реальности является воспроизведением голоптического зрения насекомых.

Ключевые слова: моделирование, восприятие мира, визуальное моделирование, виртуальная реальность, дополненная реальность, голоптическое восприятие

AUGMENTED REALITY**Tsvetkov V.Ya.**

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

This paper analyzes a new phenomenon, which is called augmented reality. Paper describes the difference between virtual reality and augmented reality. This paper notes that virtual reality is used primarily on simulators, and augmented reality is used on real aircraft, including unmanned aerial vehicles. Paper describes the difference between virtual modeling and the modeling of augmented reality. Paper shows the similarity of augmented reality to a multiscale map. The similarity of the mechanism of building augmented reality to the mechanism of perception of the external world by some many-eyed insects is shown. This work notes that the perception of the world by a person with the help of two eye sensors is dichotical. Paper describes the perception of the world by insects (dragonfly) with the help of a set of eyes, which is called holotropic. This work concludes that the mechanism for the formation of augmented reality is the reproduction of the insect's holotropic view.

Keywords: modeling, perception of the world, visual modeling, virtual reality, augmented reality, holotropic perception

Развитие методов визуальной обработки информации [1] создает новые технологии исследования окружающего мира и построения информационной картины мира [2]. В визуальном моделировании развивают два направления: замену реальности путем создания ее виртуальной модели в искусственном информационном поле [3] и дополнение реальности за счет создания многослойной информативной модели, которая не присуща человеческому восприятию. Первое направление называют виртуальным моделированием [4, 5], а модель, созданную на ее основе, называют виртуальной реальностью [6]. Такое название подчеркивает разрыв между данной визуальной моделью и реальным миром. Создателем термина «виртуальная реальность» считается Jaron Lanier (1989).

Второе направление визуального моделирования основано на создании сложной модели, в которой главной является реальность окружающего мира, а визуальные модели и моделирование дополняют и уточняют эту реальность. В этом направлении модель создается не в искусственном, а в реальном ин-

формационном поле [7]. Это направление создает модель, которую называют дополненной реальностью, подчеркивая ее связь с реальным миром в альтернативу виртуальной реальности. Создателем термина «дополненная реальность» считают Томаса П. Каудела [8] (1990). Дополненная реальность или «расширенная реальность» (augmented reality – AR) – результат введения в поле восприятия дополнительных сенсорных данных с целью расширения сведений об окружающем мире. Эта модель называется также «смешанная реальность» (mixed reality – MR), создаваемая с использованием компьютерного «дополнения» элементов воспринимаемой реальности. В области геоинформатики аналогом дополненной реальности является мультимасштабная карта [9], которая представляет собой условную модель реальности, хранимую в базе данных, в виде послойного визуального отображения карт в разных масштабах и даже отдельных объектов. Мультимасштабная карта при необходимости делает mix – смешанную карту разных масштабов для детального изучения отдельных фрагментов при сохранении

общего представления о соотношении разных фрагментов реальности, то есть при сохранении пространственных отношений.

Как концепция AR может интерпретироваться как прямой или расширенный взгляд на физическую реальную среду, элементы которой дополняются компьютерным сенсорным вводом, таким как звук, видео, графика или данные ГНСС. Это связано с понятием «опосредованная реальность», в котором взгляд на реальность модифицируется с помощью когнитивного фильтра компьютером. В результате технология функционирует, улучшая текущее восприятие реальности [10].

Дополненная реальность моделирует реальную информационную ситуацию [11], но дополняет ее информацией, которая при обычном человеческом восприятии отсутствует. Отдаленно это можно сравнить с восприятием окружающего мира стрекозой. Человеческое восприятие мира основано на использовании двух глаз как двух сенсоров и называется дихоптическим. Изображение строится по законам геометрической оптики. Глаза насекомых имеют фасеточное строение, и каждый глаз содержит множество сенсоров. Такое восприятие называется голоптическим. В нем одни визуальные модели дополняют другие. Такое восприятие в природе и моделирование в информационном поле создает информационное преимущество [11] в сравнении с обычным восприятием. Оно имеет не только больший обзор, но и более детальное восприятие, в первую очередь, динамики внешнего мира. Именно этот механизм заложен в дополнительной реальности.

Увеличение восприятия за счет AR обычно происходит в режиме реального времени и в семантическом контексте с элементами окружающей среды, например, дополнительная графика при анализе футбольных матчей, которая поясняет схему защиты или нападения команд. Поскольку термин «дополненная реальность» был предложен сотрудником корпорации Boeing [8], то в первую очередь эта технология часто используется на летных тренажерах и при анализе летной ситуации [12]. При этом такая ситуация моделируется не столько на тренажерах (там виртуальная реальность), сколько при управлении реальными летательными аппаратами [12].

Можно определить AR как сложную информационную систему [13], которая выполняет следующие основные функции: совмещает виртуальное и реальное; взаимодействует в реальном времени; работает с моделями 3D [14]. В системах AR компьютер анализирует воспринимаемые визуальные и другие данные, чтобы синтезировать

и позиционировать аугментации. Ключевой мерой AR-систем является то, насколько реалистично они интегрируют аугментации с реальным миром. Программное обеспечение AR должно выводить координаты реального мира, независимо от камеры, от изображений камеры. Этот процесс называется регистрацией изображений, который использует различные методы компьютерного зрения, в основном связанные с видеоотслеживанием. Системы находят применение в образовании, медицине, коммерции, архитектуре и др. С 2003 года армия США интегрировала подобную систему в тенеую беспилотную авиационную систему, чтобы помочь операторам датчиков использовать телескопические камеры для поиска людей или объектов, представляющих интерес.

В целом следует констатировать, что феномен дополненной реальности не является принципиально новой разработкой, а является результатом переноса механизма восприятия из мира насекомых в техническую и информационную область.

Список литературы

1. Цветков В.Я. Визуальное моделирование в системах поддержки принятия решений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 10-1. – С. 13–17.
2. Цветков В.Я. Информационное описание картины мира // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 9–13.
3. Цветков В.Я. Естественное и искусственное информационное поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5, ч. 2. – С. 178–180.
4. Deshko I.P., K.G. Kryazhenkov, E.E. Cheharin. Virtual Technologies // Modeling of Artificial Intelligence. 2016, Vol. 9, Is. 1, pp. 33–43.
5. Tsvetkov V.Ya. Virtual Modeling // European Journal of Technology and Design, 2016, Vol.(11), Is. 1, pp. 35–44. DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.35 www.ejournal4.com.
6. Burdea G. C., Coiffet P. Virtual reality technology. – John Wiley & Sons, 2003.
7. Ожерельева Т.А. Модели отношений данных в информационном поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 2. – С. 22–24.
8. Caudell T. P., Mizell D. W. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes // System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on. – IEEE, 1992. – Т. 2. – С. 659–669.
9. Цветков В.Я., Железняков В.А. Мультимасштабная электронная карта как основа системы учета земель // Государственный советник. – 2014. – № 1. – С. 28–37.
10. Lee, Kangdon (March 2012). «Augmented Reality in Education and Training» (PDF). TechTrends: Linking Research & Practice To Improve Learning. 56 (2). Retrieved 2014-05-15.
11. Tsvetkov V. Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European Researcher. Series A. 2014, Vol.(86), № 11-1, pp. 1901–1909. DOI: 10.13187/er.2014.86.1901.
12. Бондаренко М.А. Разработка методов и алгоритмов совмещения 2D и 3D информации для авиационных систем улучшенного и синтезированного видения. Дис., к.т.н., Специальность 05.13.11. – М.: МТУ (МИРЭА), 2016. – 113 с.
13. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. – М.: Просвещение, 2005. – 264 с.
14. Дышленко С.Г., Цветков В.Я. Формирование трехмерных интерактивных карт // Науки о Земле. – 2016. – № 2. – С. 77–85.

УДК 669.015.5: 546.28/.62: 666.192

ПРОЧНОСТЬ ТАБЛЕТОК ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРЕМНИЯ ИЗ СМЕСИ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА И АЛЮМИНИЕВОЙ ПУДРЫ

¹Шевко В.М., ²Лавров Б.А., ¹Бадикова А.Д., ¹Аманов Д.Д., ²Мураховская Н.В.

¹РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова»,
Шымкент, e-mail: sunstroke_91@mail.ru;

²Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), Санкт-Петербург

Одним из перспективных методов получения технического кремния может стать алюмотермическое восстановление его из чистого сырья – кварцевого стекла и алюминиевой пудры. Первоначальным технологическим процессом получения кремния этим методом является получение из шихты спрессованных таблеток. В статье приводятся результаты исследований по влиянию размера кварцевого стекла (99,6% SiO₂), количества высокодисперсной алюминиевой пудры (99,13% Al) и давления прессования на прочность таблеток. Исследования проводили с использованием ротатбельного планирования экспериментов второго порядка. Найдено адекватное уравнение регрессии влияния трех факторов на прочность спрессованных таблеток. Построены объемные поверхности отклика и ее горизонтальные разрезы, по которым установили, что прочность спрессованной шихты из кварцевого стекла и алюминиевой пудры возрастает при уменьшении размера кварцевого стекла, давления прессования и количества алюминиевой пудры; таблетки прочностью 5,9–6,8 кг/см² формируются при размере кварцевого зерна 0,1–0,3 мм, давлении прессования 3,1–7,0 МПа и избытке алюминиевой пудры в 1,4 раза; увеличение давления прессования от 7 МПа до 9 МПа приводит к уменьшению прочности таблеток до 2,8–3,0 кг/см².

Ключевые слова: кремний, кварцевое стекло, алюминиевая пудра, прочность, температура, давление

STRENGTH OF TABLETS FROM A MIXTURE OF QUARTZ GLASS AND ALUMINUM POWDER FOR SILICON RECOVERY

¹Shevko V.M., ²Lavrov B.A., ¹Badikova A.D., ¹Amanov D.D., ²Murahovskaya N.V.

¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: sunstroke_91@mail.ru;

²St. Petersburg State Technological Institute (technical university), St.-Petersburg

One of the promising methods of obtaining technical silicon can be aluminothermic reduction of it from pure raw materials – quartz glass and aluminum powder. The initial technological process for the production of silicon by this method is the preparation of pressed compression tablets. The paper presents the results of studies on the influence of the size of quartz glass (99.6% SiO₂), the amount of highly disperse aluminum powder (99.13% Al) and the pressing pressure on the strength of tablets. The researches were fulfilled by a method of planning an experiment with use of the second order rotatable plans. The adequate regression equations of influence of three factors on the strength of compressed tablets was found. Were constructed surface solid representations and their horizontal sections, according to which it was established that the strength of the compacted charge from quartz glass and aluminum powder increases with decreasing quartz glass size, pressing pressure and the amount of aluminum powder; tablets with a strength of 5.9–6.8 kg / cm² are formed at a quartz grain size of 0.1–0.3 mm, pressing pressure 3.1–7.0 MPa and an excess of aluminum powder 1.4 times; an increase in the pressing pressure from 7 MPa to 9 MPa leads to a decrease in the strength of the tablet to 2.8–3.0 kg / cm².

Keywords: silicon, quartz glass, aluminum powder, strength, temperature, pressure

Чистота сырьевых материалов является важным технологическим условием получения кремния необходимой марки. При получении 1 т технического электротермического кремния с 2,5–2,6 т кварцита (96–98% SiO₂), 1,20–1,35 т древесного угля (1,45% золы), 0,14–0,16 т нефтяного кокса (0,71% золы), 0,2–0,25 т газового угля (13,41% золы) [1, 2] в печь вносится 119–130 кг золы. При электроплавке шихты практически все железо (98,6%), Al (93,4%), Ca (86,7%) восстанавливается и переходит в кристаллический кремний [3]. Поэтому он имеет Σ_{Fe, Al, Ca} до 4,5% [4]. Улучшить чистоту технического кремния можно, если использовать сырье с низким содержанием примесей, например прозрачное и непрозрачное кварцевое

стекло (99,5–99,94% SiO₂) и прокаленную алюминиевую пудру. Наши исследования с использованием кварцевого стекла и алюминиевой пудры для получения кристаллического кремния показали перспективность этого направления [1, 5]. Предварительным технологическим процессом получения кремния предложенным методом является получение спрессованных таблеток из кварцевого стекла и высокодисперсной алюминиевой пудры. В статье приводятся результаты исследований по влиянию размера кварцевого зерна, количества алюминиевой пудры и давления прессования на прочность таблеток.

Химический состав исходных компонентов приведен в табл. 1, 2.

Кварцевое стекло предварительно дробилось в щековой дробилке до фракции 1–55 мм и затем измельчалось на вибромельнице в течение 30 минут. Полученный порошок просеивался на ситах до необходимых фракций. Измельченное кварцевое стекло и алюминиевая пудра смешивались в необходимых количествах в вибромельнице в течение 20–25 минут до получения однородной смеси. Для получения таблеток смесь из кварцевого стекла и алюминиевой пудры (≈ 25 г) набивалась в пресс-форму и помещалась в гидравлический пресс. Уплотнение смеси проводили при различном давлении в зависимости от условий опыта. Размер спрессованных таблеток: диаметр 40 мм, высота 4 мм. Прочность таблеток определялась с помощью гидравлического пресса.

Исследования проводили методом планирования эксперимента с использованием рототабельных планов второго порядка [6]. Независимыми факторами были: давление

прессования (P , МПа), размер кварцевого стекла (d , мм), избыток алюминиевой пудры (Al , доля от стехиометрии). Параметр оптимизации – прочность спрессованных таблеток (Π , кг/см²). Оптимальные условия формирования прочных таблеток находили методом построения объемной поверхности отклика и ее горизонтальных разрезов [7].

Матрица планирования экспериментов и их результаты показаны в табл. 3. На основании полученных результатов было получено следующее адекватное уравнение регрессии:

$$\Pi = -2,544 + 0,769 \cdot P + 5,05 \cdot d + 3,616 \cdot Al - 0,039P^2 - 3,995 \cdot d^2 - 0,328 \cdot Al^2 - 0,373 \cdot P \cdot d - 0,173 \cdot P \cdot Al - 3,472 \cdot d \cdot Al. \quad (1)$$

На рис. 1 приведено объемное изображение поверхности отклика и ее горизонтальные разрезы при расходе алюминиевой пудры в 0,6 от стехиометрии, а на рис. 2 горизонтальные разрезы при расходе пудры 0,76, 1,0, 1,24 и 1,4 от стехиометрии.

Таблица 1

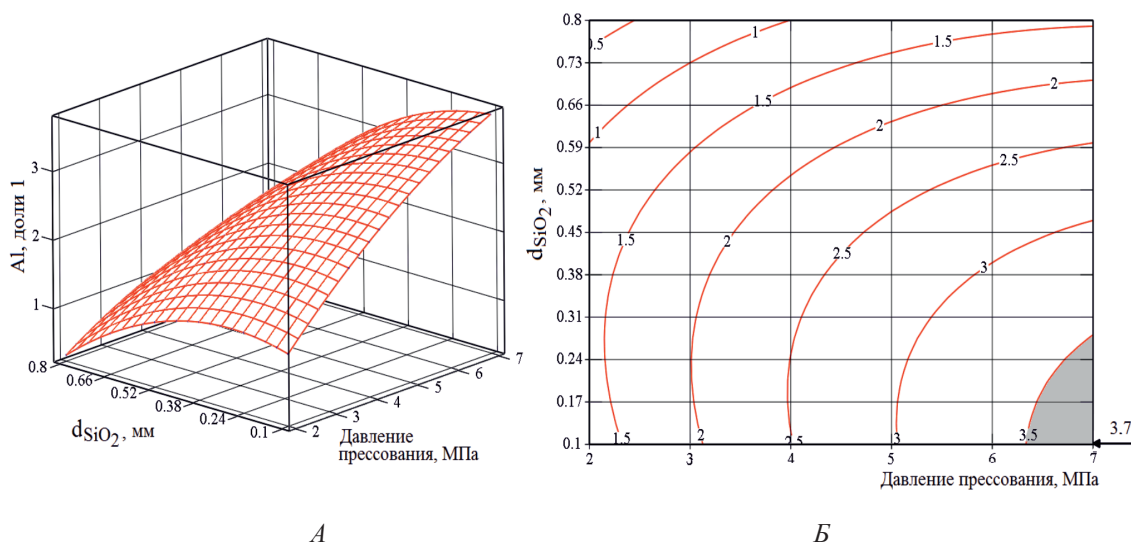
Химический состав непрозрачного кварцевого стекла

Оксиды	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
Содержание, %	99,6	0,2	0,06	0,1	0,04

Таблица 2

Химический состав прокаленной алюминиевой пудры

Элемент	Al	Fe	Si	Cu	Mn
Содержание, %	99,13	0,40	0,3	0,05	0,12



Цифры на линиях – прочность, кг/см²
 А – объемное изображение поверхности отклика,
 Б – горизонтальные разрезы поверхности отклика

Рис. 1. Влияние давления прессования и размера кварцевого зерна на прочность при количестве алюминиевой пудры 0,6

Таблица 3

Матрица планирования экспериментов и их результаты

№ опыта	Кодированный вид			Натуральный вид			Прочность П, кг/см ²
	X ₁	X ₂	X ₃	P, МПа	d _{SiO₂} , мм	Al, доли	
1	1	1	1	6,0	0,66	1,24	3,25
2	-1	1	1	3,0	0,66	1,24	2,12
3	1	-1	1	6,0	0,24	1,24	5,31
4	-1	-1	1	3,0	0,24	1,24	3,75
5	1	1	-1	6,0	0,66	0,76	2,35
6	-1	1	-1	3,0	0,66	0,76	1,51
7	1	-1	-1	6,0	0,24	0,76	3,75
8	-1	-1	-1	3,0	0,24	0,76	2,40
9	1,68	0	0	7,0	0,45	1,0	4,25
10	-1,68	0	0	2,0	0,45	1,0	1,98
11	0	1,68	0	4,5	0,8	1,0	1,49
12	0	-1,68	0	4,5	0,1	1,0	4,24
13	0	0	1,68	4,5	0,45	1,4	4,12
14	0	0	-1,68	4,5	0,45	0,6	2,50
15	0	0	0	4,5	0,45	1,0	3,37
16	0	0	0	4,5	0,45	1,0	3,35
17	0	0	0	4,5	0,45	1,0	3,30
18	0	0	0	4,5	0,45	1,0	3,39
19	0	0	0	4,5	0,45	1,0	3,29
20	0	0	0	4,5	0,45	1,0	3,40

Таблица 4

Условия получения таблеток максимальной прочности

Al, доли	d, мм	P, МПа	П, кг/см ²	Область на рис. 2
0,76	0,1–0,34	7,0–6,0	4,0–4,4	abc
1,0	0,1–0,30	7,0–4,5	4,7–5,7	fln
1,24	0,1–0,30	7,0–3,8	5,3–6,1	meo
1,4	0,1–0,30	7,0–3,1	5,9–6,8	xyz

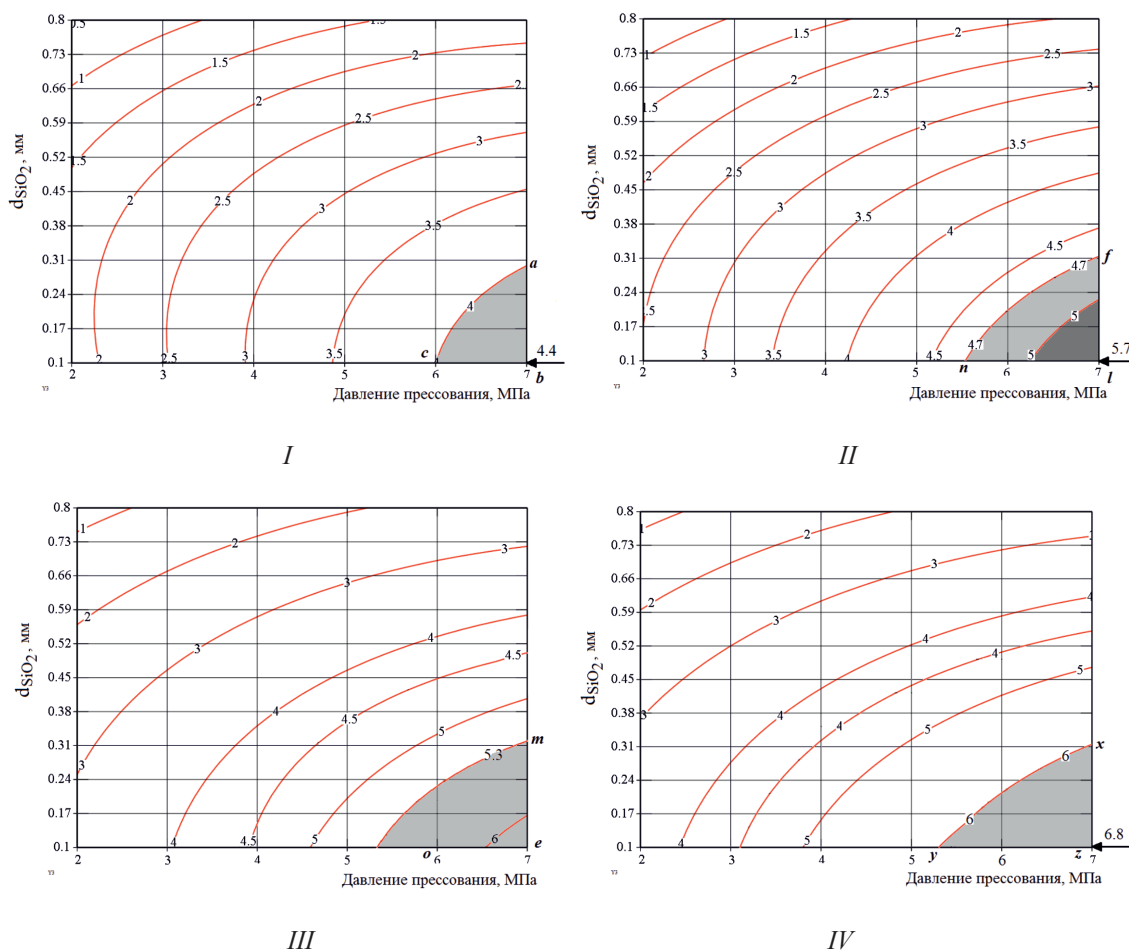
Из рис. 1, 2 следует, что независимо от количества алюминиевой пудры уменьшение размера кварцевого стекла позволяет увеличить прочность спрессованных таблеток, а уменьшение давления прессования напротив уменьшает прочность таблеток. Из рис. 1 следует, что при 60% количестве алюминиевой пудры формируются таблетки прочностью 3,7 кг/см², а при 80% количестве алюминиевой пудры – 4,4 кг/см². При увеличении давления прессования прочность брикетов увеличивается.

В табл. 4 приводится информация, полученная из рис. 2 о влиянии переменных факторов на прочность спрессованных таблеток, из которой следует, что таблетки прочностью 5,9–6,8 кг/см² формируются при избытке алюминиевой пудры в 1,4 раза, крупностью

зерна кварцевого стекла 0,1–0,3 мм и давлением прессования 5,2–7,0 МПа.

Необходимо отметить, что при увеличении давления прессования более 7,0 МПа прочность таблеток резко снижается. Так при d = 0,1 мм, Al = 1,0 увеличение давления прессования до 9,0 МПа привело к уменьшению прочности таблетки до 2,8–3,0 кг/см².

Условия пресования таблетки должны обеспечивать не только необходимую прочность при транспортировке ее от пресса до реактора восстановления, но и обеспечивать высокую степень восстановления кремния. Поэтому следующим этапом работы будут исследования влияния различных факторов, в том числе и прочности таблетки на восстановление Si из кварцевого стекла.



Цифры на линиях – прочность, кг/см²
 Количество алюминиевой пудры I-0,76, II-1, III-1,24, IV-1,4
 Рис. 2. Влияние давления прессования и размера кварцевого зерна на прочность

На основании полученных результатов установлено, что:

- прочность спрессованной шихты из кварцевого стекла и алюминиевой пудры возрастает при уменьшении размера кварцевого стекла, давления прессования и количества алюминиевой пудры;
- таблетки прочностью 5,9–6,8 кг/см² формируются при размере кварцевого зерна 0,1–0,3 мм, давлении прессования 3,1–7,0 МПа и избытке алюминиевой пудры в 1,4 раза;
- увеличение давления прессования от 7 МПа до 9 МПа приводит к уменьшению прочности таблетки до 2,8–3,0 кг/см²;
- для определения оптимальной прочности таблетки необходимо продолжение исследований по влиянию ее прочности на степень восстановления Si из кварцевого стекла.

Список литературы

1. Фалькевич Э.С., Пульнер Э.О., Червонный И.Ф. и др. Технология полупроводникового кремния. – М.: Металлургия, 1992. – 408 с.
2. Емлин Б.И., Гасик М.И. Справочник по электротермическим процессам. – М.: Металлургия, 1978. – 288 с.
3. Рагулина Р.И., Емлин Б.И. Электротермия кремния и силумина. – М.: Металлургия, 1972. – 240 с.
4. ГОСТ 2169-69 Кремний технический. Технические условия. Москва, 2001. – 7 с.
5. Разработка метода аллотермического получения кремния «солнечной» чистоты (6N) Отчет НИР: инв. № 0215РК01480; № гос. регистрации 0115РК01547. Руководитель: Шевко В.М. – 2015. – 99 с.
6. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1985. – 327 с.
7. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.

УДК 665.63

АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Волосов И.В., Леденев С.М.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: volosov-igor@mail.ru

ЭЛОУ-АВТ – одна из основных установок предприятия первичной переработки нефти. Предназначена для электрообезвоживания и электрообессоливания сырой нефти с последующей атмосферно-вакуумной переработкой. На установках АТ осуществляют неглубокую перегонку нефти с получением топливных (бензиновых, керосиновых, дизельных) фракций и мазута [1]. Данная работа посвящена анализу действующей технологии на установке ЭЛОУ-АВТ. С целью увеличения производительности установки и улучшения качества продукта был проведен структурно-функциональный анализ действующего производства. В результате анализа были рассмотрены проблемы, влияющие на процесс первичной переработки нефти. На действующих установках ректификация протекает нечетко.

Ключевые слова: первичная переработка, нефть, фракции, атмосферная перегонка

ANALYSIS OF OPERATION OF THE PRIMARY OIL PROCESSING PLANT

Volosov I.V., Ledenev S.M.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: volosov-igor@mail.ru

ELOU-AVT is one of the main facilities of the primary oil refining enterprise. It is intended for electric dehydration and electro-desalting of crude oil with subsequent atmospheric-vacuum processing. At the AT installations, a shallow distillation of oil is carried out to produce fuel (gasoline, kerosene, diesel) fractions and fuel oil [1]. This work is devoted to the analysis of the current technology at the ELOU-AVT unit. In order to increase the productivity of the installation and improve the quality of the product, a structural and functional analysis of the current production was carried out. As a result of the analysis, problems affecting the process of oil refinery processing were considered. At the actual plants, the rectification is unclear.

Keywords: primary processing, oil, fractions, atmospheric distillation

Установки первичной переработки нефти составляют основу всех нефтеперерабатывающих предприятий. Первичная переработка нефти – разделение углеводородной консистенции на отдельные части (фракции) процессом ректификации в атмосферной и вакуумной колоннах, что служит сырьем для получения практически всех компонентов моторных топлив: бензина, дизельного топлива, смазочных масел; вторичных процессов и нефтехимических производств.

Первичную перегонку осуществляют при атмосферном или несколько повышенном давлении, а остатков – под вакуумом. Атмосферные и вакуумные трубчатые установки (АТ и ВТ) могут быть как самостоятельными установками, так и комбинированными в одну (АВТ).

Для извлечения из нефти товарных продуктов различного назначения используют методы разделения нефти на фракции или группы углеводородов и при необходимости меняют их химическую структуру, наименьшим проведением каталитических и термических процессов.

Из сырой нефти непосредственно одним процессом невозможно получить ни

один товарный нефтепродукт (за исключением газов), все они получают последовательной обработкой на нескольких установках. Первой в этой цепочке всегда стоит установка ЭЛОУ-АВТ, от эффективной работы этой секции зависит работа всех остальных элементов технологической цепочки: выход и качество компонентов топлив и смазочных масел и технико-экономический показатель последующих процессов переработки нефтяного сырья.

На сегодняшний день главная цель установок АВТ – улучшение отбора фракций от их потенциального содержания, а также более глубокая переработка кубовых остатков. С мазутом уходит до 5% дизельных фракций, а с гудроном – до 10% масляных фракций [2].

Проведя научно-технический поиск и патентный анализ, было предложено введение в сырьевой поток после колонны стабилизации нефти поверхностно-активного вещества – (соли никеля синтетических жирных кислот $Ni(RCOO)_2$, где $R = C_9 - C_{15}$, что приведет к увеличению выхода светлых нефтепродуктов [3]. Этот ПАВ влияет на ускорение испарения и кипения продукта, вслед-

ствие увеличения поверхности на границе раздела жидкой и парогазовой фаз, уменьшение временного промежутка для приближения к термодинамическому равновесию.

С помощью структурно функционального анализа удалось выделить основные подсистемы и их функции, сформировать технические требования к работе данной подсистемы, предложить пути по-

вышения производительности установки ЭЛОУ-АВТ-6.

Список литературы

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Учебное пособие для вузов. – 2002. – С. 217.
2. Мановян А.К. «Технология первичной переработки нефти и природного газа». – М.: Химия, 2001. – № 2.
3. Рогалев М.С., Магарил Р.З. Способ деэмульгирования нефти бинарным деэмульгатором: пат. 2359991 Российская Федерация, 27.06.2009.

УДК 54-414: 547.992.2

ПОЛИМЕРНЫЕ ГИБРИДНЫЕ МАГНИТОАКТИВНЫЕ СОРБЕНТЫ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА ИОНЫ Cu^{2+}

¹Касимова Э.Дж., ²Ли С.П.

¹Институт химии и химической технологии Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: kasymova_elvira@mail.ru;

²Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: lisergey@mail.ru

Проведен синтез полимерных гибридных магнитоактивных сорбентов одновременно с процессом синтеза наночастиц оксидов железа, происходила их стабилизация в матрицах гуминовых веществ *in situ*, т.е. стабилизация наночастиц происходила в процессе их синтеза, давая на выходе продукт, постоянный по своим свойствам. Гуминовые кислоты, представляющие собой в водных растворах полианионы, введенные в систему в качестве стабилизаторов роста наночастиц оксидов железа, электростатически взаимодействуют с положительно заряженными частицами оксида железа, что приводит к стабилизации коллоидной системы. В качестве темплата использовали ион Cu^{2+} , в качестве сшивающего агента-формалин. В результате синтеза получены полимерные гибридные магнитоактивные сорбенты, нацеленные на ион определенного металла.

Ключевые слова: гуминовые кислоты, магнитные наночастицы, магнетит, композит, селективные магнитоактивные сорбенты, полимерные сорбенты, гибридные сорбенты

POLYMERIC HYBRID MAGNETOACTIVE SORBENTS ORIENTED ON IONS Cu^{2+}

¹Kasymova E.Dzh., ²Li S.P.

¹Institute of Chemistry and Chemical Technology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: kasymova_elvira@mail.ru;

²Kyrgyz National University n.a. Zh.Balasagyn of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: lisergey@mail.ru

Synthesis of polymeric hybrid magnetoactive sorbents was carried out simultaneously with the process of synthesis of iron oxide nanoparticles and their stabilization in the matrix of humic substances *in situ*, i.e. Stabilization of nanoparticles occurred during their synthesis, giving at the output a product that is constant in its properties. Humic acids, which are polyanions introduced into the system as aqueous growth stabilizers of iron oxide nanoparticles in aqueous solutions, electrostatically interact with positively charged iron oxide particles, which leads to stabilization of the colloidal system. As the template, Cu^{2+} ion was used, as formalin as cross-linking agent. As a result of synthesis, polymeric hybrid magnetoactive sorbents aimed at the ion of a certain metal were obtained.

Keywords: humic acids, magnetic nanoparticles, magnetite, composite, selective magnetoactive sorbents, polymeric sorbents, hybrid sorbents

Повышенное внимание уделяется магнитным наноструктурированным материалам, что связано с наличием уникальных физических свойств магнитных наночастиц, позволяющих использовать их в качестве магнитных биомаркеров, сорбентов, средств доставки лекарств, для гипертермии и др. Важным инструментом управления магнитными характеристиками в наноструктурах может стать модификация поверхности наночастиц полифункциональными материалами, обладающими высокой сорбционной емкостью. В связи с этим актуальными являются разработка и оптимизация подходов к синтезу сложных по составу биосовместимых полимерных гибридных магнитоактивных сорбентов с воспроизводимыми структурными параметрами и наличием комплекса практически важных свойств.

Материалы и методы исследования

Для синтеза полимерных гибридных магнитоактивных сорбентов предварительно были получены

10%-е растворы солей двух- и трехвалентного железа. С этой целью 39,72 г FeCl_2 растворили в 357,48 мл дистиллированной воды, дегазированной путем кипячения, и 107,98 г предварительно осушенного фильтровальной бумагой кристаллогидрата $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в 971 мл дистиллированной воды, затем растворы слили и к нему добавили 25%-й раствор NH_4OH [1, 2], что привело к максимальной сорбции ГК наночастицами Fe_3O_4 и, следовательно, максимальному выходу композита Fe_3O_4 -ГК. Для реализации подхода к синтезу настроенных композитов необходимо добавить избыток ГК, чтобы на поверхности ГК находились свободные от связи с наночастицами Fe_3O_4 COOH^- и OH^- группы сорбированных молекул ГК, чтобы обеспечить реакционные центры для последующего связывания с целевым ионом металла (темплата) и получения 3D комплексов.

Далее полученную реакционную смесь с композитом Fe_3O_4 -ГК осаждали через 12 часов с использованием Fe_3O_4 , образовавшуюся надосадочную жидкость, в состав которой входят избыток NH_4OH , NH_4Cl , GK-NH_4^+ удаляли декантацией [3; 4]. К полученному композиту прилили раствор $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COOH})_2$, содержащий 3,04 мг-экв меди (II). Затем 41,5 мл 1%-го раствора GK-NH_4^+ , м-ФДА 50,2 мг раствора

(6,0 мл), после выдержки добавили 1 мл формалина. При использовании таких темплатных сорбентов на селективность целевых ионов металлов проводят кислотный гидролиз, для удаления иона металла использовали 5 %-й раствор HCL, чтобы защитить Fe_3O_4 от агрессивного воздействия раствора HCL, необходимо образование второго слоя, а именно комплексобразованием при действии м-ФДА и сшиванием формалином. Такой полимерный гибридный магнитоактивный сорбент можно использовать неоднократно, т.к. наложение слоев образует жесткий каркас. После проведения кислотного гидролиза к 1 г темплатного сорбента добавили бинарные смеси (50 мл 0,1н раствора $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 50$ мл 0,1н раствора $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2$).

Предварительно определили количество металла в исходном темплатном сорбенте методом сжигания, трилонометрией и фотометрически в кислотных промывках. Результаты анализов представлены в табл. 1 и 2.

Результаты исследования и их обсуждение

Приведенные данные показали, что полученный темплатный сорбент является селективным, т.к. ориентирован на определенный ион металла. Наблюдается незначительная сорбция иона другого металла, это объясняется тем, что на поверхности сорбента есть функциональные группы, с которыми может связываться незначительное количество неориентированного иона металла. Сорбционная активность темплатного сорбента в значительной степени определяется долей гуминовых кислот в их составе, т.к. гуминовые кислоты, кроме кислородсодержащих функциональных групп, способны реагировать с металлами, обладают значительной пористостью, поэтому от количества и размеров пор также зависит сорбционная активность по отношению к тому или иному иону металла. Исходя из данных, полученный темплатный полимерный гибридный магнитоактивный сорбент является селективным, т.к. ориентирован на определенный ион металла. Наблюдается незначительная сорбция

другого металла, это объясняется тем, что на поверхности композита есть функциональные группы, с которыми могут связываться незначительные количества неориентированных металлов. Сорбционная активность настроенных композитов в значительной степени определяется долей гуминовых кислот в их составе, т.к. гуминовые кислоты, кроме кислородсодержащих функциональных групп, способны реагировать с металлами, обладают значительной пористостью, поэтому от количества и размеров пор также зависит сорбционная активность по отношению к тому или иному металлу.

Проведен анализ структуры полимерного гибридного магнитоактивного сорбента методом ИК-спектроскопии. ИК-спектры полученного материала (рис. 1) имеют интенсивные полосы в области $1530\text{--}1570\text{ см}^{-1}$ (связь $\text{C}=\text{O}$), $1360\text{--}1370\text{ см}^{-1}$ ($\text{C}=\text{O}$), $400\text{--}600\text{ см}^{-1}$ (Fe-O), $340\text{--}3000\text{ см}^{-1}$ (O-H) [2]. Доказательством координационных узлов на поверхности сорбентов служат поглощения в области $600\text{--}800\text{ см}^{-1}$, которые относятся к валентным колебаниям карбоксилатов в комплексах. Кроме того, ослабляется характеристическая полоса колебаний карбонила карбоксильных групп ($\nu = 1640\text{--}1740\text{ см}^{-1}$).

Одновременно в спектрах появляются полосы, соответствующие симметричным ($\nu = 1390\text{--}1400\text{ см}^{-1}$) и антисимметричным ($\nu = 1560\text{--}1590\text{ см}^{-1}$) колебаниям карбоксилат-иона.

Спектр возможных комплексов ГК с оксидами железа широк и, несомненно, не ограничивается указанными формами компонентов и типом взаимодействия. Функциональные группы ГК занимают все доступные для координации места на поверхности наночастиц, то есть более мелкие наночастицы «обволакиваются» полианионом, поглощаясь «дендри-топодобной» структурой ГК [2].

Таблица 1

Содержание металла в исходном темплатном сорбенте $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{:ГК:М:м-ФДА}$

Темплат $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{:ГК:М:м-ФДА}$	М	мг-экв/г Fe_3O_4	моль/г Fe_3O_4	мг-экв/г композита	моль/г композита
$\text{Fe}_3\text{O}_4\text{:ГК:Cu:м-ФДА}$	Cu (II)	2,58	$1,29 \cdot 10^{-3}$	1,41	$0,71 \cdot 10^{-3}$

Таблица 2

Селективная сорбция настроенного сорбента ГК:М:м-ФДА из бинарных растворов солей

Настроенный сорбент	Бинарный p-p	Сорбировано металла			
		мг-экв-г ⁻¹		моль-г ⁻¹ ·10 ⁻³	
		Cu ²⁺	Ni ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺
Cu (II)	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	1,36	0,06	0,68	0,03

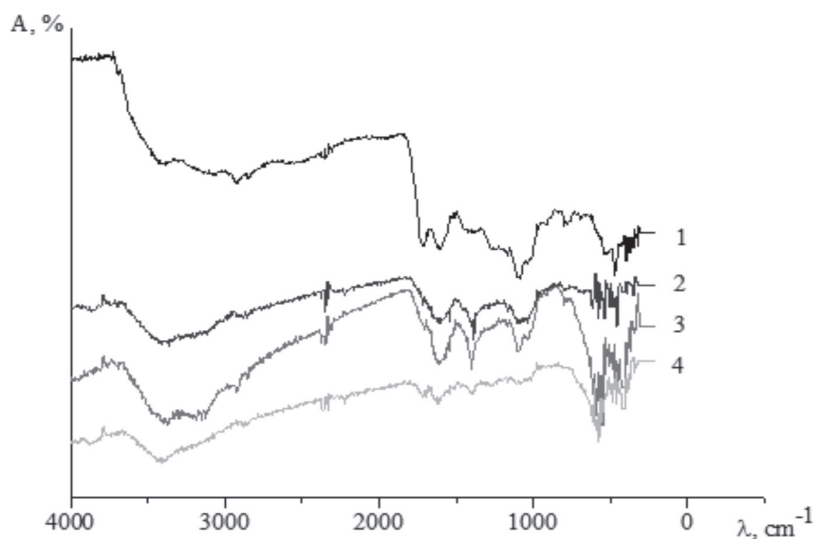


Рис. 1. ИК-спектры препаратов: 1 – HA, 2 – Fe_3O_4 -HA80-CA; 3 – Fe_3O_4 -HA50-CA; 4 – Fe_3O_4 -HA20-CA

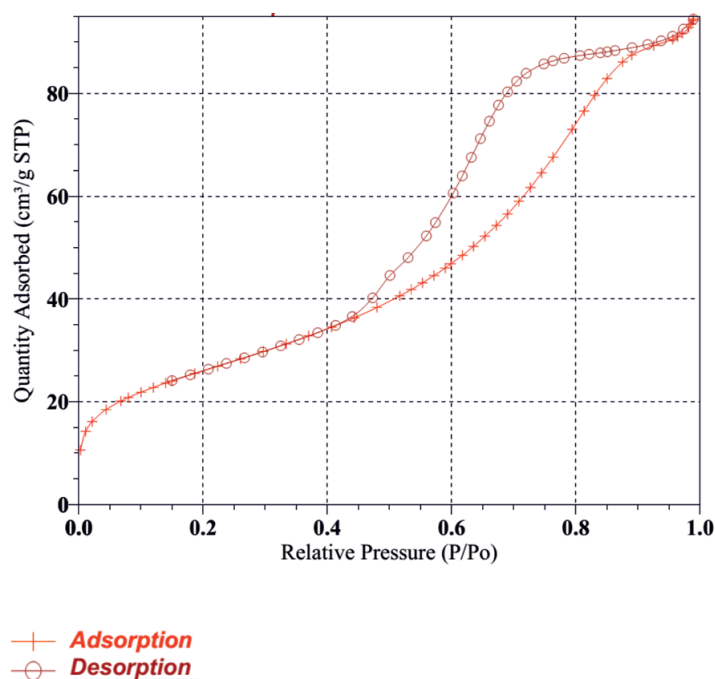


Рис. 2. Изотерма образца, полученная низкотемпературной сорбцией азота

Методом низкотемпературной сорбции азота исследован полученный образец. Анализ проводился на приборе ASAP 2020 производства компании «Micromeritics» США. Перед анализом проводилась термообработка образца в течение 2-х часов при 80 °C в вакууме.

Исходя из форм кривой и наличия петли гистерезиса, изотерма относится к IV типу изотерм по классификации IUPAC [5,

6], что говорит о мезопористой структуре исследованного материала. Это подтверждается графиком распределения пор по размерам.

Расчет удельной поверхности проводился по методу BET [5]. Методом t-plot [6] установлено, что доля микропор минимальна. Видно, что увеличение количества ГК приводит к уменьшению удельной поверхности образцов, в то время как общий

объем пор и распределение по размерам свидетельствуют о возрастании объема макропор, т.е. можно предположить, что происходит конгломерация частиц. Средний размер частиц определяли, исходя из допущения, что все частицы являются сферой либо кубом [7–9].

На рис. 5 приведена рентгенограмма магнетита.

На рентгенограмме определяются линии, соответствующие фазовому составу Fe_3O_4 . По уширению линий согласно урав-

нению Дебая-Шерера определен размер частиц, который равен 15 нм.

Выводы

Таким образом, полученный гибридный магнитоактивный сорбент, который представляет собой Fe_3O_4 , инкапсулированный оболочкой ГК, на поверхности которой путем комплексообразования аминопроизводного м-ФДА и темплата Cu^{2+} последовательной сшивкой создается «импринтированный» сорбционный слой.

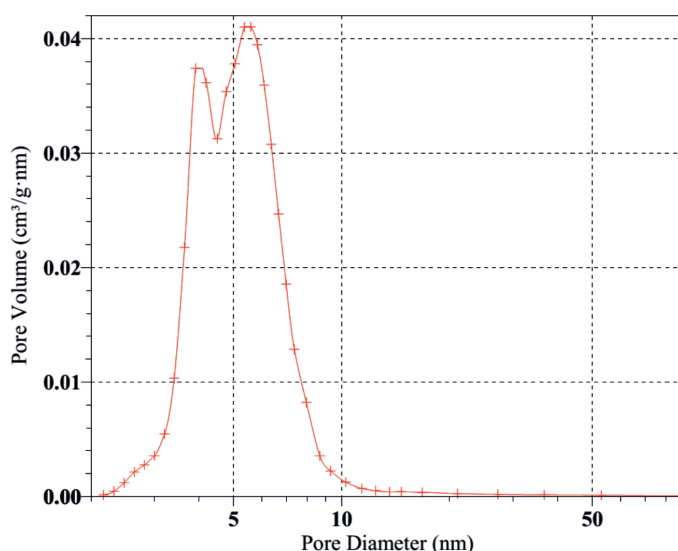


Рис. 3. Распределение пор по размерам в образце

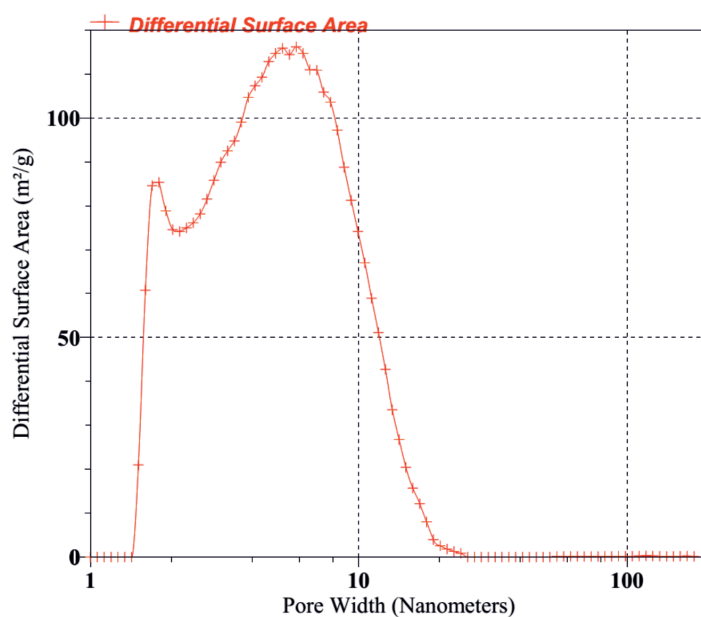


Рис. 4. Удельная поверхность образца

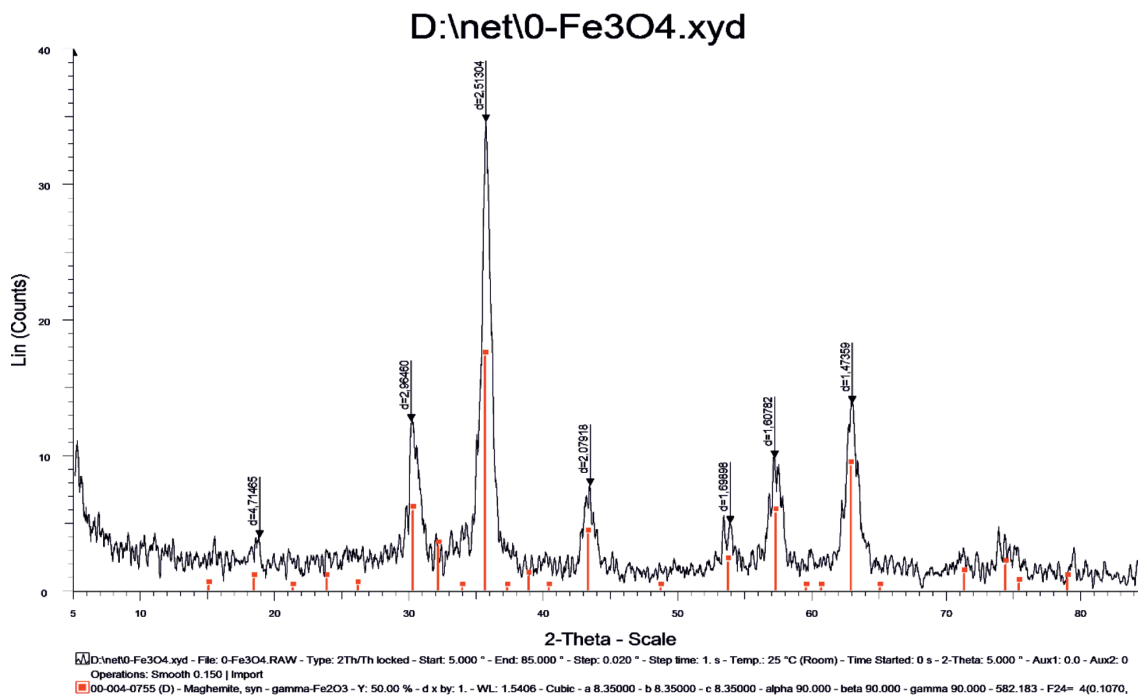


Рис. 5. Рентгенограмма Fe_3O_4

Полученный темплатный сорбент является селективным, т.к. ориентирован на определенный ион металла. Проведен анализ структуры полимерного гибридного магнитоактивного сорбента методом ИК-спектроскопии, что соответствует литературным данным.

Список литературы

1. Elmore W.C. [Текст] / W.C. Elmore // Phys. Ref. – 1938. – V. 54. – P. 309.
2. Юрищева А.А. Получение, структура и свойства функциональных наноматериалов на основе наночастиц магнетита: дис. канд.хим. наук. – Нижний Новгород, 2013. – С. 26, 72.
3. Касимова Э.Дж. Polymeric magnetic sorbents on the basis of derivative humic acids // European science. – 2017. – № 1 (23). – P. 5–10.
4. Касимова Э.Дж., Королева Р.П., Кыдралиева К.А. Селективная сорбция тяжелых металлов сшитыми производными гуминовых кислот // Известия НАН КР. – 2011. – № 3. – С. 89–92.
5. Ibarra I.S., Rodriguez J.A., Miranda J.M., Vega M., Barrado E. Magnetic solid phase extraction based on phenyl silica adsorbent for the determination of tetracyclines in milk samples by capillary electrophoresis. // J. Chromatogr. A. – 2011. – V. 1218. – P. 2196 – 2202.
6. Ibarra I.S., Miranda J.M., Rodriguez J.A., Nebot C., Cepeda A. Magnetic solid phase extraction followed by high-performance liquid chromatography for the determination of sulphonamides in milk samples. // Food Chem. – 2014. – V. 157. – P. 511 – 517.
7. Liang X., Zou Y., Liu S., Chen C., Wang J., Hu H., Yao S. Facile and robust dual interaction of hexadecyldimethyl amine magnetic nanoparticles for the ultrasensitive analysis of perfluorinated compounds in environmental water. // J. Sep. Sci. – 2015. – V. 38. – P. 1394 – 1401.
8. Zou Y., Chen Y., Yan Z., Chen C., Wang J., Yao S. Magnetic solid-phase extraction based on tetrabenzyl modified Fe_3O_4 nanoparticles for the analysis of trace polycyclic aromatic hydrocarbons in environmental water samples. // Analyst. – 2013. – V. 138. – P. 5904 – 5912.
9. Li D.-P., Zhang Y.-R., Zhao X.-X., Zhao B.-X. Magnetic nanoparticles coated by aminoguanidine for selective adsorption of acid dyes from aqueous solution. // Chem. Eng. J. – 2013. – V. 232. – P. 425 – 433.

УДК 665.77

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИИ ГУДРОНА ПРОПАНОМ

Подземельнов Ф.И., Корчагина Т.К.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград,

e-mail: podzem-fedor555.mail.ru

В данной работе представлено повышение эффективности установки деасфальтизации гудрона пропаном. В начале краткого сообщения описывается процесс деасфальтизации и для чего он нужен на нефтеперерабатывающем заводе. Далее текст плавно переходит к анализу производственного аналога. Раскрывается проблема на установке процесса деасфальтизации масел типа 36/2 масляного и нефтехимического производства на установке № 21 в ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка». После анализа предлагается путь усовершенствования работы установки. В данном кратком сообщении для усовершенствования установки предлагается ввести узел сверхкритической регенерации растворителя (пропана). Это способствует экономии электроэнергии как на установке, так и на заводе в целом. В конце краткого сообщения представлен список использованных источников.

Ключевые слова: деасфальтизация, гудрон, пропан, деасфальтизат, асфальт, сверхкритические условия

IMPROVEMENT OF THE EFFICIENCY OF THE OPERATION OF THE DESPALTIZATION OF THE THUNDER OPPOSITE BY PROPANE

Podzemelnov F.I., Korchagina T.K.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: podzem-fedor555.mail.ru

In this paper, an increase in the efficiency of the deasphalting installation of tar with propane is presented. At the beginning of the brief report, the deasphalting process is described and what is needed for it at the refinery. Then the text smoothly passes to the analysis of the production analogue. A problem is revealed in the installation of the deasphalting process for oils of the type 36/2 oil and petrochemical production at facility No 21 in OOO LUKOIL-Volgogradneftepererabotka. After the analysis, a way of improving the operation of the installation is proposed. In this brief message, it is proposed to introduce a supercritical solvent regeneration unit (propane) to improve the installation. This contributes to the saving of electricity both at the plant and at the plant as a whole. At the end of the short message is a list of sources used.

Keywords: deasphalting, tar, propane, deasphaltizate, asphalt, supercritical conditions

Деасфальтизация гудрона пропаном применяется для полного удаления из нефтяных остатков (гудрона) асфальтенов и основного количества (до 80%) смолистых веществ и полициклических ароматических углеводородов, с целью улучшения вязкостно-температурных свойств, индекса вязкости, коксуемости, цвета, стабильности (эксплуатационных свойств) масляных фракций. Целевым продуктом являются деасфальтизаты, которые применяются в качестве основы для производства моторных, авиационных, цилиндрических, трансмиссионных, компрессорных и других масел, а побочным – асфальты, служащие сырьем для производства битумов или компонентами котельных топлив. Процесс деасфальтизации гудронов в мировой нефтепереработке применяют при производстве не только высоковязких остаточных масел, но и компонентов сырья для каталитического крекинга и гидрокрекинга [2]. Механизм действия процесса деасфальтизации заключается в том, что пропан, являясь неполярным растворителем, полностью растворяет полициклические ароматические

углеводороды и смолы, содержащиеся в гудроне, но не растворяет при этом асфальтены, которые в итоге коагулируются и выпадают в осадок. В интервале температур от +40 °C...+96 °C пропан по отношению к углеводородам и смолам действует как избирательный растворитель, и появляется возможность делить сырьё по молекулярной массе и структуре молекул. Использовать в качестве растворителя метан и этан экономически невыгодно, так как в этом случае процесс деасфальтизации необходимо проводить при очень высоком давлении, и, кроме того, выход деасфальтизата весьма невелик. Если в качестве растворителя применять бутан, деасфальтизат не отличается высоким качеством, так как в бутане хорошо растворяются смолистые соединения и полициклические ароматические углеводороды, что затрудняет дальнейшую очистку деасфальтизата. В последние годы в связи с внедрением в производстве масел процессов гидрокрекинга, в которых происходит снижение вязкости остатка, возникла необходимость в получении деасфальтизатов повышенной вязкости -30 мм²/с и более

при 100 °С. Для получения таких деасфальтизаторов применяют растворитель с повышенной растворяющей способностью смесь пропана и до 15% бутана или изобутана (последний предпочтительнее в силу более высокой избирательности).

Анализ работы действующего производства процесса деасфальтизации гудрона пропаном на установке № 21 – деасфальтизации масел типа 36/2 *масляного и нефтехимического производства*, производительностью по сырью 343 тыс. т/год показал, что затрачивается много энергии на регенерацию растворителя (пропана). [1].

В ходе процесса деасфальтизации гудрона пропаном происходит разделение на деасфальтизат (экстракт – основной продукт) и асфальт (рафинат – побочный продукт). После чего проводят регенерацию пропана, где много затрачивается пара. Недостатками схемы являются низкий отбор и качество деасфальтизата, высокая энергоёмкость процесса регенерации растворителя, а также многостадийность и громоздкость блока очистки и компремирования пропана [3]. Основной проблемой установки является её энергоёмкость.

Одним из путей усовершенствования работы установки для экономии электроэнергии является ввод узла сверхкритической регенерации растворителя. За счет прове-

дения процесса отделения основной части растворителя от деасфальтизата в сверхкритических условиях исключается наиболее энергоёмкая стадия процесса регенерации – испарение растворителя, где требуется меньшая затрата пара. Вследствие этого значительно сокращается расход энергоносителей. Кроме того, значительная часть излишков тепловой и механической энергии, заключенной в высокотемпературном и высоконапорном потоке растворителя, выводимого из сверхкритического разделителя, эффективно возвращается в процесс в теплообменниках и струйных компрессорах.

Данное усовершенствование потребует внести небольшие изменения в технологическую схему производства, а именно: изменится схема материальных потоков, и потребуются переобвязка оборудования, перенастройка КИПиА, а также установка дополнительного насосного оборудования.

Список литературы

1. Подземельнов Ф.И., Корчагина Т.К. Усовершенствование массообменного процесса на установке деасфальтизации гудрона пропаном // Химические науки. – 2017. – № 5.
2. Технологический регламент установки деасфальтизации гудрона пропаном № 21 типа 36/2 МНХП ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (ТР № 41). – С. 26–28.
3. Зеренинова А.В., Анищенко О.В. Анализ процесса деасфальтизации гудрона пропаном // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 6. – С. 94 – 94.

УДК 612.821

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ

¹Алшынбекова Г.К., ²Шадетова А.Ж., ³Оразбаева Б.С., ¹Рахметова А.М.

¹Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: gulnaz_gak@mail.ru;

²РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ СЗ РК, Караганда;

³Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда

В статье состояние студентов оценивалось по показателям психологического статуса и когнитивной деятельности мозга в сравнении до и после проведенных сеансов. Во время сеанса концентрация состояния испытуемых на правильность выполнения заданий с элементами релаксации снимает общую тревожность, что значительно снижает эмоциональную напряженность до нижних границ норм. Известно, что тренинг, направленный на снятие напряженности, позволяет снять возбуждение в высших подкорковых центрах, это в свою очередь способствует активации когнитивных функций. В работе оценена эффективность сеансов коррекции по показателям психофизиологического статуса и умственной деятельности студентов младшего курса в период экзаменационной сессии. Проведение сеансов биоуправления способствует формированию состояния личностного комфорта, связанного с уменьшением реактивности эмоциональной сферы, а именно снижению напряженности психофизиологического состояния.

Ключевые слова: психофизиология, биоуправление, коррекция, студенты, функциональное состояние

ASSESSMENT OF STUDENTS' FUNCTIONAL STATE CORRECTION EFFICIENCY

¹Alshynbekova G.K., ²Shadetova A.Z., ³Orazbayeva B.S., ¹Rakhmetova A.M.

¹Karaganda State University named after E.A. Buketov, Karaganda, e-mail: gulnaz_gak@mail.ru;

²RSGE «National Center of labour Hygiene and Occupational Diseases» of the MH and SR RK, Karaganda;

³Karaganda State Medical University, Karaganda

In the article, students' status was assessed by indicators of the psychological status and cognitive activity of the brain in comparison before and after the sessions. During the session, the concentration of the subjects' condition for the correctness of the tasks with the elements of relaxation removes the general anxiety, which significantly reduces the emotional tension to the lower limits of the norms. It is known that training aimed at relieving tension can remove excitement in higher subcortical centers; this in turn contributes to the activation of cognitive function. The effectiveness of correction sessions for psychophysiological status indicators and mental activity of the undergraduate students during the exam session was evaluated. Conducting bio control sessions contributes to the formation of a state of personal comfort, associated with a decrease in the reactivity of the emotional sphere, namely, reducing the tension of the psychophysiological state.

Keywords: psychophysiology, bio control, correction, students, functional state

Одним из наиболее важных вопросов физиологии в настоящее время является экспериментальное изучение и внедрение в практику методов релаксации, направленных на профилактику эмоциональных стрессов и оптимизацию умственной работоспособности студентов [1].

Процесс адаптации студентов сопровождается напряжением механизмов регуляции у 80% обучающихся, у которых отмечен высокий уровень (68%) психического напряжения. На этом фоне экзаменационная сессия является дополнительным фактором, вызывающим избыточные психоэмоциональные и физиологические реакции [2]. Наибольшее напряжение механизмов регуляции больше проявляется в первом семестре и к окончанию учебного года, что ведет к уменьшению объема памяти, увеличению времени запоминания, которое свидетельствует о развитии у них процессов утомления [3, 4].

Среди эффективных методов предупреждения и коррекции эмоциональных стрессов, а также улучшения умственной работоспособности является альтернативное биоуправление, в основе которого лежит произвольная психофизиологическая релаксация.

Целью работы была коррекция функционального состояния студентов в период экзаменационной сессии на основе применения управляемого по частоте дыхания колебания частоты сердечного ритма.

Материалы и методы исследования

Согласно принципам физиологической регуляции функций организма при незавершенной адаптации, в качестве корригирующей группы в период экзаменационной сессии были выбраны студенты младшего курса, которые в свою очередь были сгруппированы в две группы: прибывшие из городских (I группа) и сельских (II группа) местностей, всего 56 человек.

Сеансы коррекции проводились в диапазонах основных волн структуры сердечного ритма здорового человека, а именно в диапазонах с длительностью: 7, 10, 13, 17, 34 и 47 секунд. Задания предъявлялись на портативном переносном устройстве, разработанном в лаборатории физиологии умственного труда [5]. Каждую синусоиду предъявляли в течение 2 минут. Общее время сеанса составляло 20 минут, с чередованием заданий на релаксацию при смене синусоид.

Оценка эффективности коррекции функционального состояния студентов проводилась нами по методикам, характеризующим деятельность подсистем интегральной регуляции, а именно: по субъективной оценке состояния опросника «САН»; состояние тревожности по тесту Спилбергера в модификации Ханина; по показателям операциональной подсистемы, среди которых такие характеристики, как внимание (ИВ, ПВ), оперативная память на числа и слова (КПс, КПч, ДПс, ДПч), пропускная способность мозга (S) [6–9]. Всего проведено 6 сеансов, общее время 120 минут.

Результаты исследования и их обсуждение

В последнее время все большее внимание исследователей привлекает здоровье студентов, особенно прибывших из разных районов [10].

Состояние студентов оценивалось по показателям психологического статуса и когнитивной деятельности мозга в сравнении до и после проведенных сеансов, оценка динамики психофизиологических показателей представлена в табл. 1.

Оценка психологического статуса по данным «самочувствия», «активности» и «настроения» проводились в сравнении с границами норм, а также в сравнении со значениями у городских и сельских студентов. Как видно, у студентов-горожан показатель самочувствия находился на 12,2% ниже области нормальных значений, после сеансов биоуправления этот показатель достоверно ($p < 0,05$) повысился на 11%.

В отношении сельчан выявлено, что этот показатель держался в области нормальных значений. Показатель «активности» в обеих группах до биоуправления находился ниже границ норм, т.е. соответствовал $4,58 \pm 0,28$ и $4,8 \pm 0,29$ баллам, что ниже нормы на 9% и 4%. После сеансов отмечено, что этот показатель в обеих группах повышается до 9,3% и 7,5% соответственно. Показатель «настроения» в сравнительном анализе до сеансов биоуправления у студентов I группы был ниже области нормальных значений на 4%, во II группе этот показатель превышал нормальные границы до 4,9%. Сеансы позволили удерживать этот показатель в области нормальных значений как у горожан, так и у сельчан ($5,1 \pm 0,34$ и $5,62 \pm 0,29$ соответственно). Все это свидетельствовало о положительном эффекте воздействия тренинга на психологический статус, что значительно снимает чрезмерную активность, т.е. состояние возбуждения, нормализуя самочувствие, тем самым, способствуя повышению общей адаптационной способности, мобилизации резервных возможностей организма [11].

Значения показателя «тревожности» у студентов I и II группы до сеансов биоуправления приближались к области высокой тревожности РТ ($43,3 \pm 2,52$ и $41,6 \pm 1,66$ соответственно) и ЛТ ($43,7 \pm 1,79$ и $43,6 \pm 1,63$ соответственно). Сеансы биоуправления значительно снизили «реактивную тревожность», особенно у студентов I группы (до $40,7 \pm 1,15$ ($p < 0,05$)), во II группе до $39,8 \pm 0,99$ ($p < 0,05$). Показатель личностной тревожности (ЛТ) в обеих группах также имел тенденцию к снижению (до $39,7 \pm 1,3$ ($p < 0,01$) в I группе и до $40,7 \pm 0,96$ ($p < 0,05$) во II группе соответственно).

Таблица 1

Динамика психофизиологических показателей студентов I курса городской и сельской местностей до и после сеансов коррекции ($M \pm m$)

Показатели	Область нормальных значений	Группы исследуемых			
		I группа n = 28		II группа n = 28	
		до сеанса	после сеанса	до сеанса	после сеанса
С (баллы)	$5,4 \pm 0,2$	$4,81 \pm 0,28$	$5,4 \pm 0,15^*$	$5,53 \pm 0,23$	$5,33 \pm 0,29$
А (баллы)	$5,0 \pm 0,1$	$4,58 \pm 0,28$	$5,05 \pm 0,59^*$	$4,8 \pm 0,29$	$5,16 \pm 0,33^*$
Н (баллы)	$5,1 \pm 0,1$	$4,93 \pm 0,25$	$5,1 \pm 0,34$	$5,35 \pm 0,27$	$5,62 \pm 0,29$
РТ (баллы)	31–45	$43,3 \pm 2,53$	$40,7 \pm 1,15^*$	$41,6 \pm 1,66$	$39,8 \pm 0,9^*$
ЛТ (баллы)	31–45	$43,7 \pm 1,8$	$39,7 \pm 1,3^{**}$	$43,6 \pm 1,6$	$40,73 \pm 0,9^*$
ИМ (сек)	46,2–69,7	$46,5 \pm 5,9$	$58,07 \pm 11,4^{**}$	$37,06 \pm 3,6$	$48,07 \pm 1,9^{**}$

Примечание. * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) достоверность в сравнении с показателями до коррекции.

Таблица 2

Показатели умственной деятельности студентов до и после сеансов биоуправления
(в зависимости от места проживания) ($M \pm m$)

Показатели, в единицах	I группа n = 28		II группа, n = 28	
	до сеанса	после сеанса	до сеанса	после сеанса
УР у.е.	265,1 ± 14,86	325,6 ± 21,4**	241,16 ± 15,03	286,7 ± 10,6**
ИВ у.е.	14,1 ± 0,24	14,35 ± 0,39	14,11 ± 0,27	14,58 ± 0,46
ПВ у.е.	16,21 ± 1,67	14,69 ± 1,95	13,77 ± 2,39	13,14 ± 1,08
S у.е.	17,8 ± 1,53	17,93 ± 1,39	14,03 ± 2,12	17,12 ± 1,08*
ОПП у.е.	3,79 ± 0,33	4 ± 0,19 *	2,61 ± 0,34	3,76 ± 0,33
КПч у.е.	0,61 ± 0,07	0,72 ± 0,04**	0,61 ± 0,04	0,74 ± 0,04*
КПс у.е.	0,78 ± 0,04	1,43 ± 0,28**	0,72 ± 0,02	1,97 ± 0,41**
ДПч у.е.	0,44 ± 0,08	0,68 ± 0,04**	0,50 ± 0,04	0,59 ± 0,05
ДПс у.е.	0,66 ± 0,04	1,41 ± 0,23***	0,63 ± 0,04	0,72 ± 0,06

Примечание. * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), *** ($p < 0,001$) – достоверность по сравнению с показателями до сеансов биоуправления.

Субъективная оценка состояния адаптированности по показателю (ИМ) индивидуальной минуты показала, что эти значения у студентов I группы держатся в области нормальных значений, во II-й же группе они были снижены до $37,06 \pm 3,6$ сек. После сеансов показатель «ИМ» у горожан приблизился к значениям высоко адаптированных лиц и соответствовал $58,07 \pm 11,4$ сек. ($p < 0,01$), что позволяет нам считать о мобилизации функциональных резервов.

Нами был проведен анализ показателей умственной деятельности, в который также были выявлены значительные изменения (табл. 2).

Сеансы позволили достоверно повысить в группах такие показатели, как: в I группе умственную работоспособность (УР) на 18 % ($p < 0,01$), образно-пространственную память (ОПП) на 5,2 %, кратковременную память на числа (КПч) на 15,2 %, кратковременную память на слова (КПс) на 45 % ($p < 0,01$), долговременную память на числа (ДПч) на 35 % ($p < 0,01$), долговременную память на слова (ДПс) на 53,2 % ($p < 0,001$); во II группе (УР) на 15,8 %, индекс внимания (ИВ) на 3,2 %, пропускную способность мозга (S) на 18 %, (ОПП) на 30 %, (КПч) на 17,5 %, (КПс) на 63,4 %, (ДПч) на 15,2 %, (ДПс) на 12,5 %.

Заключение

В целом, применение сеансов биоуправления в экзаменационный период способствовало повышению показателей умственной работоспособности и на все виды памяти.

Таким образом, применение адаптивного биоуправления при экзаменационном стрессе существенно снижает уровень эмоционального напряжения и улучшает функциональное состояние когнитивных функций мозга, снижает напряженность психофизиологического состояния. Подводя итоги вышеизложенных результатов, можно заключить, что применение в период экзамена сеансов биоуправления по ЧСС существенно снизит уровень эмоциональной напряженности и улучшает функциональное состояние когнитивных функций мозга. Именно снятие тревожности и напряженности снижает возбудимость контуров управления. Сеансы улучшают общую адаптивность организма студентов к стрессовым условиям (зачетам, экзаменам), а также способствуют повышению эффективности обучения за счет стабилизации физиологических параметров и повышая эффективность умственной работоспособности студентов в условиях интенсивного потока информации и дефицита времени.

Список литературы

1. Васильев В.Н., Подкопаева Т.И., Загулова Д.В., Медведев М.А. Использование возможностей БОС-тренинга для коррекции напряжения адаптации у студентов медицинского колледжа / Биоуправление 4. Теория и практика. Новосибирск. – 2002. – С.80–84.
2. Круглякова И.П., Розенфельдт Л.Г. Особенности образа жизни и состояния здоровья студентов //Здоровье студентов Сб.тез.международ.науч.-практ. конф. М. – 1999. – С.99–100.
3. Спицин А.П. Особенности адаптации студентов младших курсов медицинского ВУЗа к учебной деятельности // Гигиена и санитария. – 2002. – № 1. – С.47–49.

4. Краевская Г.Н., Чурилова А.Г., Руженкова И.В. Особенности адаптации и психофизиологическая характеристика студентов нового набора //Здоровье студентов Тез. докл. Международной научно-практ.конф. М. – 1999. – С.63.
5. Гондарева Л.Н., Лазуткина Г.А., Разумова Н.В. Устройства для контроля и коррекции функционального состояния человека. Патент №2028078 Б.И. № 4 от 09.02.95.
6. Горшков С.И., Золина З.М., Мойкин В.Ю. Методы исследования в физиологии труда. М.: Медицина, 1974. – 312 с.
7. Ильюченко Р.Ю. Память и адаптация. Новосибирск.: Наука, 1979. – 192 с.
8. Доскин В.А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии. 1973. – № 6. – С. 141–154.
9. Ханин Ю.Л. Исследование тревоги в спорте // Вопросы психологии. 1978. – № 3. – С. 94–102.
10. Ларионова Г.Н., Кузько Н.Н. Сравнительная оценка функционирования основных систем организма городских и сельских школьников Оренбуржья // Гигиена и санитария. – 2002. – № 5. – С.62–64.
11. Шайзадина Г.Н. Гигиено – физиологическая оценка умственной работоспособности студентов при воздействии знакосимвольной и вербальной информации и коррекция функционального состояния методом альтернативного биоуправления. Автореф. дис...канд. мед. наук. – Караганда, 2004. – 30 с.

ТАЙНЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО МОЗГА

**Жумакова Т.А., Рысбекова Ш.О., Жунистаев Д.Д., Чурукова Н.М.,
Исаева А.М., Алимкул И.О.**

*Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы,
e-mail: physiology@kaznmu.kz*

В данной обзорной статье представлены научные достижения многих известных ученых по изучению мозга человека. Организм человека представляет собой слаженную работу мозга с другими органами и системами. Исследования функций мозга человека проводились такими известными учеными, как И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Н.П. Бехтерева и многими другими. Ими были исследованы и показаны основополагающие представления о функциях мозга. Несмотря на множество проведенных исследований, человеческий мозг остается самым загадочным и малоизвестным науке органом. Он не так легко раскрывает свои тайны. Серое вещество мозга определяет уникальный, разнообразный внутренний мир с воспоминаниями, фантазией, эмоциями и желаниями. С развитием современных методов исследования в области нейрофизиологии, возможностью применения новейшей аппаратуры ученым удалось раскрыть некоторые тайны мозга.

Ключевые слова: нейрофизиология, мозг, память, орган, медицина, функция, сигнал возбуждения

MISTRIES OF THE HUMAN BRAIN

**Zhumakova T.A., Ryspekova S.O., Zhunistayev D.D., Churukova N.M.,
Isaeva A.M., Alimkul I.O.**

*Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarova, Almaty,
e-mail: physiology@kaznmu.kz*

In this theoretical article the data about studying of the human brain mysteries of the scientific research of many famous scientists is presented. The interpretations of I.M. Sechenov, I.P. Pavlov, N.P. Bechtereva and many other scientists can be considered the outstanding breakthrough of the human brain investigation. It's the number of scientists who were able to explore basic ideas about functions of the brain. The human brain is the most mysterious and little-known organ for the science. Mass of the grey matter creates the different unique inner world filled with memories and fantasies, emotions and desires. All of our senses are only an illusion which is designed by our brain in reality. Scientists have studied the principles of the brain work for many years. And with the development of the modern research methods, the latest equipment, doctors and neuroscientists were able to expose the secrets of some of his fields.

Keywords: neurophysiology, brain, memory, organ, medicine, function, excitation signal

С развитием новых методов в нейрофизиологии скрытые возможности мозга человека становятся объектом научных исследований. В.М. Бехтерев [1], Н.П. Бехтерева [2], Н.И. Кобозев [3] и многие другие в своих исследованиях доказали, что физиологический мозг не способен полностью обеспечивать сознательные и тем более бессознательные функции из-за низкой скорости передачи электрических импульсов в межнейронных синапсах. Известно, что в синапсах импульсы задерживаются на 0,2–0,5 миллисекунд, тогда как человеческая мысль возникает гораздо быстрее.

На данном этапе развития нейрофизиологии мы хорошо представляем, как работает одна нервная клетка. Основываясь на данных научных исследований академика П.К. Анохина, в возникновении временной связи при образовании условных рефлексов лежит сенсорно-биологическая конвергенция импульсов на каждой клетке коры. Метод ПЭТ дает возможность проследить,

какие области функционируют при выполнении тех или иных психических функций, но все же недостаточно известным остается то, что происходит внутри этих областей, в какой последовательности и какие сигналы посылают друг другу нервные клетки и как они взаимодействуют между собой. На карте мозга, определены области, отвечающие за те или иные психические функции. Но между клеткой и областью мозга находится еще один, очень важный уровень – совокупность нервных клеток, так называемый ансамбль нейронов, функции которых представляют большой научный интерес.

В своей работе «Рефлексы головного мозга» И.М. Сеченов [4] впервые утверждал, что в основе психических процессов лежит рефлекторный принцип деятельности. Он приводил утвердительные доказательства рефлекторной природы психической деятельности, то есть все переживания, мысли, чувства, возникают в результате

воздействия на организм какого-либо физиологического раздражителя. И.П. Павлов создал свою теорию условных рефлексов, согласно которой горизонтальная корковая временная связь при образовании условных рефлексов основывается на свойствах нервных центров – иррадиации, доминантного возбуждения центров безусловных раздражителей и проторении пути. Много исследований было проведено В.М. Бехтеревым, который занимался строением мозга, связывал с ним его функции. Им предложен метод, позволяющий досконально изучить пути нервных волокон и клеток, по которым создан «атлас головного мозга». Настоящий прорыв в изучении мозга происходит тогда, когда удастся войти в прямой контакт с клеткой мозга. Метод представляет собой непосредственное вживление в мозг электродов в диагностических и лечебных целях. Электроды вживляются в различные отделы мозга, при раздражении которых происходит повышение его активности, что позволяет детально изучить процессы, происходящие в нем.

Предполагалось, что мозг поделен на четко разграниченные участки, каждый из которых «отвечает» за свою определенную функцию. Например, это зона, отвечающая за сгибание мизинца, а это зона, ответственная за любовь. Эти выводы основывались на простых наблюдениях: если данный участок повреждался, то и соответственно функция его нарушалась.

В настоящее время становится ясным, что все не так просто: нейроны внутри разных зон взаимодействуют между собой весьма сложным путем, и нельзя осуществлять везде четкую «привязку» функции к области мозга в том, что касается обеспечения высших функций, то есть можно лишь сказать, что данная область имеет отношение к памяти, речи, эмоциям. Пока трудно объяснить, что этот нейронный ансамбль не кусочек мозга, а широко раскинутая сеть и только он отвечает за восприятие букв, а другой ансамбль – за восприятие слов и предложений. Сложная работа мозга по обеспечению высших видов психической деятельности похожа на вспышку салюта: мы видим сначала множество огней, а потом они начинают гаснуть и снова загораются, перемигиваясь между собою, какие-то кусочки остаются темными, другие вспыхивают. Таким же образом и сигнал возбуждения посылается в определенную область мозга, но деятельность нервных клеток внутри нее подчиняется своим особым ритмам, своей иерархии. Благодаря этим особенностям разрушение одних нервных клеток может оказаться невосполнимой потерей для

мозга, а другие вполне могут заменить соседние «переучившиеся» нейроны, то есть проявляется свойство нервных центров – пластичность. К выполнению своей работы ряд нейронов готов с самого рождения, а есть нейроны, которые можно «воспитать» в процессе развития, поэтому можно попытаться заставить их взять на себя работу утраченных клеток.

Нейроны подкорковых глубоких структур мозга решают задачу всем миром, сообща. Тогда как нейроны коры, которые эту проблему решают самостоятельно, в действительности повышают ее активность, а частота импульсаций нейронов глубинных структур понижается. Высшие функции мозга обеспечиваются расшифровкой нервного кода, то есть пониманием того, как отдельные нейроны объединяются в структуры, а структура – в систему и в целостный мозг [5].

По мнению ученых, вокруг головного мозга было выявлено высокочастотное поле, отличающееся от общего биополя человека. Оно получило свое название – психополе. Психополе обеспечивает нормальное высокоскоростное протекание всех нейрофизиологических процессов. Определено, что это психополе настолько высокоэнергетично, что нуждается в особых носителях, которыми являются кристаллы эпифиза. Они дают возможность держать в белковом теле огромный энергоинформационный объем без денатурации белка.

В 60-х годах 20-го столетия профессор МГУ Н.И. Кобозев [3], исследуя феномен сознания, пришел к выводу, что материальная физиология мозга сама по себе не обеспечивает мышления и другие психические функции. Это возможно за счет внешних источников сверхлегких частиц-псионов, которые являются энергетической основой мыслительных и эмоциональных импульсов. В исследованиях был определен органоид, способный улавливать потоки псионов. Было установлено, что кристаллики эпифиза являются носителями голограмм, которые определяют пространственно-временное развертывание всех психогенетических программ, заложенных при рождении. Огромное количество информации о различных позитивных и негативных программах жизни человека хранится в кристалликах эпифиза. Силы психического и духовного воздействия на кристаллики эпифиза определяют, как и какие программы будут реализованы человеком в течение жизни. У многих людей этот процесс протекает неосознанно, и они не могут полностью реализовать свой энергоинформационный потенциал. И по этой причине даже

гениальные люди реализуют свои задатки всего лишь на 5–7 процентов.

В критической ситуации, когда проблеме надо решать немедленно, начинается активная выработка психической энергии огромной силы. И тогда совершается спонтанный неуправляемый психоэнергетический процесс воздействия на кристаллики эпифиза и в них активируется программа выхода из кризисной ситуации. Только выработка мощных высокодуховных энергий кратковременна, и когда кризис разрешается, забывается величайшие мгновения психоэнергетического напряжения. И не многие могут осознанно управлять психической энергией и решать с ее помощью различные проблемы [6].

Современная нейрофизиологическая наука уделяет особое внимание изучению психоэнергетических процессов в головном мозге. Есть множество институтов и лабораторий, разрабатывающих теоретические проблемы данного направления, разработки которых позволяют практической психологии [7] заниматься проблемами активации резервов психики человека, опираясь не только на эмпирический опыт, но и на научные данные. Сложные нестандартные проблемы могут быть эффективно решены только при активации программ развития, в пробуждении скрытых резервов психики. Данный подход дает возможность проявить весь потенциал личности и предоставить эффективные способы его реализации.

В возрасте 40–70 лет мозг имеет свои особенности. Интеллектуальная «мощь» при здоровом образе жизни не падает с возрастом, а только возрастает. Максимальное проявление когнитивных функций находится в интервале 40–60 лет. С 50 лет

человек при решении проблем использует одновременно не одно полушарие, как у молодых, а оба (мозговая амбидекстрия). Считается, что в среднем возрасте человек становится более устойчив к стрессам и может более эффективно работать в условиях сильной эмоциональной нагрузки. Нейроны головного мозга не отмирают как полагали до 30%, а могут пропадать связи между ними в том случае, если человек не занимается серьезным умственным трудом. Количество миелина (белое вещество мозга) с возрастом в головном мозге возрастает, и достигает максимума после 60 лет, при этом значительно возрастает интуиция.

Мозг в 40–70 лет принято рассматривать не как зрелый, целостный и готовый к работе, а как находящийся на спаде и не вполне справляющийся со своими функциями. Ряд российских ученых-психологов пришел к такому же выводу: с возрастом мозг человека начинает работать эффективнее, чем в молодости.

Список литературы

1. Бехтерев В.М. Психика и жизнь // Книжный клуб Книговек. – 2015. – С. 220–221.
2. Бехтерева Н.П. Магия мозга и лабиринты жизни. – М., 2013. – С. 156–168.
3. Кобозев Н.И. Исследование в области термодинамики процессов информации и мышления. – М., 1971. – С. 58–59.
4. Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга. – М.: АСТ, 2014. – С. 70–80.
5. Медведев С.В. Тайны мозга человека // Вестник РАН – 2005. – № 6.
6. Страук Б. Тайны мозга взрослого человека. Удивительные таланты и способности человека, достигшего середины жизни. – М.: Карьера Пресс, 2011.
7. Стюар-Гамильтон Я., Рудкевич Л.А. Психология старения // Питер, 2010. – С. 155–169.

УДК 614.2: 616.1 (470.323)

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ ПО ПОВОДУ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ

Лопухова В.А.*ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, e-mail: lovictorial@gmail.com*

В работе проанализирована структура госпитализированной заболеваемости взрослого населения г. Железнодорожского Курской области по данным сердечно-сосудистого центра ОБУЗ «Горбольница № 2» Комитета здравоохранения Курской области в 2015 г. При проведении ретроспективного анализа медицинских карт стационарных больных доля пациентов с сердечно-сосудистой патологией оказалась равной 42 % из числа всех госпитализированных. При анализе нозологической структуры госпитализированных больных сердечно-сосудистого центра было установлено преобладание двух патологий: цереброваскулярной болезни (40 %) и ишемической болезни сердца (38 %). При этом инфаркт мозга и нестабильная стенокардия являются наиболее частыми среди пациентов сердечно-сосудистого центра. При изучении возрастной структуры было выявлено, что госпитализированная заболеваемость сердечно-сосудистой патологией в трудоспособном возрасте в 3 раза ниже, чем у взрослых старше трудоспособного возраста ($p < 0,05$). Средняя длительность лечения в стационаре больных с сердечно-сосудистой патологией составляет 12 койко-дней. Большинство пациентов в сердечно-сосудистый центр были доставлены экстренно скорой медицинской помощью. Ведущее место среди причин смерти занимает инфаркт мозга – 47,5 % от летальных исходов по поводу сердечно-сосудистой патологии.

Ключевые слова: госпитализированная заболеваемость, сердечно-сосудистые заболевания, болезни системы кровообращения

STRUCTURE ANALYSIS OF ADULTS' MORBIDITY IN THE KURSK REGION DURING HOSPITALIZATION FOR CARDIOVASCULAR DISEASE

Lopukhova V.A.*Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: lovictorial@gmail.com*

The article presents an analysis of the morbidity of hospitalized adult population structure Zheleznogorsk Kursk region according to the cardiovascular center burden «City Hospital №2» Health Committee of Kursk region in 2015. In the retrospective analysis of the history of the disease, the proportion of patients with cardiovascular disease was 42 % of all hospitalized patients. When analyzing the nosological structure of hospitalized patients in the cardiovascular center, the prevalence of two pathologies was established: cerebrovascular diseases (40 %) and coronary heart disease (38 %). In this case, cerebral infarction and unstable angina are the most frequent among patients of the cardiovascular center. When studying the age structure, it was found that the hospitalized incidence of cardiovascular pathology at the working age is 3 times lower than in adults older than working age ($p < 0.05$). The average duration of treatment in a hospital of patients with cardiovascular pathology is 12 bed-days. Most patients in the cardiovascular center were taken by emergency medical help. The leading place among the causes of death is cerebral infarction – 47.5 % of deaths due to cardiovascular pathology.

Keywords: hospitalized morbidity, cardiovascular diseases, diseases of the circulatory system

Одним из приоритетных направлений стратегии развития системы здравоохранения Российской Федерации является борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) [8]. По данным ВОЗ, одной из ведущих причин смертности населения в экономически развитых странах мира являются ССЗ. В официальной статистике России данные заболевания обозначаются как болезни системы кровообращения (БСК). По прогнозным оценкам, в связи с ростом распространенности факторов риска ССЗ, напряженного и интенсивного темпа жизни со всеми вытекающими последствиями, а также увеличения доли населения пожилого возраста в ближайшие десятилетия ожидается увеличение риска развития ССЗ [9].

Каждый тринадцатый россиянин страдает сосудистой патологией, а каждого второго она приводит к смерти. Доля ССЗ в общей структуре смертности населения составляет 50 % от всех смертей [1].

Показатели заболеваемости населения, являясь важнейшей составляющей комплексной оценки здоровья населения, необходимы для выработки управленческих решений на федеральном, региональном и муниципальном уровнях управления. Правильное планирование и прогнозирование развития сети медицинских организаций, потребности в различных видах ресурсов возможно только на основе анализа показателей заболеваемости населения, который является одним из критери-

ев оценки качества работы медицинских организаций и системы здравоохранения [5]. Известно, что доля ССЗ в общем числе зарегистрированных заболеваний по всем причинам составляет 19,4%, из них с первичным диагнозом – более 6% [9]. При этом в общей структуре заболеваемости взрослого населения РФ в 2013 г. доля БСК оказалась равной более 19%, а у граждан старше трудоспособного возраста – более 30%. При анализе наиболее распространенной формы БСК – ишемической болезни сердца (ИБС) её доля в структуре общей заболеваемости БСК изменялась от 35,1% (в 2000 г.) до 22,6% (в 2013 г.), а в структуре первичной заболеваемости – от 18,0% (в 2008 г.) до 27,9% (в 2013 г.). В 1998–2013 гг. уровень общей заболеваемости ИБС увеличился на 29,7%, а первичной – в 2,5 раза. При этом с 2012 г. по 2013 г. общая заболеваемость ИБС снизилась на 0,9%, а первичная возросла на 52,1%. Основной вклад в увеличение первичной заболеваемости ИБС внесла стенокардия. При этом в среднем показатель частоты случаев с впервые установленным диагнозом стенокардии в РФ возрос в 2,2 раза (в том числе нестабильной стенокардии (НС) – на 87,3%, острого инфаркта миокарда (ОИМ) – на 3,1%, повторного ОИМ и впервые выявленной хронической ИБС – на 12,5%). Заболеваемость другими формами острой ИБС стала меньше на 13,3% [1]. В связи с высокой степенью инвалидизации эта проблема проявляется особенно остро среди лиц трудоспособного возраста. Вследствие перенесенных инсультов и инфарктов миокарда у 20–30% пациентов отмечается глубокая инвалидизация, а 85% больных требуется постоянная медицинская поддержка [6].

Высокая распространенность, большая социально-экономическая значимость сердечно-сосудистых заболеваний привели к повышению активности в поиске и внедрении новых лечебно-диагностических методов, позволяющих не только сохранить жизнь, но и минимизировать последствия заболеваний, повысить качество жизни [8]. Внедрение системы оценки технологий здравоохранения позволяет улучшить качество оказываемой медицинской и профилактической помощи населению РФ [7]. Программный продукт «Визуальная среда оценки факторов риска» может использоваться врачом-хирургом в практическом здравоохранении и позволяет медицинскому работнику применять индивидуализированный подход к лечению пациентов, формировать перечень практических рекомендаций, наиболее

подходящий конкретному больному, организовывать персонализированную системную стратегию профилактики заболеваний [3, 4]. В настоящее время система оказания медицинской помощи больным с острым коронарным синдромом нуждается в дальнейшем совершенствовании, в частности, в сосудистых центрах, первичных сосудистых отделениях и других медицинских организациях, оказывающих неотложную медицинскую помощь этой категории больных [9]. С целью повышения эффективности специализированной медицинской помощи представляется возможным объединение всех подразделений в Центр острой коронарной патологии. В функциональные обязанности такого центра входили бы не только лечебные мероприятия, но и создание внутрибольничного регистра ОИМ с постоянным анализом результатов лечения, непрерывное образование по острому коронарному синдрому, а также научная деятельность с разработкой новых технологий и концепций в лечении экстренных кардиологических пациентов [2]. Реализация программы по борьбе с сосудистыми заболеваниями при концентрации специализированной медицинской помощи в региональных сосудистых центрах (РСЦ) является одним из решений острой проблемы настоящего времени. Организация работы в РСЦ с достижением поставленных результатов остается серьезной задачей для руководителей медицинских организаций регионов, требующей постоянного мониторинга. Оптимизация деятельности РСЦ в регионах позволит значительно сократить время и расстояние до применения высокоспециализированных методов диагностики и лечения, улучшить качество оказания медицинской помощи больным с сосудистой патологией, существенно повлиять на основные показатели жизнедеятельности и здоровья населения Российской Федерации [10]. Получение актуальных данных о структуре госпитализации взрослого населения Курской области с сердечно-сосудистой патологией будет способствовать улучшению результатов лечения и качества жизни пациентов, а также определить наиболее рациональный метод, и реализовать наиболее эффективные профилактические мероприятия.

Цель исследования: анализ структуры госпитализированной заболеваемости взрослого населения г. Железногорска Курской области по данным сердечно-сосудистого центра ОБУЗ «Горбольница № 2» Комитета здравоохранения Курской области в 2015 г.

Материалы и методы исследования

Выполнен ретроспективный анализ 2016 историй болезни пациентов, госпитализированных по поводу сердечно-сосудистой патологии в неврологическое и кардиологическое отделения сердечно-сосудистого центра Областного бюджетного учреждения здравоохранения «Горбольница № 2» Комитета здравоохранения Курской области в 2015 г. При оценке структуры госпитализированной заболеваемости исследовались: пол, возраст, место жительства, клинический диагноз, порядок поступления и продолжительность лечения больных в стационаре.

Статистический анализ проводился посредством вычисления экстенсивных и интенсивных показателей, ошибок репрезентативности, t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного нами исследования было установлено, что в сердечно-сосудистый центр ОБУЗ «Горбольница № 2» Комитета здравоохранения Курской области в 2015 г. было доставлено 2016 больных (41,8% от общего числа госпитализированных). По данным проведенного нами ретроспективного анализа 2016 историй болезни взрослых, получивших медицинскую помощь в неврологическом и кардиологическом отделении сердечно-сосудистого центра ОБУЗ «Горбольница № 2» Комитета здравоохранения Курской области в 2015 г., установлены следующие категории: взрослые трудоспособные (483 госпитализированных больных) и взрослые старше трудоспособного возраста (1533 госпитализированных больных). При этом по экстренным показаниям было доставлено 1607 больных (79,7%), из них скорой помощью – 1082 пациентов (53,7%). Следует отметить, что из числа 2016 госпитализированных был выписан 1831 человек, умерло – 185 пациентов (летальность составила 9,2%).

Изучив структуру госпитализированных больных согласно МКБ-10, выявлено, что наиболее распространены цереброваскулярные болезни (39,83%) и ишемическая болезнь сердца (37,95%), другие болезни сердца составили 7,4% случаев от общего числа госпитализированных с сердечно-сосудистой патологией, болезни артерий, артериол и капилляров – 6,5%, болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, не классифицируемые в других рубриках, – 5,5%, болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, – 2,6%, хронические ревматические болезни сердца – 0,15%. Следует отметить, что среди госпитализированных больных не было установлено пациентов с острой ревматической лихорадкой, легочным сердцем и нарушением легочного кровообращения

и других неуточненных болезней системы кровообращения. Таким образом, выявлено преобладание двух патологий: цереброваскулярные болезни и ишемическая болезнь сердца, которые являются ведущими причинами госпитализации больных как в г. Железногорске, так и в Курской области, и в РФ в целом.

В связи с тем, что число госпитализированных больных с цереброваскулярными болезнями и ишемической болезнью сердца заметно преобладает над остальными, нами более подробно была изучена структура госпитализированных больных с этими патологиями. При этом установлено, что число госпитализированных с цереброваскулярными заболеваниями составляет 17% от общего числа госпитализированных по всем классам заболеваний в медицинскую организацию. Всего было госпитализировано 803 человека, из них у 652 был установлен инфаркт мозга (81%), в результате которого умерло 88 больных, что составило 47,5% умерших в связи с сердечно-сосудистой патологией. При этом внутримозговое кровоизлияние наблюдалось у 13% больных, другие цереброваскулярные болезни и субарахноидальное кровоизлияние установлено у 3% пациентов соответственно.

При анализе случаев госпитализации больных с ишемической болезнью сердца выявлено, что количество госпитализированных с данной патологией было 765 пациентов, что соответствует 16% от общего числа госпитализированных по всем классам заболеваний в медицинскую организацию, при этом количество выписанных и умерших составило 724 и 41 пациент соответственно. В структуре госпитализированных больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) нестабильная стенокардия является наиболее частой причиной среди ИБС (64%), острый инфаркт миокарда составляет 28%, постинфарктный кардиосклероз и повторный инфаркт миокарда – 4% соответственно.

В работе проведен анализ возрастной структуры госпитализированных больных с цереброваскулярными болезнями и ишемической болезнью сердца. Все больные были разделены на две группы: взрослые трудоспособного возраста (18 лет и более) и взрослые старше трудоспособного возраста (с 55 лет у женщин и с 60 лет у мужчин). Всего в сердечно-сосудистый центр поступило 803 больных с цереброваскулярными болезнями. При этом 171 человек трудоспособного возраста, 632 – старше трудоспособного. С ишемической болезнью сердца проходило лечение 765 больных, из них 175 были трудоспособного возраста

та, 590 – старше трудоспособного возраста. Таким образом, можно сделать вывод о том, что больных трудоспособного возраста с цереброваскулярными заболеваниями и ИБС было госпитализировано достоверно в 3,5 раза меньше, чем больных старше трудоспособного возраста ($p < 0,05$).

В работе проведен анализ длительности лечения по основным видам сердечно-сосудистой патологии. Средняя длительность лечения в стационаре в 2015 г. составила 12 койко-дней. При этом наиболее продолжительное лечение было у больных с субарахноидальным кровоизлиянием и инфарктом мозга, оказалось равным 14 койко-дням. По данным историй болезни выписанных пациентов из неврологического и кардиологического отделений сердечно-сосудистого центра был проанализирован порядок поступления больных в стационар (таблица).

сти взрослого населения Курской области при госпитализации по поводу сердечно-сосудистой патологии на основании ретроспективного анализа медицинских карт стационарных больных. Установлено, что госпитализированная заболеваемость сердечно-сосудистой патологией в г. Железногорске в 2015 году составила 20,4‰. Доля больных с сердечно-сосудистой патологией оказалась равной 42% из числа всех госпитализированных. При анализе нозологической структуры госпитализированных больных сердечно-сосудистого центра было установлено преобладание двух патологий: цереброваскулярной болезни (40%) и ишемической болезни сердца (38%). При детальном изучении этих патологий установлено, что инфаркт мозга и нестабильная стенокардия являются наиболее частыми среди пациентов сердечно-сосудистого центра.

Структура выписанных пациентов по данным сердечно-сосудистого центра ОБУЗ «Горбольница № 2» Комитета здравоохранения Курской области в 2015 г.

Наименование болезни	Количество выписанных пациентов				
	Всего	из них доставлено по экстренным показаниям		из них доставлено по экстренным показаниям по скорой медицинской помощи	
		количество пациентов	доля (%)	количество пациентов	доля (%)
Цереброваскулярные болезни	674	674	100%	478	71%
Ишемическая болезнь сердца	722	722	100%	469	65%
Другие болезни сердца	145	115	79%	56	49%
Болезни артерий, артериол и капилляров	123	37	30%	37	100%
Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, не классифицируемые в других рубриках	109	21	19%	15	70%
Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	53	24	45%	17	71%
Хронические ревматические болезни сердца	3	-	-	-	-

Из таблицы видно, что все пациенты с цереброваскулярными болезнями и ишемической болезнью сердца были доставлены по экстренным показаниям. Большинство пациентов с кардиомиопатией, желудочковой тахикардией, фибрилляцией и трепетанием предсердий, предсердно-желудочковой блокадой (болезни, входящие в I30–I52 – другие болезни сердца) были так же доставлены экстренно. В основном большинство пациентов по всем группам заболеваний были доставлены скорой медицинской помощью.

Заключение

В работе охарактеризованы региональные особенности структуры заболеваемо-

При изучении возрастной структуры было выявлено, что госпитализированная заболеваемость сердечно-сосудистой патологией в трудоспособном возрасте в 3 раза ниже, чем у взрослых старше трудоспособного возраста ($p < 0,05$). Средняя длительность лечения в стационаре больных с сердечно-сосудистой патологией составляет 12 койко-дней. Большинство пациентов в сердечно-сосудистый центр были доставлены экстренно скорой медицинской помощью. Ведущее место среди причин смерти занимает инфаркт мозга: 47,5% летальных исходов по поводу сердечно-сосудистой патологии. Подводя итог, необходимо сказать, что сердечно-сосудистая патология по-прежнему остается главной причиной госпитализации и смер-

ти больных в г. Железногорске и одной из важнейших социальных проблем. На основании новых данных актуальным является применение научно обоснованного подхода к внедрению управленческих решений при планировании кардиологической помощи населению Курской области.

Список литературы

1. Бокерия Л.А. Анализ показателей заболеваемости различными формами болезней системы кровообращения в федеральных округах РФ / Л.А. Бокерия, И.Н. Ступаков, Р.Г. Гудкова // *Здравоохранение*. – 2015. – № 6. – С. 66–75.
2. Киреев К.А. Роль сосудистого центра в реализации региональной программы специализированной медицинской помощи при остром коронарном синдроме / К.А. Киреев, А.А. Фокин // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2016. – № 3. – С. 116–120.
3. Лазаренко В.А., Антонов А.Е., Бобынцев И.И. Визуальная среда оценки факторов риска у больных с хирургической патологией // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24678>.
4. Лазаренко В.А., Антонов А.Е., Новомлинец Ю.П. Функциональные возможности программы «Визуальная

среда оценки качества жизни пациентов» // *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. – 2009. – № 2. – С. 143–147.

5. Медик В.А. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник / В.А. Медик, В.К. Юрьев. – М.: Проффессионал, 2009. – 432 с.
6. Парфенов В.А., Хасанова Д.Р. Ишемический инсульт. – М.: МИА, 2012. – 288 с.
7. Светлый Л.И., Лопухова В.А., Тарасенко И.В., Климин А.С. Применение системы оценки технологий здравоохранения в принятии эффективных управленческих решений // *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. – 2013. – № 1–4. – С. 234–235.
8. Скворцова В.И. Снижение заболеваемости, смертности и инвалидности от инсультов в Российской Федерации. – М.: Литера, 2008. – 189 с.
9. Чазова И.Е. Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями: проблемы и пути их решения на современном этапе / И.Е. Чазова, Е.В. Ощепкова // *Вестник Росздравнадзора*. – 2015. – № 5. – С. 7–10.
10. Шульдяков В.А., Морозов И.А., Кулигин А.В., Ломакин А.И., Курносов С.И., Балацкий О.А., Раскина Н.В. Результаты и пути реализации программы по оказанию медицинской помощи пациентам с сосудистой патологией в региональном сосудистом центре Саратова // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2016. – № 3. – С. 120–125.

УДК 616.366-089.87

МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ КАЛЬКУЛЕЗНЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ

Максимова К.А.

*НУЗ «Дорожная клиническая больница на станции Свердловск-пассажирский» ОАО РЖД,
Екатеринбург, e-mail: tempora92@gmail.com*

В статье представлены результаты различных малоинвазивных вмешательств при хирургическом лечении 307 пациентов с калькулезным холециститом. Авторами отмечено, что целью работы было проведение анализа применения различных малоинвазивных вмешательств при хирургическом лечении пациентов с калькулезным холециститом, госпитализированных в отделение общей хирургии. Исследователи отмечают, что лапароскопическая холецистэктомия является операцией выбора в плановой хирургии желчнокаменной болезни, холецистэктомия из минилапаротомного доступа может применяться как альтернативная методика при противопоказаниях к наложению пневмоперитонеума, а также при осложнениях деструктивного холецистита и поражения протоковой системы. Авторы заключают, что холецистэктомия из единого лапароскопического доступа должна применяться в плановом порядке при неосложненных формах хронического холецистита, что диктует необходимость тщательного предоперационного обследования и отбора пациентов.

Ключевые слова: малоинвазивные вмешательства, хирургическое лечение пациентов с калькулезным холециститом

MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH CALCULOUS CHOLECYSTITIS

Maksimova K.A.

*Road clinical hospital at the station Sverdlovsk-passenger of Russian Railways, Ekaterinburg,
e-mail: tempora92@gmail.com*

The article presents the results of the various minimally invasive techniques in the surgical treatment of 307 patients with calculous cholecystitis. The authors emphasized that the aim of this work was to conduct analysis of the use of various minimally invasive techniques in the surgical treatment of patients with calculous cholecystitis admitted to the Department of General surgery. The researchers note that laparoscopic cholecystectomy is the operation of choice in elective surgery cholelithiasis, cholecystectomy from minilaparotomic access can be used as alternative methods when contraindications to the imposition of pneumoperitoneum, and complications destructing cholecystitis and lesions of the ductal system. The authors conclude that cholecystectomy from a single laparoscopic access should be used routinely in uncomplicated forms of chronic cholecystitis, which necessitates a thorough preoperative examination and patient selection.

Keywords: minimally invasive intervention, surgical treatment of patients with calculous cholecystitis

Холецистэктомия – наиболее часто выполняемая операция в хирургических отделениях как в плановом, так и в неотложном порядке. Удельный вес больных желчекаменной болезнью составляет более 15%, по данным отечественных и зарубежных исследователей [1, 3, 12]. Холецистэктомия может выполняться из широкой лапаротомии, из минимальноинвазивного доступа с применением специальных инструментов, лапароскопическая холецистэктомия. Выбор доступа и метода оперативного вмешательства зависит от технического оснащения, предпочтений хирурга, безопасности и надежности в каждой конкретной ситуации. Имеет значение также эстетичность послеоперационных рубцов, послеоперационная профессиональная, социальная и физическая реабилитация [2, 4, 5, 9].

Цель работы – оценить эффективность и рациональность применения малоинва-

зивных хирургических вмешательств у пациентов с калькулезным холециститом.

В хирургическом отделении при лечении больных желчекаменной болезнью, калькулезным холециститом применяются малоинвазивные технологии. Холецистэктомии из минилапаротомного доступа с применением набора инструментов «миниассистент» и оригинальных световодных зеркал. Лапароскопическая холецистэктомия – с использованием аппаратуры «Olympus». Лапароскопическая холецистэктомия из единого доступа с использованием инструментов компании «Карл Шторц» – X-CONE и специального набора инструментов для однопортовых операций.

Операции на желчных путях из минимального хирургического доступа подразумевают применение специальных зеркал, которые снабжены индивидуальной подсветкой. Зеркала, введенные в брюшную полость, создают конус, расширяющийся

в сторону желчного пузыря и внепеченочных желчных путей, что позволяет выполнять полный объем оперативных вмешательств.

Возможно выполнение холецистостомии, холецистэктомии, холедохотомии с ревизией желчных путей и наружным дренированием последних, выполнение холедохо-дуаденоанастомоза, выполнение реконструктивных операций.

Для уменьшения глубины операционной раны производится подшивание брюшины к коже на период операции. Операционное поле ограничивается от других органов брюшной полости введением салфеток.

Основное преимущество данного доступа заключается в возможности выполнять практически все операции на внепеченочных желчных путях.

Лапароскопическая холецистэктомия — это основная технология, выполняемая у больных желчекаменной болезнью в плановом и неотложном порядке. В течение 2 лет на базе первого общехирургического отделения НУЗ «Дорожная клиническая больница» по поводу хронического калькулезного холецистита было прооперировано 307 больных. По поводу деструктивного холецистита без протоковой патологии было прооперировано 13 пациентов. Среди осложнений наблюдались желчеистечение из культи пузырного протока у трех пациентов, электротравма холедоха (точечный ожог) у 1 пациента, что составило 0,9%. Частота конверсии, то есть переход на оперативное вмешательство из минилапаротомного доступа, составила 0,9% (один пациент), причиной послужило интенсивное кровотечение из ложа желчного пузыря, остановить которое традиционными методами не смогли. С 2012 года в практику внедрена интраоперационная холангиография при выполнении лапароскопической холецистэктомии. Данная методика выполнена нами у 4 больных, осложнений не было. Средняя продолжительность операции составила $44,6 \pm 6,2$ мин. Длительность пребывания больного в стационаре составила $7,4 \pm 0,5$ суток.

С 2001 года в практику работы внедрена холецистэктомия из минилапаротомного доступа. Данная технология в лечении желчнокаменной болезни активно использовалась в период отсутствия лапароскопической технологии, а также в период ее освоения. За исследуемый период было выполнено 64 вмешательства при хроническом калькулезном холецистите и четыре — при гангренозном холецистите с перивезикальным абсцессом. Данная методика позволила во всех показанных случаях провести рент-

геноконтрастное исследование протоковой системы с измерением внутрипротокового давления по разработанной в клинике методике.

Контроль патологии внепеченочных желчных путей определяется интраоперационной холангиографией (ИОХГ), которая выполняется у всех больных при минилапаротомии и по показаниям при лапароскопической холецистэктомии. При холедохотомии во всех случаях выполняется холедохоскопия, по показаниям выполняется экстракция конкрементов, биопсия, антеградная папилотомия. Для измерения давления в желчных протоках использовали аппарат — измеритель инвазивный низких давлений ИиНД 500/75 «Тритон», который позволяет проводить однократные измерения и мониторинг давления в организме пациентов всех возрастных групп (от новорожденных до взрослых) до 500 мм водн. ст. или 75 мм рт. ст. [6, 8].

Давление в желчных протоках измеряется у больных с наружным дренажом холедоха в послеоперационном периоде перед выполнением контрольной фистулографии. Фистулография выполняется при нормальных цифрах внутрипротокового давления или при гипертензии I степени. При повышенном внутрипротоковом давлении фистулография не проводится во избежание заброса контрастного вещества в панкреатические протоки и развития панкреонекроза.

Концентрация контрастного вещества зависит от ширины общего желчного протока. Чем шире проток, тем меньше концентрация. Это позволяет избежать ложноотрицательных результатов. Данный метод позволяет осуществить интраоперационную диагностику причин обструкции общего желчного протока даже в условиях гнойного воспаления желчных протоков и предотвратить развитие эндотоксического шока и панкреонекроза [6–8].

Показаниями к оперативному вмешательству из минидоступа послужила сопутствующая патология, у возрастных пациентов препятствующая наложению пневмоперитонеума, наличие кардиостимулятора, гангренозный холецистит с перивезикальным абсцессом, сочетание с патологией протоковой системы. Осложнения имели место у 1 пациента (1,4%): повреждение ободочной кишки на фоне спаечного процесса, потребовавшее конверсии. Средняя продолжительность операции составила $54,1 \pm 9,1$ мин. Длительность пребывания больного в стационаре составила $8,1 \pm 0,5$ суток.

Особую группу больных составляют больные с осложненными формами заболе-

вания – перевезикальными инфильтратами, абсцессами, вторично-сморщенными пузырями, синдромом Мерризи. Минидоступ позволяет выполнять оперативные пособия для данной категории больных в полном объеме. Минидоступ у лиц пожилого и старческого возраста с высоким риском анестезиологического пособия позволяет выполнение паллиативных вмешательств с использованием местной анестезией.

С 2012 года в клинике применяется методика холецистэктомии из единого лапароскопического доступа. Выполнено 9 операций у пациентов с хроническим калькулезным холециститом. Осложнений при использовании данного способа не наблюдалось. Операции предшествовал тщательный отбор пациентов, что продиктовано этапом освоения методики. Недостатками методики является наличие «конфликта» инструментов и проблема создания тракции желчного пузыря, однако это компенсируется улучшением косметических результатов в послеоперационном периоде. Средняя продолжительность операции составила $121,1 \pm 24,5$ мин. Длительность пребывания больного в стационаре составила $7,0 \pm 0$ суток.

Выводы

1. Лапароскопическая холецистэктомия является операцией выбора в плановой хирургии желчнокаменной болезни.

2. Холецистэктомия из минилапаротомного доступа может применяться как альтернативная методика при противопоказаниях к наложению пневмоперитонеума, а также при осложнениях деструктивного холецистита и поражения протоковой системы.

3. Холецистэктомия из единого лапароскопического доступа должна применяться в плановом порядке при неосложненных формах хронического холецистита, что диктует необходимость тщательного предоперационного обследования и отбора пациентов.

Список литературы

1. Ефименко В.П. Гепатобилиарная хирургия: Руководство для врачей / Под ред. проф. Н. А. Майстренко, проф. А.И. Нечая. СПб.: Специальная Литература, 1999. – 268 с.: ил.
2. Габазов Х.М., Лимонов А.В., Столин А.В., Чернядьев С.А. Хирургическое лечение некротизирующего панкреатита / Габазов Х.М., Лимонов А.В., Столин А.В., Чернядьев С.А. // Медицинский вестник МБД. – 2007. – № 1 (26). – С. 43–44.
3. Гальперин Э.И. Контрастное исследование в хирургии желчных путей / Э.И. Гальперин, И.М. Островская. – М: Медицина, 1964. – 166 с.
4. Козлов В.А., Чернядьев С.А. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. Бурсооментоскопия Козлов В.А., Чернядьев С.А. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 1989. – № 2. – С. 109.
5. Макарович А.Г., Чернядьев С.А., Айрапетов Д.В. Применение низкочастотного ультразвука при программных санациях очагов панкреатогенной инфекции / Макарович А.Г., Чернядьев С.А., Айрапетов Д.В. // Медицинский альманах. – 2012. – Т. 1. № 20. – С. 100.
6. Ушаков А.А. Оптимизация хирургической тактики у больных желчнокаменной болезнью, холедохолитиазом, осложненной острым гнойным холангитом / Ушаков А.А. Уральский медицинский журнал. – 2012. – № 9(101). – С. 128–133.
7. Чернядьев С.А., Ушаков А.А. Инструмент для установки Т-образного дренажа в общий желчный проток. Чернядьев С.А., Ушаков А.А. / патент на полезную модель RU 115669 14.06.2011.
8. Чернядьев С.А., Ушаков А.А. Оптимизация хирургической тактики у больных желчнокаменной болезнью, холедохолитиазом, осложненной острым гнойным холангитом / Чернядьев С.А., Ушаков А.А. В сборнике: Академическая наука – проблемы и достижения. Academic science – problems and achievements. – 2014. – С. 44.
9. Цап Н.А., Попов В.П., Чернядьев С.А., Карлов А.А., Огарков И.П. Интеграционная модель организации оказания экстренной хирургической помощи детям по опыту свердловской области / Цап Н.А., Попов В.П., Чернядьев С.А., Карлов А.А., Огарков И.П. // Медицина катастроф. – 2009. – № 4. – С. 39–40.
10. Черноусов А.Ф., Рефлюкс-эзофагит. / Черноусов А.Ф., Шестаков А.Л., Тамазян Г.С. – М., 1999. – 135 с.
11. Чернядьев С.А., Назаров В.И. Опыт организации экстренной медицинской помощи детям при неотложных хирургических состояниях / Чернядьев С.А., Назаров В.И. // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2008. – № 4. – С. 68–73.
12. Шалимов А.А., Копчак В.М., Дронов А.И. и др. Холецистэктомия минилапаротомным доступом: Ретроспективный анализ 10-летней работы // Клин. хирургия. – 2001. – № 5. – С. 12–15.

УДК 616.441-008.61/.64 + 611.127]-092.9

**АКТИВНОСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ,
АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ И СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА
ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПЕР- И ГИПОТИРЕОЗЕ****Сабанов В.И., Джигоев И.Г., Лолаева А.Т.***ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Владикавказ, e-mail: veloval@mail.ru*

Изучались морфологическая характеристика миокарда, перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у крыс с экспериментальным гипер- и гипотиреозом, которые создавались на 64 крысах линии Wistar. На 14-й день ежедневного введения левотироксина натрия в дозе 5,0 мкг/100г (гипертиреоз) отмечалось повышение концентрации свободного трийодтиронина до $5,6 \pm 0,43$ пмоль/л и тетрайодтиронина до $27,72 \pm 2,56$ пмоль/л (контроль – $3,89 \pm 0,26$ пмоль/л и $18,63 \pm 1,76$ пмоль/л соответственно). В то же время относительно интактной группы достоверно увеличились активности каталазы и супероксиддисмутазы, содержания малонового диальдегида и гидроперекисей липидов. В модели гипотиреоза, создаваемой трехнедельным ежедневным введением тиамазола в дозе 1,2 мг/100г, наоборот, выявлялось снижение концентрации свободного трийодтиронина до $2,3 \pm 0,21$ пмоль/л и тетрайодтиронина до $3,2 \pm 0,18$ пмоль/л, сопровождающееся статистически значимым увеличением активности супероксиддисмутазы и концентрации малонового диальдегида, при относительном постоянстве активности каталазы и содержания гидроперекисей. Также при этой модели наблюдались выраженные морфологические изменения в сердечной мышце и кровеносных сосудах (интерстициальный отек и крупнокапельная жировая дистрофия миокарда, инфильтрация лимфоцитами и плазматическими клетками, участки атрофии с развитием фиброза, поражение эндотелия сосудов с его набуханием).

Ключевые слова: гипертиреоз, гипотиреоз, дистрофия миокарда, гидроперекиси, малоновый диальдегид, каталаза, супероксиддисмутаза

**THE ACTIVITY OF LIPID PEROXIDATION, ANTIOXIDANT
PROTECTION AND THE MYOCARDIUM CONDITION
IN EXPERIMENTAL HYPER- AND HYPOTHYREOSIS****Sabanov V.I., Dzhigoev I.G., Lolaeva A.T.***North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, e-mail: veloval@mail.ru*

The morphological characteristics of the myocardium, lipid peroxidation and antioxidant protection in rats with experimental hyper- and hypothyroidism, which were created on 64 rats of the Wistar line, were studied. on the 14th day of the daily injections of sodium levothyroxine at a dose of 5.0 µg/100g (hyperthyroidism), the concentration of free Triiodothyronine was increased to 5.6 ± 0.43 pmol/L and tetraiodothyronine to 27.72 ± 2.56 pmol/L (control – 3.89 ± 0.26 pmol/L and 18.63 ± 1.76 pmol/L, respectively). At the same time, the activity of catalase and superoxide dismutase, the content of malonic dialdehyde and hydroperoxides of lipids significantly increased relative to the intact group. In the model of hypothyroidism created by a three-week daily injections of Thiamazol at a dose of 1.2 mg/100 g, a decrease in the concentration of free Triiodothyronine to 2.3 ± 0.21 pmol/L and tetraiodothyronine to 3.2 ± 0.18 pmol/L was observed, accompanied by a statistically significant increase in the activity of superoxide dismutase and malonic dialdehyde concentration, with a relative constancy of catalase activity and hydroperoxides content. Also in this model, there is a pronounced morphological changes in the heart muscle and blood vessels (interstitial edema, and fatty degeneration of the myocardium, infiltration of lymphocytes and plasma cells, areas of atrophy with the development of fibrosis, vascular endothelial damage with its swelling).

Keywords: hyperthyreosis, hypothyreosis, myocardial dystrophy, hydroperoxide, malondialdehyde, catalase, superoxidisedismutase

Йодсодержащие тиреоидные гормоны участвуют в регуляции многих метаболических процессов, в том числе и энергетического обмена, активности процесса липопероксидации и, соответственно, антиоксидантной защиты. Также они повышают чувствительность к катехоламинам, системное артериальное давление, частоту и силу сердечных сокращений, двигательную активность, температуру тела, уровень глюкозы в крови, усиливают глюконеогенез, в печени тормозят синтез гликогена, усиливают липолиз, оказывают влияние на белковый обмен и многое

другое. Исходя из того, что тиреоидные гормоны выступают в роли одного из главных регуляторов энергетического обмена, мы посчитали необходимым провести исследование по изучению их влияния на активность процесса липопероксидации и антиоксидантную защиту. Свободные радикалы являются одним из ведущих факторов повреждения клеток организма, а адекватность защитных механизмов поддерживает их нормальное функционирование.

Ранее в нашей лаборатории изучалась антиоксидантная защита и пероксидация

липидов при экспериментальных гипер- и гипокальциемиях [1, 2], созданных на крысах путем перорального введения больших доз витамина D и оперативного удаления паращитовидных желез. Было показано, что как гиперкальциемия, так гипокальциемия усиливают перекисидацию липидов с повышением содержания гидроперекисей и малонового диальдегида и одновременным ослаблением антиоксидантной защиты со снижением активности супероксиддисмутазы и каталазы.

Цель исследования

Изучить активность перекисного окисления липидов, состояние антиоксидантной защиты и морфологическую характеристику сердечно-сосудистой системы у крыс с экспериментальными гипер- и гипотиреозом.

Материалы и методы исследования

Опыты были поставлены на 64 крысах-самках линии Wistar массой 180–270 г, разделенных на три группы. Первую составляли крысы с экспериментальным гипотиреозом, создаваемым ежедневным введением через зонд в желудок левотироксина натрия на протяжении 14 суток в дозе 5,0 мкг/100 г [3], разведенного в 1 мл водопроводной воды. На крысах второй группы была создана модель гипотиреоза, ежедневным внутрижелудочным введением тиамазола в дозе 1,2 мг/100 г [6], также разведенного в 1 мл водопроводной воды, но более продолжительно (21 день) для большего истощения запасов ранее синтезированных гормонов щитовидной железы и блокировки образования новых. Третью группу составляли интактные крысы, аналогично опытным, получавшие такой же объем воды.

По окончании опытов осуществляли забор крови из сердца крыс, находящихся в состоянии обезболивания предварительным внутрибрюшинным введением зоветила – анестетика общего действия в дозе 1,0 мл/кг.

Об интенсивности перекисного окисления липидов судили по накоплению первичных (гидроперекиси в плазме крови) и вторичных (малоновый диальдегид в мембране эритроцитов) липидных радикалов в остатках полиненасыщенных жирных кислот. О состоянии антиоксидантной системы судили по активности внутриклеточных ферментов: гемосодержащей каталазы, способной восстанавливать перекись водорода до воды, и супероксиддисмутазы, защищающей клетку от повреждающего действия супероксидного радикала (O_2^-), хотя эффект этого фермента проявляется и внеклеточно (третий тип, содержащий медь в активном центре и цинк как структурный компонент). Исследуемые показатели определялись спектрофотометрически по общепринятым методикам [4].

О состоянии сердечно-сосудистой системы судили по морфологической картине при световой микроскопии после фиксации материала в 10%-м растворе формалина, приготовления срезов толщиной 6–8 мкм и окраски гематоксилин-эозином.

Полученные результаты статистически обрабатывались с применением параметрического метода сравнения средних величин ($M \pm m$) контрольных и опытных значений, а степень достоверности оценивалась по t-критерию Стьюдента.

Содержание крыс, уход, постановка опытов и вывод их из эксперимента, с последующей утилизацией, осуществлялись в соответствии с приказом Минздрава России № 708н от 23 августа 2010 г. «Об утверждении Правил лабораторной практики».

Результаты исследования и их обсуждение

При завершении исследований в группе крыс с экспериментальным гипотиреозом концентрация свободного трийодтиронина составила $5,6 \pm 0,43$ пмоль/л ($p < 0,005$), а тетрайодтиронина – $27,72 \pm 2,56$ пмоль/л ($p < 0,001$). При этом у контрольных животных уровни этих гормонов были $3,89 \pm 0,26$ пмоль/л и $18,63 \pm 1,76$ пмоль/л соответственно, что говорит о том, что модель с усиленным образованием гормонов щитовидной железы была достигнута.

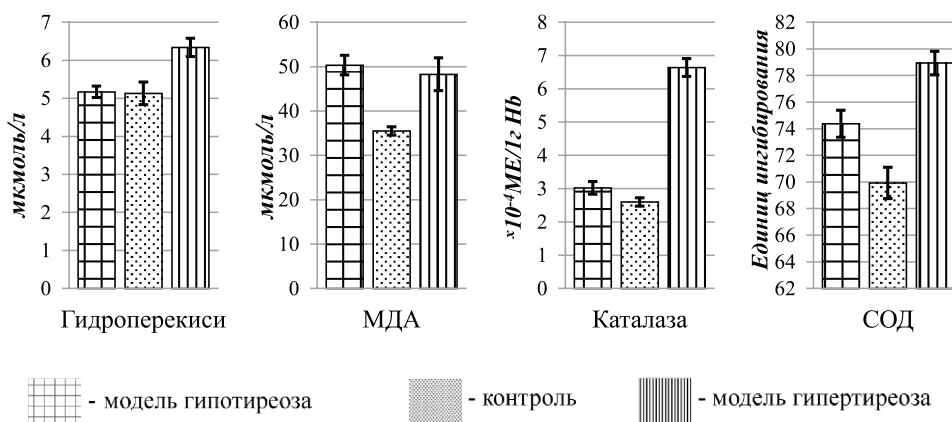


Рис. 1. Соотношения продуктов перекисного окисления липидов и ферментов антиоксидантной защиты у крыс в разных экспериментальных группах

Относительно данных контрольной группы крыс было выявлено усиление процессов перекисидации липидов: уровня гидроперекисей липидов в плазме крови с $5,13 \pm 0,3$ мкмоль/л до $6,34 \pm 0,24$ мкмоль/л ($p < 0,001$); содержания малонового диальдегида в эритроцитах с $35,5 \pm 0,96$ мкмоль/л до $48,26 \pm 3,7$ мкмоль/л ($p < 0,005$). Одновременно отмечалось увеличение в эритроцитах активности ферментов ($p < 0,001$): каталазы с $2,6 \pm 0,125 \times 10^{-4}$ МЕ/1г Нб (контроль) до $6,64 \pm 0,27 \times 10^{-4}$ МЕ/1г Нб; супероксиддисмутазы с $69,93 \pm 1,18$ ед. ингиб. (контроль) до $78,94 \pm 0,89$ ед. ингиб. (рис. 1).

В группе крыс с экспериментальным гипотиреозом средняя концентрация свободного трийодтиронина составила $2,3 \pm 0,21$ пмоль/л, а тетрайодтиронина – $3,2 \pm 0,18$ пмоль/л, что статистически значимо ($p < 0,001$) отличалось от контроля. Относительно других изучаемых показателей было выявлено следующее: тенденция к повышению активности каталазы ($p > 0,05$) до $3,025 \pm 0,19 \times 10^{-4}$ МЕ/1г Нб и достоверное ($p = 0,01$) увеличение до $74,38 \pm 1,01$ ед. ингиб. активности супероксиддисмутазы. Уровень малонового диальдегида также статистически значимо ($p < 0,001$) увеличился до

$50,33 \pm 1,2$ мкмоль/л, а в содержании гидроперекисей липидов ($5,17 \pm 0,15$ мкмоль/л) не было выявлено изменений (рис. 1).

Другие исследователи, как отечественные [5], так и иностранные [7, 9, 10], изучавшие особенности перекисного окисления липидов при различных нарушениях функции щитовидной железы, показали как повышение содержания малонового диальдегида [5, 7, 10] и активности супероксиддисмутазы [5, 9], каталазы и глутатионпероксидазы с одновременным нарушением некоторых биохимических показателей печени при гипотиреозе [9], так и снижение антиоксидантной защиты при гипертиреозе [9].

В проведенных морфологических исследованиях после 21-дневного создания экспериментального гипотиреоза наблюдался выраженный интерстициальный отёк миокарда, инфильтрация лимфоцитами и плазматическими клетками с примесью эозинофилов (рис. 2, А). Практически весь объём кардиомиоцитов пребывал в состоянии крупнокапельной жировой дистрофии (рис. 2, Б). Встречались участки атрофии с развитием фиброза (рис. 2, В). Также наблюдалось поражение эндотелия сосудов с его набуханием (рис. 2, Г).

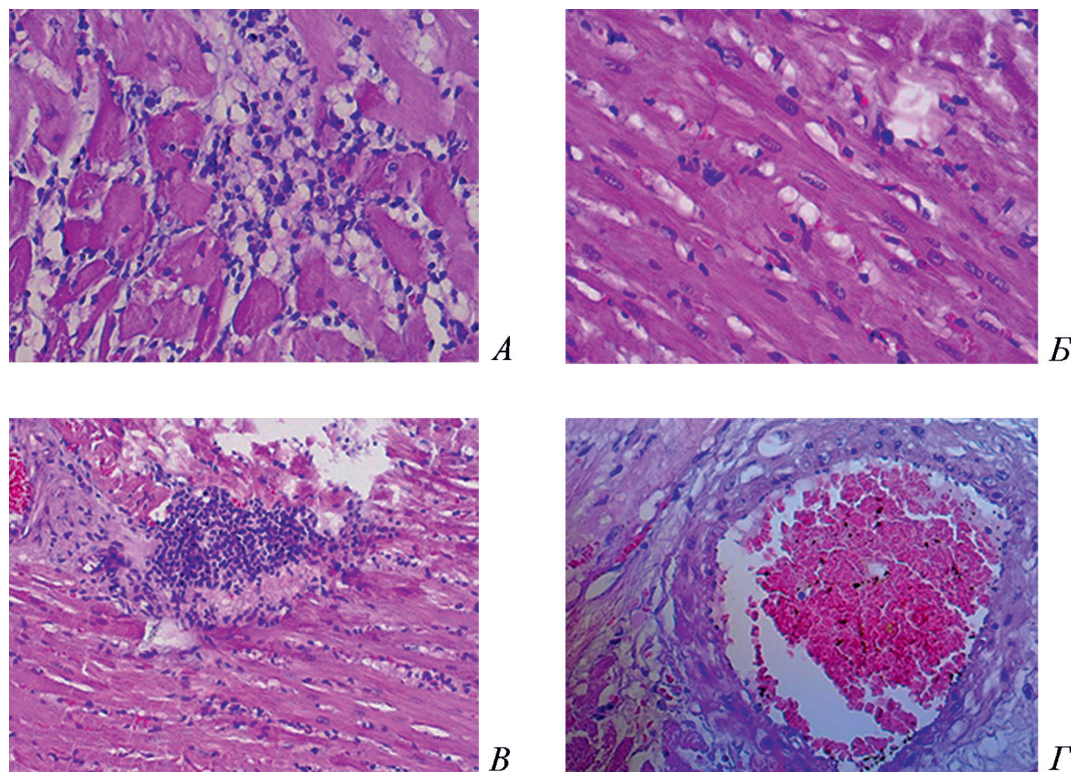


Рис. 2. Морфология миокарда крыс с экспериментальным гипотиреозом. Окраска гематоксилин-эозин (x400 и x200)

При экспериментальном гипертиреозе видимых морфологических изменений в большинстве микропрепаратов выявлено не было. Интерстициальный отёк и инфильтрация не обнаружены. Жировая дистрофия также не наблюдалась. Эндотелий сосудов не изменен. Но в отдельных случаях обнаруживалось его небольшое набухание.

Полученные нами результаты перекликаются с данными Duntas L.H., Chiovato L. [8], показавшими, что у кардиологических больных вероятность ухудшения состояния наблюдается даже при слабо-выраженном гипотиреозе.

Заключение

В экспериментальных моделях как левотероксинового гипертиреоза, так и тиамазолового гипотиреоза обнаружено усиление перекисного окисления липидов, сопровождающееся повышением активности ферментов антиоксидантной защиты, особенно при гипертиреозе. В то же время при гипотиреозе морфологические изменения в миокарде и его сосудах были более выражены, что, возможно, в большей степени увеличивает риск развития заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Список литературы

1. Джигоев И.Г., Козаев А.В., Кабоева Б.Н., Батагова Ф.Э. Механизмы водовыделительной функции почек при экспериментальной острой почечной недостаточности на фоне гиперкальциемии // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 10–10. – С. 1924–1928.
2. Джигоев И.Г., Козаев А.В., Кабоева Б.Н., Козаев Р.Э. Функционально-морфологическая характеристика почек и состояние антиоксидантной системы у крыс с экспериментальной гипокальциемией // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 7–2. – С. 301–304.
3. Прилучный С.В., Самотруева М.А., Тюренков И.Н., Моисеев Л.Н., Расулова Ф.Ш. Влияние фенибута на клеточное и гуморальное звенья иммуногенеза в условиях экспериментального гипертиреоза // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2010. – № 11. – С. 45–46.
4. Справочник по лабораторным методам исследования / Под ред. Л.А. Даниловой. – СПб.: Питер, 2003. – 736 с.
5. Туктанов Н.В., Кичигин В.А. Особенности перекисного окисления липидов при нарушении функции щитовидной железы // *Вестник ЧГУ*. – 2013. – № 3. – С. 555–560.
6. Шаповалов П.Я., Сулкарнаева Г.А. Гемостаз, взаимодействие тромбин-фибриноген и липопероксидация при гипотиреозе // *Фундаментальные исследования*. – 2005. – № 2. – С. 38–39.
7. Cheserek M.J., Wu G.R., Ntazinda A., Shi Y.H., Shen L.Y., Le G.W. Association between Thyroid Hormones, Lipids and Oxidative Stress Markers in Subclinical Hypothyroidism // *J Med Biochem*. – 2015. – Vol. 34, № 3. – P. 323–331.
8. Duntas L.H., Chiovato L. Cardiovascular risk in patients with subclinical hypothyroidism // *European Endocrinology*. – 2014. – Vol. 10, № 2. – P. 157–160.
9. Messarah M., Saoudi M., Boumendjel A., Boulakoud M.S., Feki A.E. Oxidative stress induced by thyroid dysfunction in rat erythrocytes and heart // *Environ Toxicol Pharmacol*. – 2011. – Vol. 31, № 1. – P. 33–41.
10. Erem C., Suleyman A.K., Civan N., Mentese A., Nuhoglu I., Uzun A., Coskun H., Deger O. The effect of L-thyroxine replacement therapy on ischemia-modified albumin and malondialdehyde levels in patients with overt and subclinical hypothyroidism // *Endocr Res*. – 2016. – Vol. 41, № 4. – P. 350–360.

УДК 616.71-007.234-08-039.57

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ
ОСТЕОПОРОЗА НА АМБУЛАТОРНО-ПОЛИКЛИНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ****Трухан Д.И., Багишева Н.В., Голошубина В.В., Коншу Н.В.***ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: dmitry_trukhan@mail.ru*

Остеопороз наряду с сердечно-сосудистыми, онкологическими заболеваниями и сахарным диабетом является одной из основных проблем клинической медицины. В диагностике и профилактике остеопороза в настоящее время возрастает роль и значение врача-терапевта и врача общей практики. В статье рассмотрены основные факторы риска, принципы диагностики и профилактики остеопороза с применением комбинированных препаратов кальция с витамином D и остеотропными микроэлементами.

Ключевые слова: первичная медико-санитарная помощь, остеопороз, факторы риска, диагностика, профилактика, кальций, витамин D, остеотропные микроэлементы

**CURRENT ISSUES OF DIAGNOSIS AND PREVENTION
OF OSTEOPOROSIS AT OUTPATIENT STAGE****Trukhan D.I., Bagisheva N.V., Goloshubina V.V., Konshu N.V.***Omsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Omsk, e-mail: dmitry_trukhan@mail.ru*

Osteoporosis, along with cardiovascular diseases and cancer, and diabetes is one of the main problems of clinical medicine. In the diagnosis and prevention of osteoporosis is currently increasing role and importance of therapist and general practitioner. The article considers the main risk factors, principles of diagnosis and prevention of osteoporosis with calcium supplements combined with vitamin D and bone-seeking micronutrients.

Keywords: primary health care, osteoporosis, risk factors, diagnosis, prevention, calcium, vitamin D, osteotropic minerals

Остеопороз – системное метаболическое заболевание скелета, характеризующееся снижением массы костной ткани и нарушением ее микроархитектоники, что снижает прочность кости и увеличивает риск переломов при минимальном травматическом воздействии. В XXI веке остеопороз, по мнению экспертов ВОЗ, наряду с сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями и сахарным диабетом (СД) является одной из основных проблем клинической медицины.

Остеопороз является многофакторным заболеванием. Предрасполагающие факторы остеопороза подразделяются на некорригируемые и корригируемые. Ведущим некорригируемым фактором риска развития остеопороза является возраст пациента, что позволяет рассматривать остеопороз в качестве одного из наиболее распространенных возраст-ассоциированных заболеваний. К другим некорригируемым факторам относятся: женский пол (у женщин темпы снижения массы костной ткани значительно выше, чем у мужчин, что обусловлено дефицитом эстрогенов в период пери- и постменопаузы), европеоидная раса или азиатское происхождение, астеническое телосложение (ИМТ меньше 20 кг/м² или масса тела ниже 57 кг), отягощенная наследственность

по остеопорозу. К корригируемым факторам относятся низкий уровень витамина D, вредные привычки (курение, чрезмерное употребление кофе и алкоголя); недостаточное потребление кальция с пищей; низкая физическая активность (гиподинамия или длительная иммобилизация); врожденный или приобретенный дефицит половых гормонов (гипогонадизм, хирургическая менопауза, ранняя менопауза); хронические заболевания, влияющие на функцию почек, легких, желудка и кишечника; ревматоидный артрит; регулярное применение некоторых лекарственных препаратов (глюкокортикостероидные гормоны (ГКС), ингибиторы протонной помпы, психотропные препараты, тиазолидиндионы и ряд других препаратов) [1–3].

Костная система является сложной, динамически изменяющейся структурой с активными метаболическими процессами. К основным клеткам костной ткани относятся остеобласты, остециты, остеокласты. Основной функцией остеобластов, активно производящих коллаген и минеральные соли, составляющие матрикс костной ткани, является образование костной ткани. Остециты происходят из остеобластов и составляют большинство клеток костной ткани, их основной функцией яв-

ляется регуляция в костной ткани уровня минеральных веществ. Остеокласты участвуют в резорбции зрелой костной ткани. Каждый год около 10% скелета взрослого человека обновляется в результате постоянно происходящих процессов разрушения (резорбции) и образования отдельных костных единиц. Подобное ежегодное обновление (или ремоделирование) костной ткани способствует замещению изношенной или поврежденной костной ткани и тем самым поддерживает прочность скелета, а также участвует в поддержании в организме гомеостаза кальция.

Потеря костной ткани происходит в результате нарушения баланса между процессами резорбции и формирования кости. Скелет человека на 20% состоит из трабекулярных (губчатых) костей и на 80% из кортикальных (компактных). В трабекулярных костях метаболизм более активный, поэтому остеопоротические переломы чаще происходят в участках скелета, состоящих более чем на 50% из трабекулярных костей: позвонки, лучевая кость в дистальном отделе, ребра, кости таза, пяточная кость. Потеря костной массы ведет к истончению, а в некоторых случаях – даже к перфорации трабекулярных пластинок. В результате нарушается нормальная форма кости, что приводит к диспропорциональной потере прочности из-за потери костной массы. Переломы могут возникнуть при падении с высоты, не превышающей рост пациента; неловком движении, кашле и чихании, и даже без видимого травматического вмешательства [4].

Пик костной массы достигается у человека к возрасту 25–30 лет, в последующем после достижения 35–40 – летнего возраста у лиц обоего пола отмечается снижение костной массы, составляющее около 1% в год. У женщин потеря костной массы ускоряется в течение 5–10 лет (длящиеся до 15–20 лет) после наступления менопаузы.

Необходимо помнить, что в формировании структуры костной ткани важную роль играет кальций. Основным источником поступления в организм кальция являются молоко и молочные продукты. Около половины поступившего с пищей кальция всасывается в кишечнике. В скелете человека содержится 98% всех запасов кальция в организме (1–2 кг кальция). Контроль за концентрацией кальция в крови осуществляется в почках путем регулирования в большую или меньшую сторону скорости его реабсорбции. Каждый день примерно 0,5 г кальция поступает в кости скелета и столько же их покидает.

В регуляции процесса ремоделирования костной ткани также принимают участие паратгормон (паратиреоидный гормон), эстрогены, кальцитонин, витамин D. На формирование костной ткани определенное влияние оказывают глюкокортикостероидные гормоны, соматотропный гормон, инсулин.

В соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ 10) остеопороз относится к XIII классу «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани» – M80–M85 – «Нарушение плотности и структуры кости».

Выделяют первичный остеопороз, включающий постменопаузальный, старческий (сенильный) и ювенильный идиопатический (у лиц молодого возраста), и вторичный остеопороз. К вторичному остеопорозу относятся: 1) глюкокортикоидиндуцированный остеопороз; 2) остеопороз, развивающийся при ревматологических (остеоартроз, ревматоидный артрит, болезнь Бехтерева), эндокринных (первичный гиперпаратиреозидизм, гипогонадизм, тиреотоксикоз, синдром Иценко-Кушинга, СД, гипопитуитаризм), гастроэнтерологических (хронические диффузные болезни печени, синдром мальабсорбции, состояния после резекции желудка, болезнь Крона, язвенный колит), онкологических (миеломная болезнь, костные метастазы) заболеваниях, а также при хронической почечной недостаточности и ряде других состояний и болезней; 3) остеопороз, развивающийся при длительном приеме лекарственных препаратов (чаще гепарин, тиреоидные гормоны, тиазолидиндионы, фенobarбитал, селективные ингибиторы обратного захвата серотонина, антиконвульсанты, препараты лития, тамоксифен, метотрексат и ряд других).

Постменопаузальный остеопороз является следствием дефицита эстрогенов, который приводит к ускоренной потере костной массы, последующему истончению трабекулярных костей и частым трабекулярным перфорациям, что в итоге проявляется переломами тел позвонков, дистальной части предплечья, ребер, костей таза у женщин в менопаузе. Старческий остеопороз возникает в результате потери костной массы у женщин и мужчин с возрастом. Уровни потери массы кортикальных и трабекулярных костей различаются незначительно, и соответственно к типичным проявлениям старческого остеопороза относятся переломы проксимальной части бедренной кости у пациентов пожилого и старческого возраста.

Ввиду отсутствия четких клинических симптомов снижения массы костной ткани последующее развитие остеопороза принято обозначать «бесшумной эпидемией», при

которой «скрытая» потеря костной ткани проявляется лишь через несколько лет переломами костей. Однако ретроспективный анализ анамнеза у пациентов с остеопоротическими переломами демонстрирует, что их беспокоили диффузные или локальные боли в костях, предшествующие переломам, часто в поясничном или грудном отделе позвоночника, возникающие в ответ на физическую нагрузку или в ночное время суток. Многие пациенты в течение ряда лет безуспешно или с незначительным эффектом лечились по поводу радикулопатии, дорсопатии и остеондроза позвоночника. Кроме этого, при остеопорозе только каждый четвертый компрессионный перелом позвонков имеет яркую клиническую симптоматику, с которой пациент обращается к врачу [5]. Именно поэтому диагностика остеопороза часто запаздывает, и происходит в поздние сроки уже при возникновении переломов и инвалидизирующих осложнений.

Согласно данным федерального Центра профилактики остеопороза, среди городского населения 24 % женщин и 13 % мужчин в возрасте 50 лет и старше уже имели переломы [6]. По данным Российской ассоциации по остеопорозу, в России в целом в связи с остеопорозом происходит 3,8 млн случаев переломов позвонков в год. Таким образом, каждую минуту в РФ происходит 7 переломов позвонков, каждые 5 минут – перелом шейки бедра [6, 7]. У каждой третьей женщины и у каждого пятого мужчины старше 50 лет выявляется остеопороз. По результатам работы программы «Остеоскрининг Россия» выявлено, что среди 150000 обследованных пациентов 48 % нуждаются в назначении патогенетического или профилактического лечения, из них 20 % пациентов страдают остеопорозом, у 28 % наблюдается снижение костной массы (остеопения) [8].

В связи с этим чрезвычайно важно выявление групп риска и разработка комплекса мер по ранней диагностике и профилактике остеопороза, прежде всего на этапе оказания первичной медико-санитарной помощи (ПМСП) населению. В целом ряде работ [9–11] обоснована актуальность участия врача первого контакта в диагностике и профилактике остеопороза на амбулаторно-поликлиническом этапе.

Рентгенографическое исследование не позволяет достоверно выявить остеопению (низкую костную массу). Первые рентгенологические признаки остеопороза выявляются при потере 30–50 % костной массы, что не позволяет рассматривать этот метод для ранней диагностики остеопороза. С другой стороны, наличие рентгенологических при-

знаков остеопороза необходимо рассматривать как прямое показание к началу лечебных мероприятий.

В настоящее время для выявления остеопороза на ранней стадии проводится остеоденситометрия (измерение плотности кости). Прогностическая значимость определения минеральной плотности кости (МПК) сравнима со значением определения уровня холестерина для определения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. МПК можно определить с использованием рентгеновского излучения (абсорбциометрия, компьютерная томография) или ультразвука. «Золотым» диагностическим стандартом остеопороза считается двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия – DXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry, или DEXA), позволяющая точно определить МПК с помощью исключительно низких доз ионизирующего излучения [3].

Международным обществом клинической денситометрии (ISCD) выделены следующие группы пациентов, которым показано проведение остеоденситометрии: 1) женщины 65 лет (мужчины 70 лет) и старше вне зависимости от факторов риска; 2) женщины моложе 65 лет в постменопаузе, имеющие один и более факторов риска; 3) взрослые с переломами в анамнезе при минимальной травме; 4) взрослые, принимающие препараты или имеющие заболевания, приводящие к снижению костной массы; 5) для мониторинга эффективности терапии остеопороза [3].

Дополнительно могут быть использованы биохимические методы выявления нарушений обмена костной ткани – на этапе оказания ПМСП врачом первого контакта (участковым терапевтом и врачом общей практики) проводится оценка кальций-фосфорного метаболизма (общий и ионизированный кальций, фосфор в крови, экскреция кальция с мочой по отношению к экскреции креатинина) и уровня кальций-регулирующих гормонов: витамин D – 25(OH)D, кальцитонин, паратгормон. На этапе специализированной ПСМП проводится определение маркеров формирования и резорбции костной ткани: щелочная фосфатаза, остеокальцин, оксипролин и гиросипролин в моче, дезоксипиридинолин и телопептиды.

При выраженных изменениях МПК ведущая роль в курации пациентов с остеопорозом принадлежит ревматологу, в зависимости от факторов риска и изменений лабораторных показателей к курации пациента привлекаются эндокринолог, гинеколог, травматолог и другие специалисты [12–15].

Профилактика остеопороза должна быть направлена на увеличение костной массы и уменьшение скорости ее последующей потери. Профилактику целесообразно начинать уже с детского и подросткового возраста. И прежде всего – это обеспечение поступления необходимого количества кальция с пищей. Врачу первого контакта целесообразно обратить внимание на достаточное содержание кальция в пище и коррекцию других модифицируемых факторов риска у пациентов с наличием немодифицируемых факторов.

Рацион взрослого здорового человека должен содержать около 1,0 г кальция в день (это количество содержится в 50 г творога, 100 г сыра, 2 стаканах молока). Высоким содержанием кальция, кроме молочных продуктов, отличаются растительные продукты: фасоль, соя, зелень петрушки, репчатый лук. При недостаточном потреблении кальция с пищей рекомендуется прием добавок в дозе 500–1000 мг, при этом количество дополнительного кальция должно оцениваться в каждом конкретном случае.

Другим из значимых корригируемых факторов риска развития остеопороза является дефицит витамина D. Термином «витамин D» обозначается группа сходных по химическому строению биологически активных веществ, из которых наиболее изученными являются колекальциферол (витамин D₃) и эргокальциферол (витамин D₂), оказывающие мощное регулирующее влияние на кальций-фосфорный обмен и обладающие целым рядом других важных биологических функций: участие в регуляции деления клеток, обменных процессов, стимуляция синтеза ряда гормонов [16].

Эргокальциферол поступает в организм с пищей и содержится преимущественно в печени, рыбьем жире, жирных сортах рыбы (лосось, сельдь, скумбрия), сливочном масле, молоке, яичном желтке, злаковых растениях. Колекальциферол синтезируется в коже под воздействием ультрафиолетового излучения b-диапазона и тепла и практически не зависит от поступления извне.

Дефицит витамина D – достаточно распространенное явление, затрагивающее, по некоторым оценкам, до миллиарда жителей Земли [17]. К основным причинам дефицита эргокальциферола в организме относятся веганская и вегетарианская диеты, недостаточное употребление продуктов, содержащих витамин D, наличие заболеваний, при которых нарушается всасывание витамина D. На синтез колекальциферола в коже влияют широта расположения региона проживания, продолжительность светового дня, время года, особенности профессиональ-

ной деятельности (работа в ночное время, под землей или в помещении), пигментация кожи человека и площадь кожного покрова, не прикрытого одеждой. Россия расположена в зоне низкой инсоляции, поэтому практически все ее население входит в группу риска развития дефицита витамина D [18].

К возможным симптомам дефицита витамина D относятся слабость, нервозность, раздражительность, повышенная возбудимость, бессонница, мышечная слабость, мышечные судороги, повышенная потливость и ряд других симптомов, указанных в алгоритме. Эти симптомы неспецифичны и могут отмечаться при многих других заболеваниях. Однако появление этих симптомов в сочетании с факторами риска, также позволяет предположить возможность развития у пациента дефицита витамина D.

В ситуации, когда адекватное поступление кальция с пищей не может быть достигнуто, целесообразно использовать лекарственные препараты, содержащие кальций. В случае необходимости приема не только кальция, но и витамина D, лучше использовать комбинированные препараты для улучшения приверженности пациентов профилактическому лечению. Комбинации кальция с витамином D доказали свою эффективность при целевом использовании для предупреждения переломов у пациентов из группы риска по недостаточности кальция и/или витамина D, к которым относятся пожилые люди, в том числе проживающие в домах престарелых, пациенты с диагностированным остеопорозом и принимающие антирезорбтивные или анаболические препараты, а также пациенты длительно получающие терапию ГКС [19–23].

Позитивное влияние кальция и витамина D на МПК дополняют остеотропные микроэлементы: цинк, медь, марганец, бор [24–26]. Марганец, медь и цинк являются компонентами ферментов, участвующих на разных этапах в процессах костного ремоделирования. Бор непосредственно оказывает влияние на метаболизм витамина D и снижает избыточную активность паратиреоидного гормона. Важную роль в костном метаболизме играет и магний, так, при его дефиците отмечено снижение функции остеобластов и остеокластов, уменьшение МПК, развитие резистентности к паратиреоидному гормону и витамину D.

В экспериментальных исследованиях показано, что применение витаминно-минеральных комплексов (бор, магний, марганец, медь, цинк) способствует улучшению и ускорению темпов сращения костей после перелома за счет усиления синтеза коллагена I и III-го типов, что приводит к формированию полноценного костного

матрикса [27]. Данные ряда клинических исследований демонстрируют, что прием витаминно-минеральных комплексов (витамин D, бор, кальций, магний, марганец, медь, цинк) у женщин с остеопенией в постменопаузе оказывает стабилизирующее влияние на МПК, корректирует уровень эстрогенов и паратиреоидного гормона, и их длительное применение не приводит к гиперкальциемии и повышению экскреции кальция с мочой [12].

Нутрицевтики (витаминно-минеральные комплексы) эффективны и безопасны для профилактики остеопороза и связанных с ним переломов не только при постменопаузальном, но и при старческом и вторичном остеопорозе [28], а также при лечении остеопении в педиатрической практике [29–31]. Активное применение комбинированных препаратов, содержащих соли кальция и витамина D с целью профилактики, а также при необходимости и в составе комплексной терапии, позволяет на практике максимально оптимизировать лечебный процесс и качество жизни пациентов [32, 33].

Разнообразный объем лечебно-диагностических манипуляций и расширение объемов медицинской помощи, оказываемых врачами на этапе оказания ПМСП пациентам с факторами риска остеопороза, предполагает включение комбинированных нутрицевтиков (витаминно-минеральных комплексов) в арсенал лекарственных средств, используемых для профилактики дефицита кальция и витамина D.

Список литературы

1. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я. Современные подходы к диагностике и лечению остеопороза. *Consilium Medicum*. 2014; 4: 82–7.
2. Акимов Д.В. Факторы риска развития остеопороза. *Фарматека*. 2014; 7:19–24.
3. Клинические рекомендации. Остеопороз. 2016. 85 с. URL: <http://cr.rosminzdrav.ru/schema.html?id=774#/text>.
4. Трухан Д.И., Гульева Н.М. Остеопороз: состояние проблемы. Вопросы патогенеза, клиники, диагностики и лечения. Методические рекомендации. – Омск, 1997. – 19 с.
5. Lewiecki EM, Bilezikian JP, Bonewald L et al. Osteoporosis update: proceedings of the 2013 Santa Fe Bone Symposium. *J Clin Densitom*. 2014 Jul-Sep;17(3):330–43.
6. Клинические рекомендации РАОП «Остеопороз». – М.: «Гэотар-Медиа», 2010. – 272 с.
7. Максимов М.Л. Остеопороз – немая эпидемия 21-го века // *Лечащий врач*. 2013;9.
8. Социальная программа «Остеоскрининг Россия». *Фарматека*. 2012;6: 100–3.
9. Рубин М.П., Чечурин Р.Е. Диагностика, профилактика и лечение остеопороза в поликлинических условиях. *Терапевтический архив*. 2011;1:32–8.
10. Шостак Н.А., Мурадянц А.А. Остеопороз в практике амбулаторного врача: вопросы диагностики и лечения. *Справочник поликлинического врача*. 2012; 09: 18–25.
11. Делягин В.М. Остеопения и остеопороз и их терапия в амбулаторных условиях. *Врач*. 2015;11:31–6.
12. Беневоленская Л.И., Никитинская О.А., Торопцова Н.В. Фармакологическая профилактика первичного остеопороза. *Русский медицинский журнал*. 2008; 6: 409–13.
13. Дедов И.И., Рожинская Л.Я., Мельниченко Г.А., Белая Ж.Е. Остеопороз – от редкого симптома эндокринных болезней до безмолвной эпидемии XX–XXI века. *Проблемы эндокринологии*. 2011; 1:35–45.
14. Баранова И.А. Диагностика и лечение глюкокортикоидного остеопороза. *Фарматека*. 2014; 7:12–8.
15. Трухан Д.И., Филимонов С.Н., Викторова И.А. Клиника, диагностика и лечение основных ревматических заболеваний. – СПб.: СпецЛит, 2014. – 159 с.
16. Дыдыкина И.С., Дыдыкина П.С., Коваленко А.А.. Роль активных метаболитов витамина D (альфакальцидола) в терапии дефицитных состояний и функциональных нарушений. *Consilium Medicum*. 2015; 9: 140–3.
17. Шварц Г.Я. Типы дефицита витамина D и их фармакологическая коррекция. *Лекарственные средства*. 2011; 2 (3): 33–42.
18. Громова О.А.. Витамин D и его синергисты. *Consilium Medicum*. Педиатрия. 2015; 1: 14–9.
19. Никитинская О.А., Торопцова Н.В. Кальций и витамин D: анализ возможных положительных и отрицательных побочных явлений при их применении. *Русский медицинский журнал*. 2011; 10:651–5.
20. Бордакова Е.В., Юренина С.В. Роль витамина D в профилактике и лечении постменопаузального остеопороза. *Акушерство и гинекология*. 2012; 3: 9–13.
21. Наумов А.В., Верткин А.Л. Кальций и витамин D3 – базисная фармакотерапия соматической полиморбидности. *Лечащий врач*. 2013; 3: 72–6.
22. Бирюкова Е.В. Применение солей кальция и витамина D в клинической практике – залог успешной профилактики и лечения остеопороза. *Фарматека*. 2015;20:91–5.
23. Трухан Д.И. Остеопороз. Клинико-диагностические подходы на амбулаторно-поликлиническом этапе. *Справочник поликлинического врача*. 2016; 02: 14–17.
24. Дыдыкина И.С., Дыдыкина П.С., Алексеева О.Г. Вклад микроэлементов (меди, марганца, цинка, бора) в здоровье кости: вопросы профилактики и лечения остеопении и остеопороза. *Эффективная фармакотерапия*. 2013;38: 42–9.
25. Никитинская О.А., Алексеева Л.И. Место кальция, витамина D, микро- и макроэлементов в первичной профилактике остеопороза и переломов. *Хирургия*. 2015; 2: 28–32.
26. Погожева А.В. Значение макро- и микроэлементов пищи в оптимизации минеральной плотности костной ткани. *Consilium Medicum*. 2015; 2: 61–5.
27. Демидов В.И., Жидоморов Н.Ю., Громова О.А. и др. Роль кальция, витамина D3 и остеотропных минералов в профилактике и комплексном лечении перелома берцовой кости: результаты рандомизированного плацебо-контролируемого эксперимента. *Лечащий врач*. 2014; 12: 1–6.
28. Никитинская О.А., Алексеева Л.И. Место кальция, витамина D, микро- и макроэлементов в первичной профилактике остеопороза и переломов. *Хирургия*. 2015; 2: 28–32.
29. Захарова И.Н., Творогова Т.М., Воробьева А.С., Кузнецова О.А. Микроэлементоз как фактор формирования остеопении у подростков. *Педиатрия*. 2012; 1: 67–75.
30. Воронцов А.Н. Роль кальция и микроэлементов в обеспечении минеральной плотности костной ткани у детей. *Здравоохранение (Минск)*. 2013;4: 35–8.
31. Захарова И.Н., Творогова Т.М., Воробьева А.С. Коррекция остеопении у подростков с патологией верхних отделов желудочно-кишечного тракта. *Фарматека*. 2013;S2: 49–55.
32. Викторова И.А., Коншу Н.В., Иванова Д.С. Несовременный остеогенез: полиморфизм клинических проявлений и тактика лечения. *Архив внутренней медицины*. 2015;2: 69–73.
33. Коншу Н.В. Клиническая эффективность препарата «остеомед» в комплексной терапии синдрома гипермобильности суставов // *Апитепия сегодня*. – 2016. – С. 29–31.

УДК 616.972/.973:614.4

СОВРЕМЕННАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФЕКЦИЯМИ, ПЕРЕДАВАЕМЫМИ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ, В КРУПНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ

Уфимцева М.А., Гурковская Е.П., Береснева Т.А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», Екатеринбург,
e-mail: mail-m@mail.ru

В статье представлены данные анализа статистических отчетных форм по заболеваемости сифилисом и гонореей в крупном промышленном городе. На фоне продолжающегося снижения заболеваемости ранними формами сифилиса отмечается рост заболеваемости поздними формами, удельный вес которых достиг 31,5%. Вызывает тревогу регистрация случаев нейросифилиса, удельный вес которого составил 2,8%. Установлена низкая регистрация гонорей у женщин (соотношение больных гонореей женщин к мужчинам составляет 1:6), низкое активное выявление больных гонореей (18,0%). Заболеваемость другими инфекциями, передаваемыми половым путем, сохраняется на высоком уровне – трихомониаз – 36,5 на 100 тыс. населения, урогенитальный хламидиоз – 17,0, уреаплазмоз – 39,9, микоплазмоз – 14,4, аногенитальная герпетическая вирусная инфекция – 15,2, аногенитальные (вен.) бородавки – 15,3. Разработан комплекс мероприятий, направленных на улучшение эпидемиологической ситуации в территории.

Ключевые слова: сифилис, гонорея, меры профилактики

MODERN EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON THE INCIDENCE OF SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS IN A LARGE INDUSTRIAL CITY

Ufimtseva M.A., Gurkovskaya E.P., Beresneva T.A.

FSBEI HE USMU MOH Russia, Yekaterinburg, e-mail: mail-m@mail.ru

The article presents data analysis of statistical reporting forms for morbidity with syphilis and gonorrhoea in a large industrial city. Due to the ongoing reduction in the incidence of early forms of syphilis, there is a growing incidence of late-stage, the share of which reached 31.5 per cent. Alarming registration of cases of neurosyphilis, the percentage of which amounted to 2.8% is Set to a low registration of gonorrhea in women (ratio of patients with gonorrhea of women to men is 1:6), low active detection of patients with gonorrhea (18.0%). The incidence of other sexually transmitted infections, remains at a high level, trichomoniasis is 36.5 per 100 thousand population, urogenital chlamydia – 17.0, ureaplasmosis and 39.9, mycoplasmosis – 14.4 V, herpetic anogenital viral infection – 15.2, anogenital (ven.) warts and 15.3. Developed a package of measures aimed at improving the epidemiological situation in the territory.

Keywords: syphilis, gonorrhea, prevention

Важными показателями работы медицинских организаций являются показатели заболеваемости населения, так как медицинские организации должны не только оказывать доступную и качественную медицинскую помощь пациентам, но и обеспечивать профилактическую работу среди населения [1]. Анализ официальных статистических отчетных форм по заболеваемости инфекциями, передаваемыми половым путем позволяет планировать профилактические мероприятия по улучшению эпидемиологической ситуации на территории.

Цель исследования – разработка комплекса профилактических мероприятий на основании анализа заболеваемости сифилисом и гонореей в крупном промышленном городе.

Материалы и методы исследования

Анализ уровня и динамики заболеваемости сифилисом осуществлялся на основании данных форм государственной статистической отчетности,

утвержденных Приказом Росстата от 29.12.2011 N 520: № 9, № 34.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из наиболее значимых заболеваний среди инфекций, передаваемых половым путем, является **сифилис**. В 2016 г. в г. Екатеринбург всего было зарегистрировано 179 вновь выявленных случаев сифилиса, заболеваемость составила 12,5 на 100 тыс. населения, что в 1,9 раза ниже показателя заболеваемости сифилисом по Свердловской области (23,5 на 100 тыс. нас.) и составляет 17,6% от всех больных сифилисом, зарегистрированных в Свердловской области.

На фоне продолжающегося снижения заболеваемости ранними формами сифилиса отмечается рост заболеваемости поздними формами, удельный вес которых достиг 31,5%. Вызывает тревогу регистрация случаев нейросифилиса, удельный вес которого составил 2,8% (табл. 1).

Результаты анализа структуры «категории больных» выявили, что в 2016 г. доля иностранных граждан среди больных сифилисом с вновь установленным диагнозом составила 30,0%. Высокий удельный вес больных сифилисом мигрантов подтверждает данные исследователей об увеличении роли иностранных граждан в эпидемиологической ситуации по социально значимым инфекциям на территориях с активными миграционными потоками [2–4].

Несмотря на высокий удельный вес активно выявленных больных сифилисом (86,6%), необходимо отметить низкое выявление больных в стационарах – 5 чело-

век (3,2%) на фоне высокого удельного веса позднего скрытого сифилиса. Низкое выявление является, в том числе, следствием прекращения действия приказа по скрининговому обследованию населения на сифилис (приказ Министерства здравоохранения Свердловской области от 13 июня 2012 г. N 662-п «О скрининговом серологическом обследовании на сифилис населения Свердловской области в 2012–2014 годах»).

Как видно из табл. 2, среди больных сифилисом преобладают лица в возрасте 40 лет и старше, отношение мужчин к женщинам составляет 1:1,8 (табл. 2).

Таблица 1

Динамика заболеваемости сифилисом, доля поздних форм сифилиса, нейросифилиса (2011–2016 г.)

Год	Число больных сифилисом	Заболеваемость сифилисом (на 100 тыс. нас.)	Число больных поздними формами сифилиса	Доля поздних форм сифилиса	Число больных поздним нейросифилисом	Доля нейросифилиса
2011	494	35,9	95	19,2%	3	0,6%
2012	311	22,6	80	25,7%	9	2,9%
2013	291	20,4	55	18,9%	8	2,7%
2014	248	17,6	55	22,2%	9	3,6%
2015	270	18,9	59	21,9%	9	3,3%
2016	179	12,5	56	31,3%	5	2,8%

Таблица 2

Гендерная характеристика больных сифилисом в 2016 г.

Нозология	ВСЕГО	Число больных с вновь установленным диагнозом в отчетном году		
		18 – 29 лет	30 – 39 лет	40 лет и старше
Сифилис – все формы, всего	179	35 (19,6%)	58 (32,4%)	86 (48,0%)
в том числе: мужчины	116 (64,8%)	22	31	63
женщины	63 (35,2%)	13	27	23

Таблица 3

Распределение больных по социальным группам

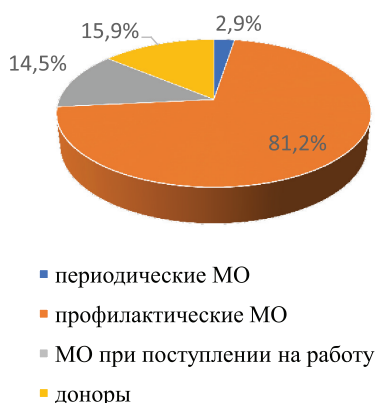
Нозология	Работающий	Неработающий	Учащийся	Студент	Пенсионер	Всего
Сифилис	59 (32,9%)	110 (61,5%)		3 (1,7%)	7 (3,9%)	179
Гонококковая инфекция	74 (47,7%)	66 (42,6%)	3 (1,9%)	11 (7,0%)	1 (1,5%)	155
Трихомоноз	335 (68,0%)	147 (28,2%)	6 (1,1%)	17 (3,2%)	17 (3,2%)	522
Хламидийные инфекции	142 (58,4%)	81 (33,3%)		20 (8,2%)		243
Аногенитальная герпетическая вирусная инфекция	116 (53,4%)	76 (35,0%)		22 (10,1%)	3 (1,4%)	217
Аногенитальные (вен.) бородавки	104 (47,5%)	74 (33,8%)	1 (0,4%)	40 (18,3%)		219
Всего	830	554	10	113	28	

Показатели заболеваемости **гонореей** (10,8 на 100 тыс. нас.) также ниже среднеобластных значений в 2 раза (21,5 на 100 тыс. нас.).

Обращает внимание низкий удельный вес больных гонореей женщин (соотношение больных гонореей женщин к мужчинам составляет – 1:6), а также низкое активное выявление больных гонореей – 28 (18,0%) больных, в том числе в женских консультациях.

Заболеваемость другими инфекциями, передаваемыми половым путем, сохраняется на высоком уровне – трихомониаз – 36,5 на 100 тыс. населения, уrogenитальный хламидиоз – 17,0, уреаплазмоз – 39,9, микоплазмоз – 14,4, аногенитальная герпетическая вирусная инфекция – 15,2, аногенитальные (вен.) бородавки – 15,3.

Отмечается высокий удельный вес больных инфекциями, передаваемыми половым путем, имеющих статус «неработающий» (36%). Кроме того, инфекции зарегистрированы у 7% студентов (табл. 3).



Удельный вес больных сифилисом, выявленных на мед. осмотрах, при обследовании доноров (n = 79)

Необходимо отметить, что каждый третий, больной сифилисом, был выявлен при прохождении профилактических медицинских осмотров.

Авторы отмечают, что до настоящего времени не определены объемы и нормативы деятельности специалистов в области профилактической дерматовенерологии, не существует дифференцированного подхода к реализации методов первичной и вторичной профилактики инфекций, передаваемых половым путем в зависимости от конкретной эпидемиологической ситуации [5]. Однако опыт реализации медико-профилактических мероприятий в субъектах федерации демонстрирует улучшение эпидемиологической ситуации, влияя на уязвимые группы населения [6].

Разработан комплекс мероприятий, направленных на улучшение эпидемиологи-

ческой ситуации в территории: подготовлен проект приказа по скрининговому обследованию населения на сифилис, запланировано проведение тематического усовершенствования лаборантов медицинских организаций, обучающих семинаров для смежных специалистов (терапевтов, урологов, акушеров-гинекологов) по современным методам диагностики инфекций, передаваемых половым путем, организации профилактических и противоэпидемических мероприятий. Отсутствие экстренных извещений из медицинских организаций частных форм собственности обуславливает необходимость повышения преемственности как между медицинскими организациями различных форм собственности, так и дерматовенерологической службы с органами Роспотребнадзора.

Выводы

Эпидемиологическая ситуация по заболеваемости сифилисом в г. Екатеринбурге сохраняется неблагоприятной, что соответствует тенденциям заболеваемости в Свердловской области и РФ: регистрируется высокий уровень позднего скрытого сифилиса, нейросифилис, в структуре больных сифилисом отмечается высокий удельный вес больных мигрантов. Заболеваемость гонореей в г. Екатеринбурге ниже среднеобластных и среднероссийских значений, в гендерной структуре больных гонореей преобладают мужчины, отмечается низкий удельный вес активного выявления. Разработан комплекс мероприятий, направленных на улучшение эпидемиологической ситуации на территории.

Список литературы

1. Организация оказания медицинской помощи по профилю «дерматовенерология» в Российской Федерации. Динамика заболеваемости инфекциями, передаваемыми половым путем, болезнями кожи и подкожной клетчатки, 2013–2015 гг. / Кубанова А.А., Кубанов А.А., Мелехина Л.Е., Богданова Е.В. // Вестник дерматологии и венерологии. – 2016. – № 3. – С. 12–28.
2. Эпидемиологическая роль мигрантов в распространении сифилиса на территориях Урала, Сибири и Дальнего Востока / Кунгуров Н.В., Уфимцева М.А., Малишевская Н.П., Сырнева Т.А., Струин Н.Л., Сурганова В.И. // Вестник дерматологии и венерологии. – 2010. – № 2. – С. 4–9.
3. Опыт работы информационно-управленческой системы по освидетельствованию иностранных граждан в Свердловской области / Сырнева Т.А., Струин Н.Л., Уфимцева М.А., Струина Н.Н. // Здравоохранение Российской Федерации. – 2014. – Т. 58. № 6. – С. 46–48.
4. Актуальные вопросы повышения доступности и качества дерматовенерологической помощи / Кунгуров Н.В., Кокан М.М., Уфимцева М.А., Гусарова Е.А., Табашникова А.И. // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2007. – № 1. – С. 71–76.
5. Структура и объем профилактической работы в кожно-венерологических учреждениях / Сырнева Т.А., Малишевская Н.П., Уфимцева М.А. // Уральский медицинский журнал. – 2011. – № 8. – С. 16–19.
6. К вопросу об организации медико-социальной помощи детям-сиротам и детям, оставшимся без попечения родителей / Сырнева Т.А., Уфимцева М.А., Николаева К.И., Ниселова М.З., Бочкарев Ю.М., Казаева А.В. // Здравоохранение Российской Федерации. – 2015. – Т. 59. № 3. – С. 40–42.

УДК 579.26: 631.46

ЧИСЛЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОЧВАХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН

Ажогина Т.Н., Долженко М.В., Илюшкина Л.Н.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Академия биологии и биотехнологии
им. Д.И. Ивановского, Ростов-на-Дону, e-mail: t.azhogina@mail.ru

В данной статье рассмотрена динамика численности основных физиологических групп микроорганизмов в почвах рекреационных зон Ростовской области, таких как: общее микробное число, численность термофильных микроорганизмов, актиномицетов и микромицетов. Данные показатели исследовались в почвах парков Ростова-на-Дону, Азова и Аксая. В каждом из городов изучались почвы центрального и окраинного парков. В ходе исследования были использованы традиционные методы определения численности основных физиологических групп микроорганизмов. Титр исследуемых микроорганизмов сопоставим с фоновым уровнем, за исключением численности бактерий в 2014 и в 2015 г. При этом общая численность бактерий была выше в почвах окраинных рекреационных зон. Установлено, что численность термофильных бактерий была выше в весенний период в почвах центральных парков. Пик мицелиальных форм был характерен для осеннего периода на протяжении всего исследования.

Ключевые слова: почвенные микроорганизмы, общее микробное число, актиномицеты, микромицеты, термофилы, численность микроорганизмов, рекреационные зоны, городские почвы, физиологические группы бактерий

THE NUMBERS OF BASIC PHYSIOLOGICAL GROUPS OF MICROORGANISMS IN SOILS OF RECREATIONAL ZONES

Azhogina T.N., Dolzhenko M.V., Ilyushkina L.N.

Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology n.a. D.I. Ivanovsky,
Rostov-on-Don, e-mail: t.azhogina@mail.ru

In this article, we reviewed the dynamics of basic physiological groups of microorganisms in the soils of recreational zones of the Rostov region. Among the studied groups of microorganisms were: bacteria growing on nutrient agar, thermophilic microorganisms, actinomycetes and micromycetes. These groups of microorganisms were studied in the soils of parks in Rostov-on-Don, Azov and Aksai. In each of the cities the soils of the central and suburban parks were studied. In the study we used traditional methods for determining the number of basic physiological groups of microorganisms. The numbers of the studied microorganisms were comparable with the background level, except for the number of bacteria in 2014 and in 2015. At the same time, the total number of bacteria was higher in the soils of the suburban recreational zones. It was established that the number of thermophilic bacteria was higher in the soils of central parks in spring. The peak of mycelial forms was typical for the autumn period throughout the study.

Keywords: soil microorganisms, total microbial number, actinomycetes, micromycetes, thermophilic microorganisms, numbers of microorganisms, parks, urban soils, physiological groups of bacteria

Городская почва – сложный объект, располагающийся на стыке природных и городских систем. Именно здесь происходит наложение антропогенных процессов на естественные процессы почвообразования [1]. Идеальными биоиндикаторами изменений почвы являются почвенные микроорганизмы, что обусловлено их обилием, сложной структурой образуемых ими сообществ, ролью и значением в почвообразовательных процессах и высокой чувствительностью к различным повреждающим факторам [2]. Изменение в режимах функционирования подобных систем при воздействии факторов среды связан с перестройками в структуре и функциях отдельных компонентов [3].

В связи с вышеизложенным целью данной работы явилось изучение численности основных физиологических групп микро-

организмов в почвах, расположенных в зонах с разной рекреационной нагрузкой.

Материалы и методы исследования

Объектом данного исследования являлась почва рекреационных зон трех городов Ростовской области: мегаполиса – г. Ростова-на-Дону – и двух небольших близлежащих городов: Азова и Аксая, находящихся на расстоянии 25 км и 1,7 км от мегаполиса, соответственно.

Материалом исследования были образцы почв, отобранные на глубине 0–10 см в следующих парках: в г. Ростове-на-Дону – парки им. Горького (Г) и им. Островского (О); в г. Азове – парк «Жемчужина Азова» (ЖА) и Сквер Азова (СА); в г. Аксая – парк Культуры и отдыха (КО) и Мухина балка (МБ). Парки им. Островского, Мухина Балка и Сквер Азова находятся ближе к окраине городов, а парки им. Горького, Культуры и отдыха и «Жемчужина Азова» являются центральными.

Точечные пробы отбирали с соблюдением стерильности методом «конверта» [4]. В ходе исследо-

вания использовали метод определения влажности почвы, метод десятикратных разведений, метод глубинного посева – для определения содержания общего микробного числа и термофильных бактерий в 1 г почвы, метод поверхностного посева – для количественного определения актиномицетов и грибов в 1 г почвы [5, 6]. Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью t-критерия Стьюдента [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализировав показатели ОМЧ в исследуемых почвах, полученных за три года, было установлено, что в почве окраинного парка г. Азова содержание бактерий было выше, чем в почвах аналогичных парков г. Ростова-на-Дону и Аксая. Так, осенью 2015 года в почве Сквера Азова численность бактерий была выше, чем в почве Мухиной балки в 1,9 раза (табл. 1). А в весенний период 2016 года содержание микроорганизмов в почве окраинного парка г. Азова превышало таковое в аналогичном парке г. Ростова-на-Дону в 1,2 раза. Такое увеличение количества бактерий, вероятно, связано с тем, что для данных зон характерен разный уровень рекреационной нагрузки, которая влияет на физико-химические свойства почвы, и, как следствие, на численность бактерий.

В 2014 году все исследуемые образцы характеризовались низким содержанием микробных клеток – 10^5 КОЕ/г почвы, кроме парка им. Горького весной, «Жемчужины Азова» и Культуры и отдыха осенью. Такая бактериальная численность говорит об ингибировании жизнедеятельности микрофлоры на данных территориях.

Трехлетний мониторинг численности термофилов в почвах рекреационных зон показал, что почвы центральных парков г. Ростова-на-Дону и г. Азова были больше обсеменены ими по сравнению с почвами окраинных парков в пределах одного города. Так, в 2014 году численность термофильных бактерий в почве центрального парка г. Ростова-на-Дону была больше, чем в почве окраинного парка весной в 2,1 раза, осенью в 1,5 раза, а весной 2016 года в 2,4 раза (табл. 2). В 2015 году в почве центрального парка г. Азова содержание термофильных бактерий было выше, чем в почве окраинного парка весной в 7,5 раза, осенью в 5 раз. При этом общая микробная численность в данном парке снижалась. Такое увеличение количества термофилов в центральных парках объяснимо тем, что эти парки посещаются большим количеством людей и животных, что свидетельствует о более высокой степени фекального загрязнения данных почв.

Также следует отметить, что в окраинном парке г. Аксая численность бактерий

исследуемой группы была больше, чем в окраинных парках других городов. Так, весной 2015 года в почве Мухиной балки численность термофилов превышала таковую в почве Сквера Азова в 12,5 раза, а весной 2016 года в 2,7 раза.

При сравнении данных, полученных в разные сезоны, было установлено, что численность термофилов в парке «Жемчужина Азова» осенью 2014 и 2015 года была ниже, чем весной в 2,7 и 1,1 раза, соответственно.

Весной 2014 года почвы центральных парков характеризовались более высоким содержанием актиномицетов, чем почвы окраинных (табл. 2).

При сравнении количества актиномицетов в центральных рекреационных зонах установлено, что в почвах парков им. Горького и «Жемчужина Азова» оно было выше, чем в почве парка Культуры и отдыха г. Аксая. Для почв всех парков характерна следующая закономерность: в почвах окраинных парков количество актиномицетов меньше, чем в почвах центральных парков. Осенью 2014 года для почв всех исследуемых городов было характерно более высокое содержание актиномицетов в почвах окраинных парков. Это, возможно, связано с меньшей рекреационной нагрузкой на почвы парков, расположенных ближе к окраине города.

Весной 2015 года большее содержание актиномицетов было характерно для почв окраинных парков г. Ростова-на-Дону и г. Азова. В почве парков г. Аксая была отмечена обратная закономерность: большее содержание было зарегистрировано в почве центрального парка.

Весной 2016 года большее количество актиномицетов было характерно для почв окраинных парков, за исключением почв парков г. Ростова-на-Дону, где данный показатель в почве центрального парка был выше в 2,7 раза, чем в почве окраинного парка.

При анализе количества микромицетов в почвах исследуемых рекреационных зон весной 2014 года было установлено, что в почве парка «Жемчужина Азова» их содержание было в 10,6 раза больше, чем в почве центрального парка г. Ростова-на-Дону, и в 14,3 раза, чем в почве центрального парка г. Аксая. Осенью 2014 года в почвах парков г. Ростова-на-Дону и г. Азова большая численность данного показателя была характерна для почв центральных рекреационных зон. Для почв парков Аксая была выявлена обратная закономерность.

В весенний период в почвах окраинных парков наблюдалась следующая тенденция: большее количество микромицетов было

отмечено для почвы парка Азова. В осенний период данный показатель резко возрастает, и максимальное значение зарегистрировано также в почве парка г. Азова, а минимальное – в почве парка г. Аксая.

Весной 2015 количество микромицетов в почвах парков г. Ростова-на-Дону и г. Аксая было выше в почве окраинного парка, в сравнении с почвой центрального в 6,7 раза. Для г. Азова зависимость была обратная: микромицетов было больше в почве центрального парка в 2,2 раза. Количество микромицетов в почве парка им. Горького весной 2016 года было в 3 раза больше, чем в почве парка им. Островского.

При сравнении данных, полученных в разные годы, установлено, что весной 2015 года в почвах всех рекреационных зон

наблюдалось снижение численности данных микроорганизмов в сравнении с осенью 2014 года. В 2015 году максимальное количество микромицетов среди центральных парков было зарегистрировано в почве «Жемчужины Азова» весной.

В целом, в большинстве сезонов наибольшее количество микромицетов среди центральных парков было отмечено в почве «Жемчужины Азова», а минимальное – в почве парка им. Горького и Культуры и отдыха. Таким образом, чем дальше расположен город от мегаполиса, тем большее количество микромицетов в почве. Среди окраинных парков – максимальное число микромицетов во все сезоны содержалось в почве Мухиной балки, а минимальное – в почве Сквера Азова.

Таблица 1

Численность бактерий в исследуемых образцах

Город	ОМЧ, $\times 10^6$ КОЕ/г почвы					
	Ростов-на-Дону		Азов		Аксай	
Парк / сезон	Г	О	ЖА	СА	КО	МБ
2014						
Весна	$1,49 \pm 0,10$ ^	$0,14 \pm 0,04$	$0,03 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,02$	$0,66 \pm 0,37$	$0,13 \pm 0,02$ ^
Осень	$0,75 \pm 0,10$ ^	$0,78 \pm 0,57$	$1,17 \pm 0,13$	$0,95 \pm 0,14$	$1,13 \pm 0,13$	$0,88 \pm 0,10$ ^
2015						
Весна	$0,74 \pm 0,36$	$0,31 \pm 0,24$	$1,41 \pm 1,18$	$0,75 \pm 0,18$ ^	$8,64 \pm 0,54$ ^	$0,81 \pm 0,17$
Осень	$0,94 \pm 0,28$	$15,71 \pm 14$	$7,29 \pm 1,00$ *	$12,94 \pm 1,6$ *^	$6,58 \pm 0,52$ ^	$6,73 \pm 1,50$,
2016						
Весна	$4,43 \pm 2,40$	$2,68 \pm 0,20$,	$2,42 \pm 0,60$ "	$3,27 \pm 0,30$,	$0,75 \pm 0,12$ "	$4,44 \pm 2,30$
Термофилы, $\times 10^3$ КОЕ/г почвы						
2014						
Весна	$7,80 \pm 1,20$ *"	$3,80 \pm 0,60$ *^	$18,50 \pm 0,90$ "^^	$5,60 \pm 2,60$	$21,0 \pm 11,20$	$11,00 \pm 5,20$
Осень	$9,50 \pm 1,00$ *"	$14,5 \pm 0,98$ *^	$6,70 \pm 0,70$ "^^	$9,20 \pm 2,63$	$5,30 \pm 0,76$ *"	$14,80 \pm 0,60$ *
2015						
Весна	$12,46 \pm 1,37$	$0,38 \pm 0,03$	$2,80 \pm 0,14$ *^^	$0,37 \pm 0,02$ *'	$2,67 \pm 0,30$ "	$4,63 \pm 0,31$,
Осень	$3,36 \pm 2,70$	$4,46 \pm 0,12$,	$2,49 \pm 0,42$ *^^	$0,49 \pm 0,03$ *'	$0,31 \pm 0,07$ "	$2,85 \pm 0,50$
2016						
Весна	$1,99 \pm 0,29$ *	$0,84 \pm 0,20$ *'	$1,69 \pm 0,30$	$1,10 \pm 0,73$	$0,83 \pm 0,69$	$2,92 \pm 0,27$,

Условные обозначения: * – статистически достоверные различия показателя в почвах разных зон в пределах одного города ($p \leq 0,05$); " – достоверные различия показателя в почвах центральных зон разных городов ($p \leq 0,05$); ^ – достоверные различия в почвах окраинных зон разных городов ($p \leq 0,05$); , – различия показателя между сезонами в почвах в пределах одной исследуемой зоны ($p \leq 0,05$).

Таблица 2

Численность актиномицетов в исследуемых образцах

Город Парк/Сезон	Актиномицеты, $\times 10^5$ КОЕ/г почвы					
	Ростов-на-Дону		Азов		Акса́й	
	Г	О	ЖА	СА	КО	МБ
2014						
Весна	$5,40 \pm 1,08$ ^	$1,70 \pm 0,46$	$5,60 \pm 1,89$	$3,60 \pm 0,77$	$4,00 \pm 1,54$	$3,10 \pm 0,31$ ^
Осень	$10,00 \pm 0,88$ *^"	$14,00 \pm 1,09$ *'	$35,00 \pm 0,44$ "	$38,00 \pm 0,88$ '	$33,00 \pm 1,10$ *	$70,00 \pm 1,75$ *^'
2015						
Весна	$0,84 \pm 0,13$ *"	$1,40 \pm 0,12$ *	$1,84 \pm 0,13$ "	$0,60 \pm 0,70$	$2,14 \pm 0,58$	$2,43 \pm 0,78$
Осень	$1,04 \pm 0,43$	$1,30 \pm 1,14$	$1,95 \pm 0,96$	$0,40 \pm 0,32$	$1,32 \pm 0,90$	$3,10 \pm 0,84$
2016						
Весна	$2,40 \pm 0,50$ "	$0,90 \pm 0,31$	$1,80 \pm 0,42$ *"	$5,64 \pm 0,35$ *	$0,40 \pm 0,31$	$1,03 \pm 0,46$
Микромицеты, $\times 10^4$ КОЕ/г почвы						
2014						
Весна	$3,50 \pm 0,62$	$2,10 \pm 0,31$ ^	$37,20 \pm 0,00$	$4,90 \pm 2,31$	$2,60 \pm 0,92$	$3,10 \pm 3,68$
Осень	$33,00 \pm 22,90$	$22,00 \pm 4,34$ ^	$69,00 \pm 21,54$	$18,00 \pm 7,68$	$14,00 \pm 8,77$	$23,00 \pm 17,53$
2015						
Весна	$0,30 \pm 0,22$	$2,00 \pm 1,02$	$1,10 \pm 0,22$	$0,50 \pm 0,43$	$0,54 \pm 0,38$	$3,60 \pm 2,17$
Осень	$0,83 \pm 0,21$	$1,10 \pm 0,99$	$1,20 \pm 0,48$	$0,40 \pm 0,12$	$0,40 \pm 0,12$ *	$1,6 \pm 0,13$ *
2016						
Весна	$0,90 \pm 0,00$ *^"	$2,70 \pm 0,28$ *^'	$3,23 \pm 5,09$	$3,08 \pm 0,14$ ^'	$1,10 \pm 0,00$ "	$1,30 \pm 1,27$

Условные обозначения: * – статистически достоверные различия показателя в почвах разных зон в пределах одного города ($p \leq 0,05$); " – достоверные различия показателя в почвах центральных зон разных городов ($p \leq 0,05$); ' – достоверные различия в почвах окраинных зон разных городов ($p \leq 0,05$); ^ – различия показателя между сезонами в почвах в пределах одной исследуемой зоны ($p \leq 0,05$).

При сравнении колебаний численности мицелиальных форм в микробоценозах почв рекреационных зон, расположенных ближе к центру города, одинаковые распределения по количеству микромицетов и актиномицетов были характерны для следующих сезонов: весны 2014 и 2015 годов.

В почвах окраинных рекреационных зон точных совпадений оказалось три: весна и осень 2014 и 2015 годов (почва парка им. Островского и Сквера Азова), весна и осень 2014 и весна 2015 и 2016 годов (почвы парка Мухина балка).

Выводы

1. Численность бактерий была выше в почвах окраинных парков, чем в почвах центральных, что может служить показателем более низкой антропогенной нагрузки.

2. Большее количество термофилов было характерно для почв центральных парков, что вполне закономерно, так как данная группа микроорганизмов является индикатором фекального загрязнения.

3. Для мицелиальных форм установлена сезонная динамика с пиком в осенний период, когда происходит поступление большого количества органических веществ и установление оптимальных климато-температурных условий.

Список литературы

1. Назарько М.Д. Теоретическое и экспериментальное обоснование использования микробиологических показателей почв для оценки состояния экосистем Краснодарского края: автореф. дисс... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2008. – 36 с.
2. Экологические функции городских почв. / Под ред. А.С. Курбатова. – Смоленск: Маджента, 2004. – 232 с.
3. Капралова О.А. Влияние урбанизации на эколого-биологические свойства почв г. Ростова-на-Дону // ИВД. – 2011. – № 4. – С. 326–331.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. – М.: Изд-во стандартов, 1984.
5. Забелина О.Н. Оценка экологического состояния почвы городских рекреационных территорий на основании показателей биологической активности (на примере г. Владимира): дис... канд. биол. наук. – Владимир, 2014. – 146 с.
6. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология / Под ред. А.С. Лабинской. – М.: Изд-во БИНОМ, 2008. – 1080 с.
7. Лакин Г.Ф. Бометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

УДК 574.587

СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЗООБЕНТОСЕ РЕКИ ЧУЛЫМ

^{1,2}Андрианова А.В.

¹*Институт вычислительного моделирования СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН,
Красноярск, e-mail: andrav@icm.krasn.ru;*

²*НИИ Экологии рыбохозяйственных водоемов, Красноярск*

Исследованы сообщества донных беспозвоночных р. Чулым в верхнем и среднем течении. Зообентос исследованного участка Чулыма весной состоял из поденок, олигохет, хирономид и представителей группы «прочие». Осенью выросла доля по численности хирономид и ручейников, а доля олигохет и «прочих» снизилась. Биомасса складывалась в основном из поденок и «прочих». Весенняя численность составила 1,1 тыс. экз./м², биомасса 8,2 г/м². Осенью количественные показатели практически не изменились (1,4 тыс. экз./м², 10,6 г/м²). Минимальная плотность зообентоса (0,6 тыс. экз./м² и 1,3 г/м²) зафиксирована в районе осетрово-нельмового Заказника «Чулымский», что подтверждается и более ранними исследованиями. Наибольшая биомасса характерна для заиленных биотопов при слабом течении (14–16 г/м² весной). Осенью существенно увеличилась плотность бентоса среди высшей водной растительности (2,4 тыс. экз./м² и 17 г/м²). По сравнению с 1970-ми гг. в донных сообществах выросла доля гетеротопных насекомых, при этом доля олигохет, моллюсков и хирономид в биомассе снизилась в 4–5 раз; отмечается тенденция увеличения общей биомассы бентоса.

Ключевые слова: р. Чулым, зообентос, таксономический состав, численность, биомасса, пространственная динамика, сезонная динамика, биотопы

MODERN DATA OF THE ZOOBENTHOS OF THE CHULYM RIVER

^{1,2}Andrianova A.V.

¹*Institute of Computational Modeling FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, e-mail: andrav@icm.krasn.ru;*

²*Scientific Research Institute of Ecology of Fishery Reservoirs, Krasnoyarsk*

The benthic invertebrate communities in the river Chulym were studied in the upper and middle reaches. The zoobenthos of the investigated area of the Chulym river in the spring consisted of mayflies, oligochaetes, chironomids, and representatives of the group «other». In the fall the proportion of the numbers of chironomids and caddisflies increased, whereas the proportion of oligochaetes and «other» decreased. Biomass was composed mainly of mayflies and «other». The spring population was 1,1 thous. ind./m², biomass – 8,2 g/m². In the fall quantitative indicators remained almost unchanged (1,4 thous. ind./m², 10,6 g/m²). The minimum density of zoobenthos (0,6 thous. ind./m² and 1,3 g/m²) was recorded in the area of sturgeon-nelmous Reserve «Chulymskiy», which is confirmed by earlier studies. The greatest biomass is typical for silted habitats at low flow (14 – 16 g/m² in spring). In autumn the density of benthos among the higher aquatic vegetation increased significantly (2,4 thous. ind./m² and 17 g/m²). Compared to the 1970-ies in sediment communities the percent of heterotopic insects increased, while the percent of oligochaeta, mollusca, and chironomids in the biomass decreased by 4–5 times; there is a trend of increase in total biomass of benthos.

Keywords: Chulym River, zoobenthos, taxonomic composition, abundance, biomass, spatial dynamics, seasonal dynamics, biotopes

Зообентос – один из важнейших элементов экосистем континентальных водоемов и водотоков. Донные беспозвоночные способствуют естественному самоочищению вод и являются хорошими индикаторами происходящих изменений внешней среды, в том числе и антропогенного характера. Кроме того, организмы зообентоса имеют чрезвычайно большое значение в питании всех видов сибирских рыб (осетровых, сиговых, хариусовых, карповых и др.). Признание важности этой экологической группы в функционировании водоемов предполагает необходимость регулярных наблюдений и оценок состояния сообществ донных организмов. Однако степень его изученности недостаточна, что обусловлено в первую очередь многообразием его таксономического состава и сложностью точной

идентификации видов некоторых таксонов без использования специальных методов.

Река Чулым – самый крупный правобережный приток средней Оби – свое начало берет от слияния рек Белого и Черного Июса в Республике Хакасия, более половины реки протекает по Красноярскому краю, нижняя часть расположилась на территории Томской области. Значительные размеры водосборного бассейна р. Чулым, труднодоступность некоторых его участков обуславливают недостаточность и неоднородность уровня гидробиологических исследований отдельных частей бассейна. Наиболее емкие сведения о сообществах донных беспозвоночных получены еще в 70-х годах прошлого столетия [3]. Последующие исследования [1, 2, 4, 7, 8] носили фрагментарный характер и в полной мере не отражают представлений

о состоянии зообентоса р. Чулым. Проведенное исследование дополнит имеющиеся сведения современными материалами о количественном распространении зообентоса в р. Чулым в пределах республики Хакасия и Красноярского края.

Материалы и методы исследования

Весной (май) и осенью (сентябрь – октябрь) 2016 г. в рамках комплексных гидробиологических экспедиций исследованы сообщества донных беспозвоночных в р. Чулым на участке протяженностью около 800 км в пределах Республики Тыва и Красноярского края. Весной пробоотбор провели на относительно небольшом участке от верховья (с. Копьево) до д. Владимировка на 7 станциях. Осенью исследованный участок реки существенно расширился до 18 станций и включал осетрово-нельмовый заказник «Чулымский» на границе с Томской областью.

Протяженность р. Чулым составляет 1733 км, площадь бассейна – 134 тыс. км². Русло реки подразделяется на участки верхнего, среднего и нижнего течения. От истока до города Ачинска Чулым проходит по горной и холмистой местности, образованной восточным и северо-восточным склоном горного хребта Кузнецкого Ала-Тау. Река на данном участке характеризуется быстрым течением с большим количеством речных перекатов и увалов, устойчивое русло сложено гравием и галькой. Далее Чулым «пропиливает» Салгонский кряж и входит в Назаровскую котловину (район ст. 4). У с. Красный Яр (ст. 6) подходит к хребту Арга и обгибает его в течении между городами Назарово и Ачинск (ст. 8–12), образуя так называемую Назаровскую петлю. Дальше река протекает по широкой пойме: покинув Назаровскую котловину, Чулым выходит уже на просторы Западно-Сибирской равнины. Ниже г. Ачинска река носит черты перехода от гор к равнине, что сопровождается замедлением течения и увеличением илистых отложений в русле. На этом участке Чулым многоводен, течет в невысоких берегах, сложенных мягкими породами, которые разрушаются течением и дают реке обильный материал в виде наносов. Русло часто перемещается, имеются перекаты [3, 6].

Пробы макробеспозвоночных отбирали стандартными гидробиологическими методами в рипали реки у обоих берегов с использованием кругового скребка Дулькейта (площадь захвата 1/9 м²). Всего собрано 96 количественных проб донной фауны. Статистический анализ данных проводили с использованием программ «Excel» и «Statistica 6.0». В связи с отклонением данных от нормального распределения во всех анализируемых выборках применены непараметрические методы статистики. При сравнении выборок (например, численности и биомассы зообентоса на различных типах грунта) использовали непараметрический критерий Колмогорова – Смирнова. Нулевую гипотезу о тождественности законов распределения выборок случайных величин отвергали при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Весенние донные сообщества р. Чулым включали 95 видов и таксонов более высокого ранга, осенью видовой состав расширился до 134. Общий список видового состава

р. Чулым состоит из 170 видов и таксонов. Весной наибольшее число видов (21–22) отмечено среди хирономид и поденок; ручейников выявлено 16 видов, личинок двукрылых и моллюсков – по 7 таксонов, олигохет и веснянок – 4–5 видов соответственно. Осенью разнообразие хирономид выросло до 47 видов, ручейников и олигохет – до 26 и 10 видов соответственно, но при этом выявлено меньше видов поденок (16). Двукрылые насекомые в осеннем бентосе представлены 8 видами, веснянки и моллюски – по 6, водяные жуки – 5. Остальные таксоны донных беспозвоночных (пиявки, нематоды, планарии, амфиподы, стрекозы, вислоккрылки, водяные клопы и клещи) как весной, так и осенью включали не более 3-х видов.

Зообентос Чулыма в целом разнообразен, и весной состоял примерно в равных долях из поденок, олигохет, хирономид и представителей группы «прочие» (по 17–29% общей численности бентофауны). Биомасса складывалась в основном из поденок и «прочих» – по 40% (рис. 1). Осенью расстановка крупных таксонов изменилась: вдвое выросла доля по численности хирономид (35%) и ручейников (18%), а доля олигохет и «прочих», напротив, вдвое снизилась (10 и 9% соответственно). Основу биомассы, по-прежнему, составляли поденки и «прочие» (по 30%), при этом еще несколько выросла доля ручейников и моллюсков (рис. 1).

В группе поденок весной доминировали *Ephemera sachalinensis* Matsumura и *Ephemera mucronata* Bengtsson, они обитали в каменисто-галечном грунте при различной скорости течения. С повышением скорости течения большей численности достигали поденки рода *Rhithrogena*. Осенью, наряду с *E. sachalinensis*, на лидирующие позиции вышли поденки *Cynigma abnormis* Tshernova, которые встречались преимущественно на участке вблизи хребта Арга. Кроме того, доминирующие комплексы эпизодически представляли поденки *Caenis horaria* L., *Heptagenia sulphurea* (Muller), *Rhithrogena* gr. *lepnevae*.

В группе ручейников весной доминировали *Ceratopsyche* sp., иногда большей численности достигали *Lepidostoma hirtum* Fabr. и *Sericostoma* sp. Осенью зафиксирована высокая плотность *Setodes* sp., *Potamyia* sp., *Sericostoma* sp., *Hydropsyche bulgaromanorum* Malicky, *H. contubernalis* MacLachlan. Среди веснянок весной часто встречалась *Isoperla kozlovi* Zhiltzova и в меньшей степени – *Alloperla* sp., осенью веснянки практически исчезли из донной фауны.

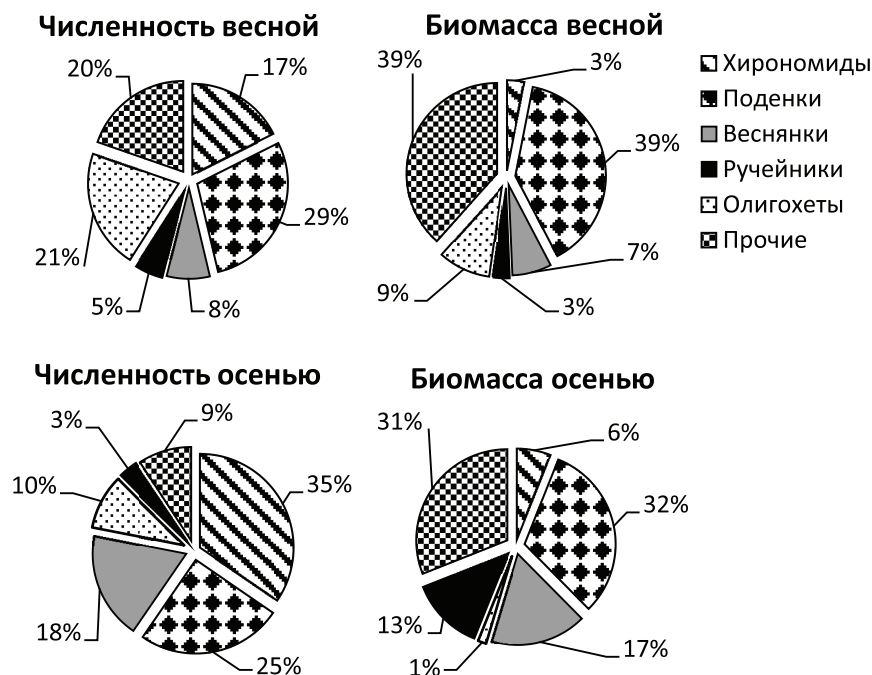


Рис. 1. Соотношение основных групп зообентоса (доля по численности и биомассе) в р. Чулым весной и осенью 2016 г.

Хирономидные сообщества весной характеризовались в основном отсутствием выраженных доминантов. Наибольшей численности эпизодически достигали *Microtendipes gr. pedellus*, *Stictochironomus crassiforceps* (Kieffer), *Polypedilum sp.*, *Epoicocladius flavens* (Malloch) и представители подсемейства Tanypodinae. Осенью хирономидные сообщества обогатились и качественно и количественно. В верховье на каменисто-галечном грунте первенство принадлежало оортокладиинам (pp. *Cricotopus*, *Orthocladus*) и танитарсинам (*Rheotanytarsus sp.*); при заиливании или зарастании биотопов лидировали хирономиды (pp. *Polypedilum*, *Stictochironomus*, *Cryptochironomus gr. defectus*). Когда река начинает приобретать равнинные черты, среди хирономид выделяется *M. gr. pedellus*. Ниже г. Ачинска хирономидные сообщества представлены в основном видами *Chironomus heterodontatus* Konstantinov, *Polypedilum scalaenum* (Schrank), *P. gr. nubeculosum*, *C. gr. defectus*, *Paratendipes gr. albimanus*.

Жизнедеятельность олигохет связана с илистыми грунтами и слабой проточностью. В этих условиях приоритет получили *Tubifex tubifex* (Müller) и представители рода *Limnodrilus*. На песчано-галечном грунте при усилении течения встречался *Lumbriculus variegatus* (Müller). В фито-

фильных биоценозах равнинной части реки массово представлены олигохеты р. Nais.

Группу «прочие» представляли моллюски, амфиподы, пиявки, планарии, водяные клещи и клопы, а также личинки двукрылых насекомых и стрекоз. Численность этой группы составляли преимущественно водяные клопы и личинки двукрылых, тогда как биомассу обеспечивали моллюски, стрекозы и крупные двукрылые.

Количество видов в пробах доходило до 30, и в среднем составило 13. Индекс видового разнообразия Шеннона (H') достигал 4,5, среднее значение весной равнялось 2,84, осенью снизилось до 2,44. Максимальное число видов и значения H' отмечались в верховье Чулыма (ст. 2 весной), а также на участке от плотины Назаровской ГЭС до д. Промбор (ст. 10–14 осенью).

Распределение бентоса в реках характеризуется закономерным изменением видового состава, численности и биомассы от истоков к устью. Распределение общих количественных показателей донной фауны вдоль русла Чулыма весной и осенью носило неоднородный характер (рис. 2). Весной наибольшая численность (1,9 тыс. экз./м²) выявлена на ст. 1 (ниже с. Копьево), где пробы были взяты в заиленных биотопах при слабой скорости течения; основу бентоценозов (более 60%) составляли олигохеты. Ярко

выраженный пик биомассы (26 г/м^2) на ст. 6 (дер. Ярлыково) также относится к илисто-песчаным биотопам с низкой проточностью, где зафиксированы личинки двукрылых и стрекоз, вошедшие в группу «прочие».

Осенью повышение количества зообентоса (рис. 2) наблюдалось в средней части исследованного участка (ст. 8–12) между городами Назарово и Ачинск, где река огибает хребет Арга. Количественным преимуществом здесь обладали в основном ручейники и хирономиды. Однако в районе г. Ачинска (ст. 12) треть численности вносили еще и олигохеты – наидиды, развивающиеся в фитофильных биоценозах. Осенняя биомасса характеризовалась повышенными значениями в верховье участка (ст. 1, 3–5), где основной вклад вносили поденки, крупные личинки двукрылых и, в меньшей степени, ручейники. Кроме того, по аналогии с численностью, увеличение биомассы происходило на станциях 10–12. Здесь к биомассе поденок и ручейников добавились моллюски. Ниже г. Ачинска происходило существенное снижение численности и биомассы бентоценозов. Минимальная плотность зообентоса ($0.6 \text{ тыс. экз./м}^2$ и $1,3 \text{ г/м}^2$) зафиксирована в низовье исследованного участка (ст. 16–18), т.е. в районе осетрово-нельмового Заказника «Чулымский».

Факторы, влияющие на характер распределения гидробионтов в речной системе, еще

недостаточно изучены и, по-видимому, могут существенно отличаться в различных речных бассейнах. Однако общепризнано, что на распределение макробеспозвоночных в водотоке оказывают влияние такие абиотические факторы, как скорость течения, температура воды, глубина водотока, размер частиц субстрата [9].

Нами проанализировано распределение донных беспозвоночных весной по трем типам биоценозов с различным грунтом (рис. 3): песчано-галечная смесь (ПГС), заиленные (пелофильные) и биотопы с высокой степенью зарастания макрофитами (фитофильные). Осенью исследованный участок Чулыма существенно расширился за счет равнинного течения, где увеличилась доля песчаных грунтов, и дополнительно был выделен псаммофильный биоценоз.

Весной менее продуктивными оказались песчано-галечные грунты, омываемые сильным течением (рис. 3): численность составила $0,7 \text{ тыс. экз./м}^2$, биомасса – $3,5 \text{ г/м}^2$. Наибольшая биомасса бентоса характерна для заиленных биотопов при слабом течении ($14–16 \text{ г/м}^2$). Было выявлено, что хирономиды, олигохеты и представители группы «прочие» предпочитали фитофильные биоценозы. Поденки и ручейники в равной степени заселяли как чистые песчано-галечные грунты, так и заиленные, но игнорировали заросли макрофитов.

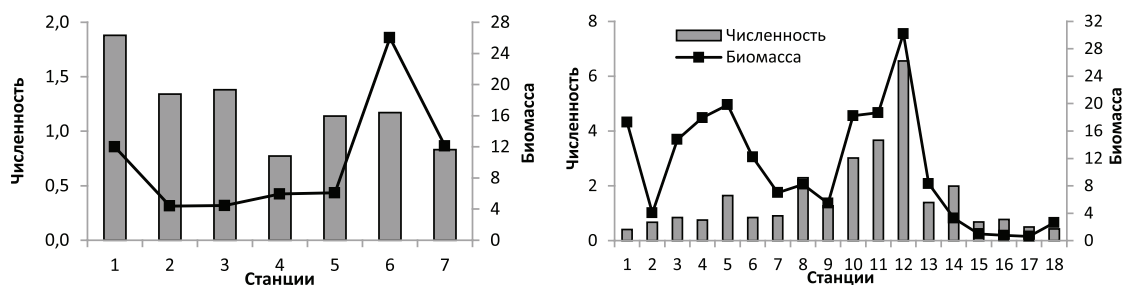


Рис. 2. Пространственная динамика (от верховья к низовью) общей численности (тыс. экз./м²) и биомассы (г/м²) зообентоса р. Чулым, (а – весна, б – осень)

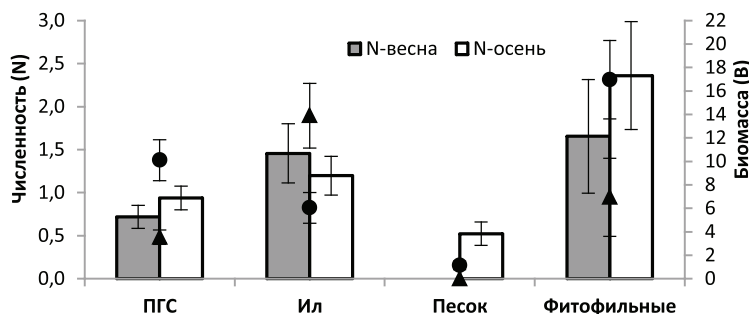


Рис. 3. Общая численность (тыс. экз./м²) и биомасса (г/м²) зообентоса в различных биоценозах р. Чулым

Осенью большинство таксонов зообентонтов явно предпочитали заросли высшей водной растительности, которые весной не отличались высокой плотностью (рис. 3). Общая численность и биомасса бентоса среди высшей водной растительности к осени увеличилась и в среднем составила 2,4 тыс. экз./м² и 17 г/м². Поденки, олигохеты и моллюски, наряду с фитофильными, заселяли еще и пелофильные биоценозы. Наименьшей плотностью характеризовался псаммофильный биоценоз (0,5 тыс. экз./м² и 1,1 г/м²).

В 1970-ых годах зообентос рек бассейна Чулыма состоял преимущественно из олигохет, пиявок, хирономид и моллюсков; при этом ручейники встречались крайне редко, а поденки и веснянки вообще не указаны в списках видового состава [3]. В настоящее время гетеротопные личинки насекомых составляют более 80% донного населения Чулыма. При этом доля олигохет, моллюсков и хирономид в биомассе зообентоса снизилась в 4–5 раз. Ранее речной бентос в бассейне Чулыма оценивался невысокими показателями: численностью 0,8 тыс. экз./м² и биомассой 6,6 г/м². По нашим исследованиям средняя плотность бентоса непосредственно в Чулыме составила 1,4 тыс. экз./м² и 10,6 г/м².

В 1970–80-ых гг. проводились гидробиологические исследования р. Чулым с целью оценки влияния Назаровской ГРЭС [1, 8]. Выше плотины количество бентоса тогда составило 0,7 тыс. экз./м² при биомассе 2,3 г/м². В настоящее время численность возросла до 2,3 тыс. экз./м², биомасса – до 8,2 г/м² (ст. 8 на рис. 2, б). Увеличение биомассы наблюдалось и у дер. Ершово (ст. 10 на рис. 2, а): с 3,5 до 18,2 г/м².

В 2004 г. осуществлялась комплексная экологическая оценка акватории р. Чулыма на территории Тухтетского района Красноярского края (граница с Томской областью) с целью разработки проекта Государственного биологического заказника краевого значения «Чулымский» для охраны и восстановления водных биологических ресурсов [5]. Акватория р. Чулыма на границе Красноярского края и Томской области традиционно являлась важным воспроизводственным участком ценных видов рыб (осетр, стерлядь, нельма), здесь расположены места нагула, нерестилища, зимовальные ямы. По результатам осенней биосъемки на 100 км участке Чулыма плотность донных сообществ была невысока и в среднем составила 0,85 тыс. экз./м² и 1,66 г/м². В настоящее время на данном участке, по-прежнему, в зообентосе лидируют хирономиды, а общая плотность осталась на том же уровне – 0,57 тыс. экз./м² и 1,34 г/м².

По результатам исследований в 2012 – 2014 гг. в реках бассейна Чулыма средняя численность донной фауны составила 0,24 тыс.

экз./м², биомасса – 5,8 г/м². Наиболее обилён (0,35 тыс. экз./м² и 6,1 г/м²) зообентос на участках рек с медленным течением и заиленным грунтом [4, 7]. Наши данные показывают более высокую плотность зообентоса – 1,4 тыс. экз./м² и 10,6 г/м²; на заиленных биотопах численность оказалась втрое выше, однако биомасса совпадает.

Заключение

Зообентос исследованного участка Чулыма весной состоял из поденок, олигохет, хирономид и представителей группы «прочие». Осенью выросла доля по численности хирономид и ручейников, а доля олигохет и «прочих» снизилась. Биомасса складывалась в основном из поденок и «прочих». Весенняя численность составила $1,1 \pm 0,2$ тыс. экз./м², биомасса $8,2 \pm 1,6$ г/м². Осенью количественные показатели практически не изменились ($1,4 \pm 0,2$ тыс. экз./м², $10,6 \pm 1,4$ г/м²). Минимальная плотность зообентоса ($0,6 \pm 0,1$ тыс. экз./м² и $1,3 \pm 0,4$ г/м²) зафиксирована в районе осетрово-нельмового Заказника «Чулымский», что подтверждается и более ранними исследованиями.

Наибольшая биомасса характерна для заиленных биотопов при слабом течении ($14–16$ г/м² весной). Осенью существенно увеличилась плотность бентоса среди высшей водной растительности ($2,4$ тыс. экз./м² и 17 г/м²).

По сравнению с 1970-ми гг. в донных сообществах выросла доля гетеротопных насекомых (ручейники, поденки, веснянки), при этом доля олигохет, моллюсков и хирономид в биомассе снизилась в 4–5 раз; отмечается тенденция увеличения общей биомассы бентоса.

Список литературы

1. Бажина Л.В. Зообентос и качество вод р. Чулым в районе г. Назарово и Назаровской ГРЭС // Труды ЗапСибНИИ Госкомгидромета. – 1984. – Вып. 62. – С. 16–19.
2. Безматерных Д.М., Чернышкова К.В., Вдовина О.Н. Зообентос рек Чулым и Каргат (бассейн озера Чаны, юг Западной сибирей) // Вода: химия и экология. – 2014. – № 10. – С. 74–80.
3. Глазырина Е.И., Гундризер А.Н., Залозный Н.А. и др. Биологические ресурсы водоемов бассейна реки Чулыма. – Томск: изд-во Томского университета, 1980. – 168 с.
4. Долгин В.Н., Маслеников П.В., Гребнев А.А. Биотопическое распределение пресноводных моллюсков в водоемах бассейна реки Чулым (Томская область) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. URL: www.science-education.ru/116-12578.
5. Заделёнов В.А., Распопин К.И., Распопин С.К., Ногина О.Н. Организация ихтиологического заказника краевого значения «Чулымский» / [и др.] // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск: КНИИГиМС, 2005. – Вып. 7. – С. 69–72.
6. Корытный Л.М. Реки Красноярского края. – Красноярск: Кн. изд-во, 1991. – 157 с.
7. Маслеников П.В., Долгин В.Н. Количественная характеристика пресноводных моллюсков бассейна реки Чулым (средняя Обь) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14848>.
8. Чайковская Т.С., Холикова Н.И., Миклин В.Т., Бажина Л.В. Влияние Назаровского промышленного узла на гидробиологический режим участка р. Чулым // Современное состояние биоценозов зоны КАТЭКа. – JL: Гидрометеиздат, 1990. – С. 49–61.
9. Malmqvist B. Aquatic invertebrates in riverine landscape // Freshwater Biology. – 2002. – V. 47. – P. 679–694.

УДК 631.523: 635.25 (479.24)

ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ РЕПЧАТОГО ЛУКА В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА**Гасанов С.Р., Гусейнзаде Г.А.***Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана,
Баку, e-mail: hasanovsabir92@gmail.com*

Основной целью исследования было изучение цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) и создание перспективных гибридов с использованием стерильных линий репчатого лука (*Allium cepa* L.) в условиях Азербайджана. К исследованию был привлечен ценный исходный материал из коллекции генофонда Азербайджана. Анализ стерильности у различных сортов лука проводился в течение всего периода цветения. Практически у всех изучаемых сортов лука были обнаружены стерильные формы. Отмечены морфологические различия между стерильными и фертильными формами растений. Результаты исследований выявили степень вариации признака стерильности у сортов лука в зависимости от географических условий выращивания. В результате изучения закрепления ЦМС и создания стерильных линий подобраны пары, дающие наибольший гетерозисный эффект. Получены продуктивные гибриды первого поколения, использование которых приводит к увеличению урожайности репчатого лука в условиях интенсивного орошения.

Ключевые слова: цитоплазматическая мужская стерильность (цмс), гибрид, гетерозис, урожайность, стерильная линия

STUDY OF CYTOPLASMATIC MALE STERILITY OF BULB ONION IN AZERBAIJAN CONDITIONS**Gasanov S.R., Guseynzade G.A.***Institute of Genetic Resources, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku,
e-mail: hasanovsabir92@gmail.com*

The study of cytoplasmic male sterility (CMS) and producing of perspective hybrids using sterile lines of bulb onion (*Allium cepa* L.) in Azerbaijan conditions was the primary objective of the current investigation. A valuable initial material from the gene collection of Azerbaijan was involved in the study. The analysis of sterility in different varieties of bulb onions was carried out throughout the flowering period. Practically, the sterile forms have been found almost in all varieties. Morphological differences between sterile and fertile plant forms were revealed. In sterile forms, umbrellas of onions with sterile pollen were mostly denser and with more flowers than umbrellas of usual normal plants. The results of the studies showed how strongly the sterility trait varies in onions varieties, depending on the geographical conditions of cultivation. As a result of studying the fixation of CMS and the producing of sterile lines, the pairs are selected that give the greatest heterotic effect. The combinational ability of varieties was studied during selection for heterosis, and more effective of them, when used as female plants, were selected. Productive hybrids of the first generation were obtained, which made it possible to increase the yield of bulb onions significantly in the conditions of intensive irrigation.

Keywords: cytoplasmic male sterility (cms), hybrid, heterosis, yield, sterile line

В овощеводстве явление гетерозиса исследуют и изучают во многих странах мира. В настоящее время в овощеводстве все больше внимания уделяется получению гетерозисных гибридных семян с использованием цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС), и достигнуты определенные практические результаты [8, 9, 10].

Впервые ЦМС у репчатого лука была обнаружена в США Г.А. Джонсоном. Работы Джонсона и его сотрудников открыли путь для производства гибридных семян лука с помощью использования цитоплазматической мужской стерильности [5].

Некоторые ученые, исследуя гибриды, созданные на стерильной основе, указывали, что лучшие результаты были получены при гибридизации сортов, приспособленных к одинаковому со стерильными растениями экологическим условиям. На проявление

стерильности у репчатого лука сильное влияние оказывают погодные условия года и географическое место выращивания [4]. Известно, что для получения гетерозисных семян необходимо иметь стерильные линии с генетической формулой (N) ms ms, потомство которых состоит только из растений, обладающих ЦМС. Практически их можно получить у любого сорта лука, так как рецессивный ген (ms), вызывающий стерильность, возник много лет назад в процессе эволюции [7].

Для получения гибридных семян в производственных условиях необходима стерильная линия, которая опылялась бы сортами, обеспечивающими гетерозис по тому или иному хозяйственно важному признаку. Ученые считают, что стерильные линии лука надо также создавать для районированных сортов. Одновременно с селекцион-

ной работой по созданию стерильных линий следует проводить подбор пар для наиболее эффективных гетерозисных комбинаций в различных зонах страны [2].

Целью нашего исследования было изучение цитоплазматической мужской стерильности и создание перспективных гибридов с использованием стерильных линий местного сорта репчатого лука в условиях Азербайджана.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на Апшеронской опытной базе Института Генетических Ресурсов НАНА в условиях интенсивного и регулярного орошения. В исследовании был использован ценный исходный материал из коллекции генофонда Азербайджана. Вся проделанная работа с ЦМС у репчатого лука может быть условно разделена на три основных этапа. На первом этапе из посаженных сортов лука были отобраны стерильные растения, с которых в дальнейшем собирались семена, полученные в результате свободного опыления. При этом учитывали и опыт работы исследователей по созданию стерильных линий, и методы получения гибридов репчатого лука на стерильной основе [1]. На втором этапе (закрепление стерильности) часть стерильных растений, полученных от гибридных семян, опыляли вручную пыльцой фертильных растений материнской формы. Другую часть оставляли для свободного опыления. Во время ежегодных прочисток линий удаляли все растения, которые могли быть заподозрены в наличии у них фертильности. Этот этап может продолжаться в течение нескольких поколений до достижения требуемого качества. Одновременно оценивали комбинационную способность стерильной линии, линии-закрепителя стерильности и сортов-опылителей. Семена, собранные с растения сорта, обладающего высокой комбинационной способностью, служили основой для создания линии-опылителя. На следующем, третьем этапе более тщательно оценивали комбинационную способность стерильной линии и линии-опылителя и отбирали наиболее перспективные образцы. В результате агробиологической оценки выделялись перспективные образцы и на их основе создавались стерильные линии.

Скращивание проводили на изолированных участках и на одном массиве, без пространственной изоляции. В последнем случае применяли метод изоляции растений гибридной пары под общим каркасным изолятором, покрытым капроновой сеткой или марлей. Полученные семена высевали в гибридный питомник первого поколения. Площадь посевной делянки составляла 2 м². Анализ гибридов F₁ в предварительном испытании проводился по стандартной методике изучения коллекций лука. Во всех случаях растения выращивались с площадью питания 70–10 см. Математическая обработка данных проводилась по методике Б.А. Доспехова [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Мужская стерильность у репчатого лука по внешнему проявлению бывает двух типов: 1-й тип – пыльники стерильных растений усыхают нераскрытыми, отличаются

от пыльников фертильных только окраской, имеющей светло-зеленоватый оттенок, и иногда, несмотря на наличие в них небольшого количества пыльцы, последняя не окрашивается ацетокармином, т.е. является нежизнеспособной; 2-й тип – пыльники засыхают еще в нераскрывшихся бутонах или сразу же после их раскрытия. В практической работе в основном приходится иметь дело с более распространенной стерильностью 1-го типа.

Практически у всех изучаемых местных сортов лука нами были обнаружены стерильные формы. Стерильность проверялась в течение всего периода цветения (в начале и во время массового цветения, и в период его окончания). Были отмечены морфологические различия между стерильными и фертильными формами растений. У стерильных растений зонтики лука со стерильной пыльцой в своем большинстве были плотнее и с большим количеством цветков, чем зонтики обычных нормальных растений.

Учет числа стерильных растений в условиях Апшерона по годам (2014–2016 года) показал, что степень проявления стерильности изменялась в зависимости от погодных условий вегетационного периода. 2015 год был более благоприятным для проявления признака ЦМС на Апшероне, так как у всех сортов процент стерильных растений был почти в 2 раза выше.

Исследование проявления признака ЦМС у одного из распространенных в Азербайджане сортов – «Масаллинский Местный» в различных экологических условиях показало, что экологические условия выращивания также оказывают влияние на данный признак. Так, если в условиях Апшерона в 2015 году процент стерильных растений составил 1,9%, то в Масаллинском районе – 6,3%, а в Агдашском районе – 11,7%.

Большинство исследователей отмечает, что источники ЦМС можно обнаружить почти у каждого сорта лука, но сохранить и закрепить признак ЦМС в потомстве оказывается труднее, чем обнаружить его [6].

Для закрепления мужской стерильности необходимо отыскать стерильное растение (*Smsms*) и опылить его пыльцой растения с генотипом *Nmsms*. В этом случае в потомстве должно быть 100% стерильных растений (*Smsms*). Однако общеизвестно, что 100%-й стерильности в работе с линиями добиться довольно трудно, так как в потомстве почти всегда выплывает некоторое количество фертильных растений. При этом выщепление не более 5% фертильных растений у линий вполне допустимо, линии с более 5% количеством фертильных растений приходится браковать.

В 2003–2015 годах, пользуясь вышеуказанной схемой, в Институте Генетических Ресурсов НАНА было создано 5 линий, обладающих признаком ЦМС, на основе местного сорта репчатого лука. Одновременно с созданием линий с мужской стерильностью подобраны сорта-опылители для получения гетерозисных гибридов. В процессе репродукции стерильных линий непрерывно выщеплялись фертильные растения, проявляющиеся в результате появления пыльников с небольшим количеством фертильной пыльцы, образование которых зависит как от внешних условий, так и от сортовых особенностей. Во время ежегодных прочисток линий обычно удаляются все растения, которые могут быть заподозрены

в проявлении фертильности. Но полностью освободиться от всех «подозрительных» растений оказывается невозможным.

В цитологической лаборатории института была проанализирована пыльца стерильных растений двух линий («Масаллинский Местный S-7» и «Хачмазский Местный S-7»). Выяснено, что часть пыльцы была жизнеспособной и, видимо, могла служить источником «фертильного засорения» стерильных линий. Кроме того, полученные данные выявили наличие связи появления фертильной пыльцы в зависимости от сорта. Например, у сорта «Хачмазский Местный S-7» данный показатель наблюдался в три раза больше, чем у сорта «Масаллинский Местный S-7».

Таблица 1

Характеристика по урожайности наиболее перспективных гибридов F_1 , полученных на основе ЦМС

Гибридная комбинация	В среднем за три года			
	Урожайность, %		Товарность, %	Период вегетации, (дней)
	к стандарту	к наиболее урожайному родителю		
«Масаллинский Местный» (стандарт)	100,0	-	88,5	126
«Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-1»	137,3	144,3	96,6	108
«Ордубад-1S-7» × «Ордубад-2»	128,2	121,4	96,2	114
«Хачмазский Местный S-7» × «Говсан»	123,3	122,2	96,5	111
«Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-2»	125,2	121,3	97,9	112
«Ордубад-2 S-7» × «Нахичеванский Местный»	131,4	131,4	93,6	112
«Хачмазский Местный S7» × «Масаллинский Местный»	134,4	125,5	96,6	113
«Нахичеванский Местный S7» × «Говсан»	105,3	105,3	95,2	123
«Хачмазский Местный S-7» × «Ордубад-2»	132,2	111,0	96,2	114

Таблица 2

Лежкость гибридов лука, полученных на стерильной основе (в среднем за 2013–2015 гг.)

Гибриды и родительские сорта	Хранение луковиц, (дни)	Сохранившиеся луковицы, %
«Масаллинский Местный» (стандарт)	140	51,1
«Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-1»	140	62,8
«Хачмазский Местный S-7» × «Говсан»	100	73,0
«Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-2»	200	70,5
«Нахичеванский Местный S-7» × «Ордубад-1»	150	68,0
«Хачмазский Местный S-7» × «Масаллинский Местный»	112	68,7
«Нахичеванский Местный S-7» × «Масаллинский Местный»	150	61,0
«Хачмазский Местный S-7» × «Ордубад-2»	140	60,0
«Ордубад-1»	100	45,6
«Говсан»	66	45,8
«Ордубад-2»	70	47,0
«Хачмазский Местный»	100	37,0
«Нахичеванский Местный»	80	39,0

По данным предварительного испытания гибридов F_1 было установлено, что в сравнении с родительскими сортами большинство гибридных комбинаций продуктивнее родителей, т.е. обнаружен гетерозисный эффект по урожайности. Продуктивность гибридов сравнивали с данным показателем районированного стандартного сорта «Масаллинский Местный».

При этом у большинства изучавшихся нами гибридов в F_1 наблюдалось доминирование признаков и свойств материнской линии. Гибридные комбинации изучались в течение 2–3 лет. В результате исследования были выделены гибридные формы, значительно превышающие по урожайности, как исходные родительские формы, являющиеся сортами, так и стандартный сорт.

В табл. 1 приводится список наиболее перспективных гибридов F_1 , полученных на стерильной основе. Из данных таблицы видно, что за годы испытания урожай гибридов, в среднем был на 5,3–37,2% выше по сравнению с районированным сортом «Масаллинский Местный». Особенно выделяются в этом отношении гибриды комбинаций: «Ордубад-2 S-7» × «Нахичеванский Местный», «Хачмазский Местный S-7» × «Ордубад-2», «Масаллинский Местный S-7» × «Нахичеванский Местный», «Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-1», и др. Многие гибриды F_1 проявили гетерозис и по признаку скороспелости, среди которых гибриды комбинаций «Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-1», «Хачмазский Местный S-7» × «Говсан», «Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-2», «Нахичеванский Местный S-7» × «Ордубад-1», «Хачмазский Местный S-7» × «Масаллинский Местный» оказались в среднем на 13–22 дней более скороспелыми, чем стандарт. Среди изученных гибридных комбинаций по признаку урожайности выделились гибриды из комбинации «Нахичеванский Местный S-7» × «Говсан». По урожайности они близки к стандартному сорту «Масаллинский Местный» или незначительно его превышают. Учитывая, что сорт «Нахичеванский Местный» один из наиболее урожайных сортов, а материнским родителем был сорт «Говсан» с более низкой урожайностью, то и в этом случае обнаруживается гетерозис. Гибриды, полученные на стерильной основе, были однородны по цвету и выровнены по величине.

Помимо продуктивности, отмеченные гибриды также отличались по признакам лежкости и скороспелости. Изучение лежкости гибридов F_1 показало, что почти

все они отличаются более высокой лежкостью, чем исходные сорта (табл. 2). Особенно повышается лежкость у гибридов, исходные сорта которых не выдерживают длительного хранения. Так, луковицы сортов «Ордубад-1», «Говсан», «Ордубад-2», «Хачмазский Местный», «Нахичеванский Местный» за 180–200 дней хранения сохранились всего на 37,0–47,0%. Гибриды же, полученные с участием этих сортов, к концу периода изучения на лежкость сохранились на 60,0–87,7%, т.е. в 1,5–2,0 раза лучше.

Таким образом, оценка гибридов F_1 созданных на основе линий с ЦМС, показало перспективность работ в этом направлении.

Выводы

Сравнительное изучение гибридов, полученных на основе ЦМС, позволило выделить ряд комбинаций («Масаллинский Местный S-7» × «Ордубад-2» и «Хачмазский Местный S-7» × «Масаллинский Местный»), гибриды которых значительно превышают как исходные, так и стандартные районированные сорта по урожайности, скороспелости и лежкости.

Список литературы

1. Брежнев Д.Д. Методы получения гибридов репчатого лука на стерильной основе / Брежнев Д.Д., Казакова А.А. // Докл. ВАСХНИЛ. – 1964. – № 5. – С. 28–34.
2. Влияние факторов внешней среды на мужскую стерильность репчатого лука (*Allium cepa* L.) / Гасанов С.Р. и др. // Материалы Межд. симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – Москва, 2009, Том I. – С. 265–267.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Казакова А.А. Стерильные формы лука и их использование для получения гибридных семян // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции ВИР. – 1965, 37 (2): 215–222.
5. Казакова А.А. Проявление гетерозиса у гибридов лука, полученных на стерильной основе. / Казакова А.А., Яковлев Г.В. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1973. – № 49 (2). – С. 268–280.
6. Крылова М.И. Наследование цитоплазматической мужской стерильности у репчатого лука // Вестник с.-х. Наук. – 1967. – № 8. – С. 56–62.
7. Орлова К.Б. Мужская цитоплазматическая стерильность и ее использование в получении гибридных гетерозисных семян у репчатого лука // Тр. Волгоградской опытной станции ВИР. – 1969. – № 6. – С. 97–104.
8. Cebeci E. Male Sterility Applications in Allium / Cebeci E. and Hanci. // TABAD. – 2014. 7 (2). – P. 37–40.
9. Inden H. Japanese bunching onion (*Allium fistulosum* L.) / Inden H., Asahira T. // In: Rabinowitch, H.D., Brewster, J.L. (eds). Onion and allied crops. Boca Raton, Florida. – 1990. – № 3. – P. 159–178.
10. Yamashita K. Possibility of developing male sterile line of shallot (*A. cepa* L. *Agregatum* group) with cytoplasm from *A. galanthum* Kar. Et. Kir. / Yamashita, K. and Tashiro, T., // J. Japan. Soc. Hort. Sci. – 1999. – № 68. – P. 256–262.

УДК 615.272:612.015.3:616.831-092.9

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС ПРИ ФИЗИЧЕСКОМ УТОМЛЕНИИ**Корнякова В.В., Конвай В.Д., Ашвиц И.В., Муратов В.А.***ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, e-mail: bbk_2007@inbox.ru*

Утомление, развивающееся вследствие продолжительной интенсивной мышечной деятельности, сопровождается возникновением метаболических сдвигов в организме. В возникновении этого состояния значительная роль отводится функциональным изменениям со стороны нервной системы. Последнее может быть обусловлено снижением мощности системы антиоксидантной защиты. В данном исследовании физическое утомление у крыс моделировали методом принудительного плавания с грузом. Установлено, что развитие утомления сопровождается снижением активности ферментов антиоксидантной системы в ткани головного мозга. Значительно снижается в этих условиях активность селенсодержащего фермента глутатионпероксидазы. Учитывая повышенную необходимость организма в селене при интенсивной мышечной деятельности, предположено, что поступление этого микроэлемента при физическом утомлении будет повышать активность глутатионпероксидазы и способствовать более эффективному функционированию системы антиоксидантной защиты. Ежедневное введение крысам на фоне развившегося вследствие физических нагрузок утомления селенита натрия в дозе 30 мкг/кг массы тела в течение недели приводит к повышению в ткани головного мозга активности супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы.

Ключевые слова: антиоксидантная система, физические нагрузки, утомление, головной мозг, селенит натрия

INFLUENCE OF SODIUM SELENITE ON THE ANTIOXIDANT STATUS OF THE RATS BRAIN DURING AT PHYSICAL FATIGUE**Kornyakova V.V., Conway V.D., Ashvits I.V., Muratov V.A.***Omsk State Medical University, Omsk, e-mail: bbk_2007@inbox.ru*

Fatigue, which develops as a result of prolonged intense muscular activity, is accompanied by the appearance of metabolic shifts in the body. In the emergence of this condition a significant role is assigned to functional changes in the nervous system. The latter may be due to a decrease in the power of the antioxidant defense system. In this study, physical fatigue in rats was modeled by forced swimming with a load. It was found that the development of fatigue is accompanied by a decrease in the activity of the enzymes of the antioxidant system in the brain tissue. The activity of the selenium-containing enzyme glutathione peroxidase decreases significantly under these conditions. Taking into account the increased need for the organism in selenium at intensive muscular activity, it is assumed that the intake of this trace element during physical fatigue will raise the activity of glutathione peroxidase and will render promote a more efficient functioning of the antioxidant system. Daily introduction to rats with physical fatigue of sodium selenite at a dose of 30 µg / kg of body weight during a week results in an increase in the activity of superoxide dismutase, glutathione peroxidase and glutathione reductase in the brain.

Keywords: antioxidant system, physical exercise, fatigue, brain, sodium selenite

Физическое утомление, развивающееся вследствие напряженной интенсивной мышечной деятельности у спортсменов, спасателей и лиц, задействованных на тяжелом производстве, приводит к снижению работоспособности. К возникновению данного состояния могут приводить функциональные изменения в нервной системе [8]. Установлено, что утомление, вызванное интенсивными физическими нагрузками, сопровождается снижением активности ферментов системы антиоксидантной защиты в головном мозге, что может являться одним из факторов, лимитирующих работоспособность [6]. Снижение активности одного из ключевых ферментов обмена глутатиона – глутатионпероксидазы при физическом утомлении может быть обусловлено дефицитом селена [5]. Необходимо отметить, что население не-

которых регионов России, в том числе районов Омской области, имеет низкую обеспеченность этим микроэлементом [3, 9]. В условиях интенсивных физических нагрузок потребность в нем особенно возрастает [1]. Это обуславливает необходимость проведения исследований, отражающих особенности влияния этого микроэлемента на систему антиоксидантной защиты при физическом утомлении.

Цель исследования – выявить влияние селенита натрия на активность ферментов системы антиоксидантной защиты в головном мозге крыс при утомлении, вызванном физическими нагрузками.

Материалы и методы исследования

Исследование проводили на 55 белых крысах-самцах массой тела 220–260 г. Физическое утомление моделировали методом принудительного пла-

вания с грузом [4]. Исследуемые животные были разделены на пять групп. В первую группу вошли интактные животные ($n = 10$), которые не подвергались плаванию. Вторую группу (без утомления) составили контрольные крысы ($n = 15$), подвергавшиеся принудительному плаванию без груза в течение трех-семи минут через день в течение пяти недель эксперимента. Крыс третьей группы (с утомлением, $n = 15$) подвергали плаванию с грузом 10 % от массы тела в течение первых трех недель эксперимента через день, а последние две недели – ежедневно. Крыс четвертой группы (с утомлением + селенит натрия, $n = 15$) подвергали плаванию по схеме с утомлением, а на заключительной неделе эксперимента они получали селенит натрия внутрь в дозе 30 мкг/кг массы тела перед погружением в воду. Время плавания крыс третьей и четвертой групп ограничивали моментом опускания животного на дно бассейна. Для проведения эксперимента использовали бассейн с температурой воды 28–30 °C, глубиной 60 см, диаметром 45 см.

По окончании эксперимента проводили забор крови и головного мозга крыс. В плазме крови определяли концентрацию молочной и мочевой кислот и содержание глюкозы с использованием стандартных наборов реактивов фирм «Hospitex Diagnostics» и «Ольвекс Диагностикум». Из головного мозга крыс готовили 20 % гомогенаты с использованием 0,15 M раствора хлорида калия в стеклянном гомогенизаторе Поттера. В полученном супернатанте определяли содержание общего белка биуретовым методом, активность супероксиддисмутазы (СОД) по Т.В. Сирота [10], глутатионредуктазы (ГР) и глутатионпероксидазы (ГПО) по С.Н. Власовой с соавт. [2].

Результаты исследования обработаны статистически с помощью программы SPSS 13.0 for Windows. Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи непараметрического *U*-критерия Манна-Уитни. Результаты представлены в виде медианы (Me) и межквартильных интервалов (Q1 и Q3).

Исследования проводили с соблюдением требований Европейской конвенции по защите позвоночных животных, применяемых для экспериментальных и других научных целей 86/609 ЕЕС.

Результаты исследования и их обсуждение

Из представленных в табл. 1 данных следует, что в условиях развившегося утомления у крыс развивается гиперлактатемия и гипогликемия. Должно быть, возникший лактоацидоз усиливает процессы катаболизма пуриновых мононуклеотидов до мочевой кислоты [4]. Содержание последней в крови крыс с утомлением в 1,85 и 1,83 раза и превышает аналогичный показатель у интактных и контрольных животных соответственно ($P < 0,0001$). Развившийся катаболизм пуринов сопряжен с активацией ксантиноксидазы, следствием чего, как известно, является избыточное генерирование активных форм кислорода и интенсификация процессов свободнорадикального окисления [7]. Это приводит

к снижению активности ферментов антиоксидантной защиты в ткани головного мозга. В частности, у крыс третьей серии активность СОД снижена в 1,37 и 1,24 раза по сравнению с данным показателем в интактной и контрольной группах соответственно ($P < 0,009$). В условиях развившегося утомления в ткани головного мозга снижается активность ферментов катаболизма глутатиона: ГР и ГПО. Активность ГР снижена в 1,22 раза по сравнению с интактными животными ($P = 0,025$). Более выражено при утомлении снижение активности ГПО – в 1,74 и 2,19 раза по сравнению с аналогичным показателем в группах интактных и контрольных крыс соответственно ($P = 0,003$).

Введение крысам на фоне развившегося утомления селенита натрия ограничивает степень лакцидемии в 1,49 раза ($P = 0,001$) и гипогликемии в 1,33 раза ($P = 0,003$) по сравнению с животными третьей группы. По-видимому, это способствует ограничению урикемии. У крыс, получавших селенит натрия, содержание мочевой кислоты в крови в 1,38 раза ниже, чем аналогичный показатель в группе животных с утомлением без введения этого микроэлемента. Снижение концентрации мочевой кислоты свидетельствует о снижении катаболизма пуриновых мононуклеотидов и, соответственно, угнетении интенсивности ксантиноксидантной реакции, что ограничивает процессы свободнорадикального окисления. Последнее способствует увеличению активности СОД в ткани головного мозга крыс четвертой группы в 1,15 ($P = 0,03$) и 1,42 ($P = 0,006$) раза по сравнению с аналогичным параметром в данном органе животных второй и третьей групп. Поступление селенита натрия способствует повышению активности ГПО в ткани головного мозга крыс в 1,16 раза, а ГР – в 1,19 раза ($P = 0,039$) по сравнению с аналогичным показателем у крыс третьей группы (табл. 2).

Заключение

Утомление, возникающее вследствие интенсивных физических нагрузок, сопровождается снижением активности в ткани головного мозга ферментов антиоксидантной системы: супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы. Введение крысам с развившимся физическим утомлением селенита натрия нормализует активность вышеперечисленных энзимов в головном мозге, способствуя сглаживанию возникших при этом состоянии неблагоприятных для организма метаболических сдвигов.

Таблица 1

Влияние селенита натрия на биохимические показатели в крови крыс при утомлении, Ме [Q1;Q3]

Показатели	Группы крыс			
	Интактные	Контрольные	С утомлением	С утомлением + селенит натрия
Лактат, ммоль/л	5,75 (5,00;6,85)	7,45 (6,85;7,83)	10,9 *^ (9,80;11,77)	7,30*# (6,50;9,75)
Глюкоза, ммоль/л	7,60 (7,00;9,30)	7,40 (6,80;9,20)	6,60 *^ (5,70;7,10)	8,80# (8,40;9,15)
Мочевая кислота, мкмоль/л	77,00 (62,05;91,25)	77,55 (60,55;100,4)	142*^ (107;172)	103*^# (95,8;122)

Примечание. * – $p < 0,05$ по сравнению с интактной группой; ^ – $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой; # – $p < 0,05$ по сравнению с группой крыс с утомлением.

Таблица 2

Влияние селенита натрия на активность антиоксидантных ферментов в головном мозге крыс при утомлении, Ме [Q1;Q3]

Показатели	Группы крыс			
	Интактные	Контрольные	С утомлением	С утомлением + селенит натрия
Супероксиддисмутаза, Ед/мг белка	10,83 (10,20;11,72)	9,75 (9,49;10,31)	7,88*^ (6,87;8,28)	11,19^# (9,89;11,90)
Глутатионпероксидаза, МЕ/мг белка	147 (139;178)	185 (155;193)	84,73*^ (62,44;94,72)	98,04 (75,80;155)
Глутатионредуктаза, МЕ/мг белка	96,91 (83,14;110,4)	83,63 (75,87;103,7)	79,20* (74,70;84,59)	94,10# (80,41;100,4)

Примечание. * – $p < 0,05$ по сравнению с интактной группой; ^ – $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой; # – $p < 0,05$ по сравнению с группой крыс с утомлением.

Список литературы

- Агаджанян Н.А. Сравнительный анализ концентрации химических элементов в цельной крови и сыворотке крови у девушек, подвергшихся профессиональной физической нагрузке различного уровня / Н.А. Агаджанян, И.П. Зайцева, А.В. Скальный // Вестник восстановительной медицины. – 2014. – № 5. – С. 63–67.
- Власова С.Н. Активность глутатионзависимых ферментов эритроцитов при хронических заболеваниях печени у детей / С.Н. Власова, Е.И. Шабунина, И.А. Переслегина // Лабораторное дело. – 1990. – № 8. – С. 19–21.
- Голубкина Н.А. Внутрорегиональная вариабельность селенового статуса населения / Н.А. Голубкина, А.В. Синдирева, В.Ф. Зайцев // Юг России: экология, развитие. – 2017. – Т. 12. – № 1. – С. 107–127.
- Корнякова В.В. Роль нарушения метаболизма пуринов в развитии повреждений эритроцитов, вызванных чрезмерными физическими нагрузками / В.В. Корнякова, В.Д. Конвай, Г.Н. Величко // Проблема сохранения здоровья в Сибири и в условиях Крайнего Севера: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. – Омск: СибГУФК, 2007. – С. 315 – 320.
- Корнякова В.В. Антиоксидантный статус гепатоцитов при физических нагрузках и его коррекция селенитом натрия / В.В. Корнякова, В.Д. Конвай // Естественные и технические науки. – 2011. – № 4(54). – С. 115 – 118.
- Корнякова В.В. Состояние системы антиоксидантной защиты в головном мозге крыс при разных режимах физических нагрузок / В.В. Корнякова // Омский научный вестник. – 2012. – № 1 (108). – С. 132–135.
- Маюрова Т.В. Особенности оксидативных процессов у спортсменов-конькобежцев / Т.В. Маюрова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2012. – № 28. – С.126–128.
- Роженцов В.В. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования / В.В. Роженцов, М.М. Полевщиков. – М.: Советский спорт, 2006. – 280 с.
- Синдирева А.В. Оценка селенового статуса территории Омской области / А.В. Синдирева, Н.А. Голубкина // Омский научный вестник. – 2011. – № 1 (104). – С. 192–196.
- Сирота Т.В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы // Вопросы медицинской химии. – 1999. – Т. 45, № 3. – С. 263–272.

УДК 612.821.3/.017.2: 378.178

СПОСОБЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ К ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Мякишева Ю.В., Алешина Ю.А., Федосейкина И.В., Сказкина О.Я.,
Дудина А.И., Богданова Р.А.

ФГБОУ ВО Минздрава России «Самарский государственный медицинский университет», Самара,
e-mail: biolsamgmu@mail.ru

В статье рассмотрены способы изучения процесса адаптации студентов-первокурсников, основанные на научных достижениях психофизиологии, психогигиены, психологии, а также вопросы педагогической оптимизации данного процесса. С использованием комплекса психологических методов выявлены уровни адаптационных возможностей обследованных студентов, намечены некоторые направления снижения психоэмоционального стресса и чрезмерных стрессовых факторов студенческой молодежи, связанных как с учебными нагрузками, так и с процессом их адаптации к условиям вузовской системе образования. Обсуждены результаты эксперимента, которые можно обозначить в качестве обоснования дифференцированного подхода в обеспечении психолого-педагогической помощи обучающимся, сформулированы рекомендации по оптимизации адаптации студентов-первокурсников к вузовской системе образования. Показано, что студентов по уровню адаптационных возможностей можно разделить на 3 группы: с высоким, средним и низким, характеризующимися различными показателями. Сделаны некоторые рекомендации по оптимизации процессов адаптации студентов в первом году обучения в университете.

Ключевые слова: студенты-первокурсники, адаптация, психоэмоциональный стресс, педагогическая помощь

METHODS OF STUDY AND OPTIMIZATION OF ADAPTATION OF FIRST-YEAR STUDENTS TO HIGHER LEVELS EDUCATION

Myakisheva Y.V., Aleshina Y.A., Fedoseikina I.V., Skazkina O.Y.,
Dudina A.I., Bogdanova R.A.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: biolsamgmu@mail.ru

The article examines the ways of studying the process of adaptation of first-year students based on scientific achievements in psychophysiology, psychohygiene, psychology, and pedagogical optimization of this process. With the use of a complex of psychological methods, the levels of adaptive capabilities of the students surveyed were identified, some directions of reducing the psychoemotional stress and excessive stress factors of student youth, related both to training loads, and the process of their adaptation to the conditions of the higher education system are outlined. The results of the experiment, which can be designated as a justification for a differentiated approach in providing psychological and pedagogical assistance to students, are discussed, recommendations for optimizing the adaptation of first-year students to the higher education system are formulated. Some recommendations have been made on optimization of adaptation processes in the first year of training.

Keywords: first-year students, adaptation, psychoemotional stress, pedagogical assistance

Организация педагогического процесса в учреждениях высшего, среднего профессионального и довузовского образования характеризуется интенсивностью учебных нагрузок, что на фоне негативных социальных и экологических условий, высокого уровня психоэмоциональных перегрузок жизни в мегаполисе негативно отражается на физическом развитии [3], функциональном состоянии и самочувствии молодежи. Несомненно, что интенсивные учебные нагрузки студентов являются неотъемлемой частью их студенческой жизни – и все это происходит в важный период биологического, физиологического и социально-психологического формирования организма молодого человека.

В настоящее время отмечается противоречие между значительно возросшим воздействием учебной нагрузки, сопряженной

с образовательно-воспитательным процессом (в связи с изменением объема и содержания современного образования) и влиянием ее на состояние здоровья студентов, а с другой стороны – низким уровнем педагогической помощи в условиях вузовского обучения. Освоение многочисленных новшеств, включаемых в содержание высшего профессионального образования – трудоемкий процесс, требующий больших энергозатрат от студентов, особенно первокурсников. В результате у обучающихся возникают различные отклонения в функциональном состоянии организма, обусловленные как утомлением, так и психоэмоциональными перегрузками. Вузовское обучение во многом опирается на самоподготовку студентов. Вследствие этого у первокурсников – вчерашних школьников – практически весь первый семестр уходит на адаптацию

к изменившимся условиям образовательной среды. Несмотря на наличие данных об адаптации студентов-первокурсников [1, 4], психофизиологические механизмы адаптации студентов к обучению в вузе остаются малоизученными, а педагогическая помощь носит эпизодический характер, в процессе которого практически не используются достижения современных наук.

Воздействие процесса адаптации к обучению в вузе как фактора, влияющего на функциональное состояние органов и систем и здоровье студентов, рассматривалось в немногочисленных работах [2, 5]. На наш взгляд, на сегодняшний день недостаточно данных, содержащих результаты педагогической оптимизации процессов, основанных на взаимосвязи показателей адаптации первокурсников в вузовской системе обучения в динамике первого года, с их психофизиологическим и психоэмоциональным статусом и образом жизни.

Целью исследования является изучение способов оптимизации адаптационных механизмов студентов-первокурсников к вузовской системе образования.

Исследования проводились с репрезентативной выборкой студентов первых курсов СамГМУ и факультета довузовской подготовки. Выборка исследования в каждой группе студентов составила 30 человек. Организация исследования включала несколько этапов.

Оценка психологических адаптационных возможностей студентов-первокурсников проводилось посредством изучения их психоэмоционального статуса. Методика исследования состояния психоэмоциональной сферы студентов-первокурсников включала регистрацию степени психологического напряжения с помощью сертифицированного прибора – активациометра АЦ-5 [7]. С его помощью также изучалась функциональная асимметрия полушарий мозга тестированных студентов. Кроме аппаратных методов, также использовались психологические тесты для оценки психоэмоциональной сферы студентов: стандартизированный цветовой тест М. Люшера [2] и валидные опросники других общепризнанных авторов.

На следующем этапе с использованием метода анкетирования и интервьюирования изучалась информация о режимных моментах студентов первых курсов, показывающих их уровень организации условий труда и учебы. На завершающем этапе исследовалась взаимосвязь между уровнем адаптивных возможностей студентов-первокурсников и их образом жизни. Полученные результаты позволили сформулировать

некоторые рекомендации по оптимизации процесса адаптации студентов-первокурсников к вузовской системе обучения с учетом различных социально-психологических, психофизиологических, гигиенических факторов.

Известно, что с началом обучения в вузе происходят существенные изменения в образе жизни первокурсников, меняются их сложившиеся стереотипы, установки, характерные для школьной образовательной системы. Проведенные тесты и опросы показали, что специфика вузовского обучения представляет для бывших школьников определенную сложность, больше половины студентов-первокурсников испытывали затруднения, связанные с адаптацией. Данные опросов практически совпадали с результатами тестирований на основе аппаратных психофизиологических методик.

Немаловажным является также изменения отношений студентов к своему здоровью, формирование установок на здоровый образ жизни. Сопоставив все результаты аппаратных методик, с использованием вербальных опросников, была обнаружена определенная тенденция, которая отображена в таблице.

Как видно из таблицы, в начале первого семестра 46,6% студентов-первокурсников отмечали, что у них были затруднения, связанные с их адаптацией к новым условиям учебы в вузе, которые сохранились почти у 30,0% опрошенных к концу первого семестра. У студентов вуза 40% респондентов испытывали затруднения (хочется отметить, что данный показатель адаптивности довольно-таки высок). Адаптация к новым социальным условиям завершилась в течение семестра у половины респондентов. Почти треть студентов-первокурсников, отвечая на вопросы, указали, что продолжали испытывать трудности, связанные с самоорганизацией учебы и условиями проживания даже после первого семестра обучения.

Результаты анкетирования с включением специальных вопросов (умение соблюдать режим дня, режим питания, эмоциональное и физическое здоровье) позволили условно разделить студентов-первокурсников на три группы: с высоким, средним и низким уровнем адаптационных возможностей.

Группа студентов-первокурсников с высоким уровнем адаптационных возможностей проявляла следующие характерные признаки. Практически все студенты придерживаются режима дня, который представляет собой оптимальное соотношение времени, приходящегося на сон, учебные занятия, свободные часы, выполнение до-

машного задания. Так, например, средняя продолжительность сна у большинства студентов (72 %) этой группы 6–8 часов, что соответствует гигиеническим нормам. Также у студентов этой группы примерно равное количество времени тратится на выполнение домашнего задания (3–3,5 часа) и на свободное время от учебы (4–4,5 часа). Домашние учебные занятия – важное звено самостоятельной работы в процессе обучения студентов. Эта работа должна проводиться после обеда и достаточного отдыха и по времени совпадать с повышением интенсивности функциональной деятельности всех систем организма. Увеличение продолжительности домашних учебных занятий может быть связано не только с объемом заданий, но и с отсутствием у студентов устойчивого навыка рационально организовывать работу. Практически все студенты этой группы посещают спортивные секции (баскетбол, волейбол, футбол), участвуют в соревнованиях, делают зарядку по утрам, гуляют перед сном. В свободное время 36% студентов-первокурсников этой группы смотрят телевизор и проводят время за гаджетами (преимущественно в учебных целях), другие 36% занимаются самоподготовкой (читают книги, просматривают образовательные сайты); оставшиеся 28% студентов активно проводят время на воздухе. У большинства студентов-первокурсников этой группы отмечается правильный режим питания (это включает в себя питание 3–4 раза в день, в том числе и в университете, хороший аппетит и т.д.). Анализ наличия вредных привычек у студентов выявил пристрастие к курению у 27%, к кофе у 9%, редкое употребление спиртных напитков. У студентов этой группы относительно редко встречается инфекционные и простудные заболевания (3–4 раза в год), хронические практически отсутствуют. Эмоциональное здоровье учащихся относительно стабильное: они наименее раздражительны и обидчивы, легко заводят новые знакомства, поддерживают доброжелательные отношения с одногруппниками.

В группе со средним уровнем адаптационных возможностей отмечается менее

однородное процентное распределение студентов по выделенным группам анкетных вопросов. Так примерно равное количество учащихся, придерживающихся и не придерживающихся режима дня (42% и 58% соответственно). В этой группе 76% студентов на выполнение домашнего задания затрачивают гораздо больше времени (на 1,5–2,5 часа), чем на отдых. В свободное время студенты общаются в сети Интернет, играют в компьютерные игры, смотрят развлекательные передачи по телевизору или гуляют со сверстниками. Саморазвитием и самообразованием во время отдыха занимается 29% опрошенных этой группы (посещают специализированные сайты, читают книги, научную литературу, смотрят научные видео- и телепередачи и т.д.). Почти 47% учащихся поддерживают оптимальный уровень физической активности: посещают спортивные секции, кружки, осуществляют прогулки перед сном, 38% посещают факультативы по интересующим их предметам. У большей части студентов выявлено наличие вредных привычек (31% курит, 52% употребляют спиртные напитки от случая к случаю). Эта группа более многочисленна по сравнению с выборкой, характеризующейся высокой умственной работоспособностью и адаптивностью. Опрашиваемые этой группы едят три-четыре раза в день, у подавляющего большинства хороший аппетит. Студенты этой группы достаточно часто посещают врачей. Для них характерны хронические морфофункциональные заболевания: вегетососудистая дистония, хронический гастродуоденит, дискинезия желчевыводящих путей, миопия, сколиоз и другие. В среднем 1–2 раза в год наблюдаются инфекционные заболевания у 45%. Эмоциональное здоровье этой группы относительно стабильное, отмечается низкой раздражительностью, обидчивостью. Большая часть студентов-первокурсников общительны, легко идут на контакт со сверстниками и учителями. Большинство опрошенных студентов (68%) считает тяжелыми днями понедельник и пятницу, так как у них в эти дни в расписании много сложных предметов.

Распределение студентов-первокурсников в % по уровню адаптационных возможностей в течение семестра

Группы первокурсников	Кол-во участников	Распределение по уровню адаптации					
		низкий		средний		высокий	
		в начале	в конце	в начале	в конце	в начале	в конце
довузовского	30	53,3	36,6	23,4	23,4	23,4	40,0
вузовского	30	40,0	23,4	23,4	16,4	36,6	60,0
всего	60	46,6	30,0	23,4	20,0	30,0	50,0

В группе учащихся с низким уровнем адаптационных возможностей отмечались следующие тенденции. Примерно одинаковое количество обучающихся придерживаются режима дня (45 %) и не соблюдают его (55 %). Для них характерен неполноценный сон (менее 6 часов). Примерно 72 % не занимаются дополнительным саморазвитием и самообразованием, они утомляются уже при выполнении учебной нагрузки. Лишь 18 % обучающихся посещают спортивные секции (баскетбол, волейбол). В большинстве случаев они не соблюдают режимов дня и питания. Почти 82 % студентов этой группы питаются нерегулярно, причем отмечают у себя хороший аппетит. Для 82 % учащихся этой группы характерно наличие вредных привычек. В индивидуальных медицинских картах отмечены заболевания: миопия, сколиоз, дискинезия желчевыводящих путей, ожирение 1-й степени, вазомоторный ринит. У 90 % учащихся этой группы отмечаются частые инфекционные заболевания. Тяжелыми днями для них являются понедельник, среда и пятница. Много нелюбимых предметов. У большинства студентов доброжелательные отношения со сверстниками, но они менее дисциплинированы, часто провоцируют конфликтные ситуации, что связано с хроническим утомлением и перенапряжением систем.

Таким образом, происходящая адаптация студентов-первокурсников к вузовской системе образования сопровождается высоким уровнем психоэмоционального стресса. У большей части обследованных нами первокурсников (56,6 %) отмечены выраженные признаки стрессовых состояний, достигающие своего максимального апогея в предэкзаменационный период, когда показатели психоэмоционального напряжения достоверно возрастали в 1,5–2 раза. Следовательно, адаптация студентов-первокурсников к вузовской системе обучения является не менее актуальным фактором напряженности психоэмоционального состояния обучающихся.

Жизненно важный компонент многих адаптивных реакций у молодежи поддерживается возможностями сердечно-сосудистой системы. В процессе долговременной адаптации формируется функциональная система, обеспечивающая успешную жизнедеятельность организма, выраженная интенсификация работы сердца – результат адаптации всех систем. В результате такой активации в миокарде развивается комплекс не только функциональных, но и структурных изменений, ответственных за долговременную адаптацию в течение всей жизни человека [6].

Усугубляют процесс адаптации информационные и психоэмоциональные стрессы. В определенных условиях неизбежны длительные стрессы (дистрессы), когда студенты заставляют работать организм на пределе, и его ресурсы истощаются, наступает функциональный сбой нервной системы. К сожалению, в нашей стране складывалась ситуация, когда основные последствия учебного стресса (дистресса) – неврозы, не рассматривались как заболевания, нуждающиеся в лечении. Но постепенно обществом осознается новая трактовка понятия психического здоровья, которая шире традиционной, характеризующейся только наличием или отсутствием проявлений клинической патологии, поэтому актуальным является поиск эффективных методов диагностики пограничных расстройств и психолого-педагогической коррекции.

Оптимизация влияния стрессовых факторов на учебных занятиях студентов-первокурсников может идти по двум направлениям. Первое – через повышение функциональных возможностей организма, второе – гигиеническая оптимизация самого учебного процесса, в частности, через использование качественных педагогических технологий обучения в высшем учебном заведении.

С педагогических и психогигиенических позиций оптимальным можно считать тот учебный процесс, который дает максимальные учебно-воспитательные результаты при сохранении здоровья обучающегося [6]. В частности, важно стараться контролировать устойчивый уровень работоспособности студентов и поддерживать положительную ее динамику на протяжении всего учебного занятия, предотвращая перегрузку систем. Это снижает напряженность адаптации и гармонизирует развитие студента, и способствуют здоровьесбережению.

Как правило, в студенческом возрасте происходит окончательное формирование когнитивного стиля учения, который является итогом адаптации организма и систем к учебе в условиях вуза. В связи с этим для преподавателя актуальным является знание индивидуальных особенностей студентов, лежащих в основе его стилевых характеристик. Подтверждением принципа системности адаптации являются обнаруженные нами тесные взаимосвязи между личностными качествами студентов и параметрами физического развития, его уровнем и степенью гармоничности. В свою очередь, на основе становления индивидуального опыта приспособлений к учебной деятельности формируется определенный уровень активации реакции на учебные нагрузки, от-

ражающий индивидуальные стили учения и профессиональной деятельности будущих специалистов [5]. Немаловажным является также изменение отношения студентов к своему здоровью, формирование установок на здоровый образ жизни.

Таким образом, особенности протекания психоэмоционального стресса и адаптации к требованиям вуза во многом зависят от организации учебного труда и отдыха первокурсников, личностных психоэмоциональных установок. Их оптимизация невозможна без разработки инновационных подходов к обучению, использования методов мониторинга функционального состояния систем организма, обеспечивающих успешную адаптацию студентов к вузовскому образованию.

Список литературы

1. Адыширин-Заде К.А. Федосейкина, И.В. Особенности организации учебного процесса на теоретических кафедрах медицинского вуза [Текст] / К.А. Адыширин-Заде, И.В. Федосейкина // Современные педагогические и информационные технологии в образовании и медицине. – Самара, 2015. – С. 11–15.
2. Алешина Ю.А. Гигиеническое и психофизиологическое обоснование процесса адаптации студентов-первокурсников к вузовской системе обучения [Текст] / А.Ю. Алешина // Аспирантский вестник Поволжья, 2016. – № 1–2. – С. 254–258.
3. Березин И.И., Сазонова О.В., Гаврюшин М.Ю. Сравнительный анализ антропометрических показателей физического развития школьников городов Самара и Пенза [Текст] / И.И. Березин и соавт. // Наука и инновации в медицине, 2016. – С. 25–30.
4. Грязева Е.Д., Кузнецов О.Ю., Петрова Г.С. Гигиена учебного труда студентов: учебное пособие. Изд. 2-е, испр. и дополн. [Текст] / Е.Д. Грязева, О.Ю. Кузнецов, Г.С. Петрова. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. – 158 с.
5. Самыкина Л.Н., Алешина Ю.А. Особенности адаптации студентов-первокурсников к вузовской системе обучения среднего и высшего уровней профессионального образования // Современные педагогические и информационные технологии в образовании и медицине [Текст] / Л.Н. Самыкина А.Ю. Алешина. – Самара, 2015. – С.266–269.
6. Федосейкина И.В., Сказкина О.Я. Формирование педагогического профессионализма молодых преподавателей на теоретических кафедрах медицинских вузов [Текст] / И.В. Федосейкина О.Я. Сказкина // Актуальные вопросы психологии, педагогики и образования. – Самара, 2016. – С.158.
7. Цагарелли Ю.А. Теория и практика системной диагностики человека в психологии [Текст] / Ю.А. Цагарелли. В кн.: Системные исследования в общей и прикладной психологии. – Набережные Челны, 2000. – С.46–49.

УДК 578.72: 612.67: 599.323.4: 615.27

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПЕПТИДНЫХ
БИОРЕГУЛЯТОРОВ В ОРГАНОТИПИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ****¹Чалисова Н.И., ²Мельникова Я.В., ¹Заломаева Е.С.**¹*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, e-mail: ni_chalisova@mail.ru;*²*Самсон-Мед ООО, Санкт-Петербург, e-mail: IVMelnikova@if-capital.ru*

Методом органотипического культивирования тканей проведен анализ биологической активности биорегуляторных пептидов лекарственных препаратов «Сампрост®», «Простакор®», применяющихся для лечения патологии предстательной железы, и лекарственных препаратов «Тималин», «Тактивин®», используемых для лечения заболеваний иммунной системы. Используемые для анализа метод реактивации щелочной фосфатазы, ингибированной цистеином, и метод «активного розеткообразования» тимощитов морской свинки с эритроцитами кролика отражают каждый лишь один из многих биохимических процессов в организме. Преимуществом метода органотипического культивирования является то, что в эксплантатах сохраняется та же соподчиненность клеточного состава ткани, как и в целостном организме. Вследствие этого становится возможным выявление действия пептидов на основной клеточный процесс – пролиферацию – в соответствующей ткани. Это позволяет провести быструю скрининговую количественную оценку активности и специфичности действия исследуемых биорегуляторных пептидов.

Ключевые слова: пептидные биорегуляторы, органотипическая культура ткани, клеточная пролиферация**DETECTION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF BIOREGULATORY PEPTIDES
IN ORGANOtypic TISSUE CULTURE****¹Chalisova N.I., ²Melnikova Ya.V., ¹Zalomaeva E.S.**¹*Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg, e-mail: ni_chalisova@mail.ru;*²*Samson-Med ООО, St. Petersburg, e-mail: IVMelnikova@if-capital.ru*

Bioactivity of bioregulatory peptides «Samprost®», «Prostacor®», that are used for treating prostate pathology, and «Thymalin», «Tactivin®», that are used for treating immune system pathology, was analyzed using an organotypic culture method. The common methods of the alkaline phosphatase reactivation and test of rosette formation by guinea pig thymocytes and thymus derived lymphocytes with rabbit red blood cells present only one of many biochemical processes in organism. The advantage of the organotypic culture method is that the explants keep the same cellular hierarchy in the tissue, as it is in the organism. So the determination of the peptide effect on the basic cellular process such as proliferation is possible in the relevant tissue. This helps to make rapid screening evaluation of the peptide bioactivity.

Keywords: bioregulatory peptides, organotypic tissue culture, cellular proliferation

Для исследования биологически активных веществ (БАВ), одним из наиболее удобных и быстрых методов является методика органотипического культивирования различных тканей [9, 10]. С применением этой методики был исследован ряд биорегуляторных пептидов, не обладающих видоспецифичностью, в то же время являющихся тканеспецифичными [6, 7]. Биорегуляторные пептиды в настоящее время уже используются в медицинской практике при многих заболеваниях нервной, иммунной, эндокринной систем, при патологии различных органов [3, 9]. Одним из научно обоснованных методов повышения продолжительности и качества жизни также является применение пептидных биорегуляторов. Пептидные биорегуляторные препараты в течение 1980–2015 гг. получили более 15 млн человек с различной патологией или в качестве средств профилактики, и в рандомизированном сравнительном исследовании установлено снижение темпа старения организма и смертности [9].

В настоящее время фармацевтическая компания ООО «Самсон-Мед» производит субстанцию и лекарственный препарат «Сампрост®» лиофилизат для приготовления раствора для внутримышечного введения 5 мг, который представляет собой комплекс биологически активных пептидов предстательной железы, а ФГУП «НПО «Микроген» производит лекарственный препарат «Простакор раствор для внутримышечного введения, 5 мг/мл». Препараты получают из предстательной железы крупного рогатого скота и используют для лечения простатита. «Тималин лиофилизат для приготовления раствора для внутримышечного введения» производства ООО «Самсон-Мед» и «Тактивин®» раствор для подкожного введения 0,1 мг/мл» производства АО «Биомед» им. И.И. Мечникова являются иммуномодулирующими препаратами, их получают из тканей тимуса (вилочковой железы) крупного рогатого скота. Актуальной является проблема быстрого тестирования биологической активности и специфичности

действия этих препаратов. Метод реакции щелочной фосфатазы, ингибированной цистеином, а также метод «активного розеткообразования» тимоцитов морской свинки с эритроцитами кролика отражают каждый только один из многих биохимических процессов в организме. В то же время органотипическое культивирование сразу показывает воздействие пептидов на основные клеточные процессы – пролиферацию или апоптоз (программированная клеточная гибель) в соответствующей ткани. Т.е. при культивировании максимально воспроизводятся те условия, которые происходят в тканях организма под действием биорегуляторных пептидов, с учетом усиления клеточной регенерации. Таким образом, наиболее адекватным методом для быстрой количественной оценки направленности влияния исследуемых БАВ является органотипическое культивирование фрагментов тканей [1, 2, 7, 8]. Этот быстрый (в течение 3 суток) скрининговый метод позволяет проанализировать усиление или угнетение клеточной регенерации при воздействии того или иного биологически активного вещества, а также лекарственного препарата. К преимуществам этого метода относится также то, что в фрагментах культивируемой ткани сохраняется ее структурная организация.

Целью работы было исследование биологической активности и специфичности действия вышеуказанных препаратов с использованием метода органотипического культивирования различных тканей крыс.

Материалы и методы исследования

В опытах органотипического культивирования использованы половозрелые крысы линии Вистар, массой 250–300 г. Фрагменты селезенки либо предстательной железы самцов крыс величиной 1 мм³ размещались в чашках Петри (с полилизиновым покрытием дна). В питательную среду добавляли по 35 % среды Игла и раствора Хенкса, а также фетальную сыворотку быка, глюкозу (0,6 %), гентамицин (100 ед/мл). Для определения эффективных концентраций лекарственных препараты добавляли в питательную среду экспериментальных чашек Петри в концентрациях 1–50 нг/мл. Эксплантаты тканей в чашках Петри культивировались в термостате с подачей 5 % CO₂ при температуре 37 °С. В 1-е сутки культивирования происходило выселение пролиферирующих и мигрирующих клеток, образующих зону роста эксплантата. Оценку влияния препаратов на развитие эксплантатов производили морфометрическим методом, используя критерий индекса площади (ИП). ИП являлся отношением площади всего эксплантата, вместе с периферической зоной роста, к площади центральной зоны. В каждой чашке Петри считали ИП у каждого из 15–18 эксплантатов, складывали значения и делили на число эксплантатов, т.е. получали средний ИП для данной чашки. Контрольное значение ИП принимали

за 100 %, все остальные ИП выражали в процентах к контролю. Достоверность различий сравниваемых средних значений ИП контрольных и опытных образцов оценивали с помощью t-критерия Стьюдента. Статистическую обработку полученных данных производили с использованием пакета программ «Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 представлены результаты тестирования влияния ряда биорегуляторных пептидов, выделенных из предстательной железы крупного рогатого скота, на увеличение индекса площади (%) эксплантатов предстательной железы линейных крыс Вистар. Так при культивировании фрагментов ткани выявлено, что лекарственный препарат «Сампрост® лиофилизат» серии 10214 в концентрациях 20 и 50 нг/мл приводил к статистически достоверному увеличению ИП эксплантатов на $22 \pm 3 \%$ ($n = 21$, $p < 0,05$) и на $47 \pm 5 \%$ ($n = 19$, $p < 0,05$) соответственно, по сравнению с ИП контрольных эксплантатов ($n = 18$). Препарат «Простакор®» приводил к статистически достоверному увеличению ИП эксплантатов на $20 \pm 3 \%$ ($n = 20$, $p < 0,05$), по сравнению с ИП контрольных эксплантатов ($n = 19$) только при концентрации 50 нг/мл. Таким образом, препарат Сампрост обладал более широким диапазоном действия, эффективно стимулируя зону роста предстательной железы при концентрациях 20 и 50 нг/мл.

В табл. 2 представлены результаты тестирования влияния ряда биорегуляторных пептидов, выделенных из вилочковой железы крупного рогатого скота, на увеличение индекса площади (%) эксплантатов на иммунную ткань селезенки линейных крыс Вистар. При культивировании фрагментов ткани выявлено, что препарат Тималин серии 14 в концентрации 50 нг/мл к статистически достоверному увеличению ИП эксплантатов на $35 \pm 5 \%$ ($n = 20$, $p < 0,05$) соответственно, по сравнению с ИП контрольных эксплантатов ($n = 21$). Препарат Тактивин приводил к увеличению ИП эксплантатов лишь на $20 \pm 1 \%$ ($n = 18$, $p < 0,05$), по сравнению с ИП контрольных эксплантатов ($n = 19$) при концентрации 50 нг/мл.

В следующих сериях опытов для выявления тканеспецифического действия биорегуляторных пептидов использовался пептидный препарат Кортексин, обладающий тропностью к тканям нервной системы [3, 4]. Эксперименты заключались в том, что, например, Тималин серии 121016 в эффективной концентрации вводился в чашки Петри с эксплантатами селезенки и в дру-

гие чашки с эксплантатами коры головного мозга крыс. Аналогичным образом вводился Кортесин в эффективных концентрациях как в чашки с эксплантатами коры, так и в чашки с эксплантатами селезенки. Найдено, что Тималин 121016 увеличивал ИП эксплантатов селезенки на $27 \pm 5\%$ ($n = 18$, $p < 0,05$), по сравнению с ИП контрольных эксплантатов ($n = 20$) и не оказывал влия-

ния на эксплантаты коры головного мозга – ИП оставался на уровне контроля (табл. 3). В то же время Кортесин увеличивал значения ИП эксплантатов коры головного мозга на $20 \pm 3\%$ ($n = 17$, $p < 0,05$), по сравнению с ИП контрольных эксплантатов ($n = 18$), а при действии на эксплантаты селезенки значения ИП оставались на уровне контрольных эксплантатов.

Таблица 1

Влияние биорегуляторных пептидов на увеличение индекса площади (%) эксплантатов предстательной железы

Наименование препарата	Номер серии	Производитель	Концентрация препарата	
			20 нг/мл	50 нг/мл
«Сампрост® лиофилизат для приготовления раствора для внутримышечного введения 5 мг»	90116 (производственная серия лиофилизата)	ООО «Самсон-Мед»	20*	22*
	10214 (производственная серия лиофилизата)		22*	47*
	940816 (производственная серия лиофилизата)		24*	22*
«Простакор раствор для внутримышечного введения, 5мг/мл»	УП 10616	Микроген НПО	5	20*

Примечание. * $p < 0,05$ по сравнению с показателем в контроле.

Таблица 2

Влияние биорегуляторных пептидов на увеличение индекса площади (%) эксплантатов селезенки

Наименование препарата	Номер серии	Производитель	Концентрация препарата	
			20 нг/мл	50 нг/мл
«Тималин лиофилизат для приготовления раствора для внутримышечного введения»	14 (опытный лиофилизат, соответствует условиям производства)	ООО «Самсон-Мед»	12	35*
	121016 (производственная серия лиофилизата)		22*	19
«Тактивин® раствор для подкожного введения 0,1 мг/мл»	0110117	АО «Биомед» им. И.И. Мечникова	4	20*

Примечание. * $p < 0,05$ по сравнению с показателем в контроле.

Таблица 3

Индекс площади (%) при действии эффективных концентраций Тималина серии 21 (50 нг / мл) и Кортесина (20нг / мл) на эксплантаты селезенки и коры головного мозга

Наименование ткани	Наименование препарата	
	Тималин, серия 121016	Кортесин
Селезенка	22*	-4
Кора головного мозга	5	20*

Примечание. * $p < 0,05$ по сравнению с показателем в контроле.

Аналогичным образом подтверждено тканеспецифическое действие остальных исследованных биорегуляторных пептидов в отношении тканей предстательной железы и селезенки. Таким образом, используемый для идентификации и характеристики биорегуляторных пептидов скрининговый метод органотипического культивирования тканей относительно прост и позволяет быстро получить экспериментальные данные, необходимые для статистической обработки. Можно полагать, что метод органотипического культивирования тканей для определения активности биорегуляторных пептидов имеет ряд преимуществ по сравнению с такими методами, как реакция «активного» розеткообразования (РОК) для исследования препаратов из тимуса или реактивация щелочной фосфатазы, ингибированной цистеином, для исследования препаратов из предстательной железы. Указанные методы представляют многоступенчатые трудоемкие исследования с использованием большого количества химических реактивов. Для метода РОК требуется значительное количество дорогостоящих животных – морских свинок. Данные, полученные в настоящей работе методом органотипического культивирования тканей свидетельствуют о биологической активности и специфичности действия препаратов «Сампрост®», «Простакор®», «Тималин», «Тактивин®». Биологическая активность биорегуляторных пептидов может быть объяснена на молекулярном уровне следующим образом [7, 8]. Олигопептиды способны проникать в клетку через цитоплазму и мембрану ядра [5]. Комплементарное взаимодействие этих пептидов с промоторными зонами генов является сигналом для транскрипции, трансляции и синтеза белков на рибосомах. Цепь этих процессов приводит к повышению функций различных органов и увеличивает ресурс организма.

Заключение

Полученные в данной работе результаты показывают, что использование органоти-

пической культуры ткани, представляющей сравнительно простую модельную систему, позволяет быстро тестировать биологическую активность и специфичность действия биорегуляторных пептидов. Это в свою очередь способствует успешному решению многих проблем фармакологии в области биорегуляторных пептидов.

Список литературы

1. Вахитов Т.Я., Чалисова Н.И., Полевая Е.В., Линькова Н.С., Салль Т.С. Хавинсон В.Х. Сравнительное изучение регуляторного действия карбоновых кислот и аминокислот в органотипической культуре ткани селезенки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4–2. – С. 362–364.
2. Рыжак А.П., Чалисова Н.И., Линькова Н.С., Ничик Т.Е., Дудков А.В., Колчина Н.В., Рыжак Г.И., Халимов Р.И. Влияние полипептидов на пролиферацию и апоптоз клеток при старении // Клеточные технологии в биологии и медицине. – 2016. – № 4. – С. 223–225.
3. Рыжак Г. А., Малинин В. В., Платонова Т. Н. Кортексин и регуляция функций головного мозга. – СПб.: Фолиант, 2003. – С. 94–234.
4. Умнов Р.С., Линькова Н.С., Хавинсон В.Х. Нейропротекторные эффекты пептидных биорегуляторов у людей разного возраста: обзор литературы // Успехи геронтологии. – 2013. – Т. 26, № 4. – С. 671–678.
5. Федореева Л.И., Киреев И.И., Хавинсон В.Х., Ванюшин Б.Ф. Проникновение коротких флуоресцентно-меченых пептидов в ядро в клетках HeLa и специфическое взаимодействие пептидов с дезоксирибополионуклеотидами и ДНК in vitro // Биохимия. – 2011. – Т. 76. – С. 1505–1516.
6. Хавинсон В.Х., Чалисова Н.И., Линькова Н.С., Халимов Р.И., Ничик Т.Е. Зависимость тканеспецифического действия пептидов от количества аминокислот, входящих в их состав. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2, часть 3. – С. 497–503.
7. Чалисова Н.И., Рыжак А.П., Линькова Н.С., Рыжак Г.А., Жекалов А.Н. Влияние полипептидов на регенерацию клеток в культуре разных тканей молодых и старых крыс. // Успехи геронтологии. – 2015. – Т. 28, № 1. – С. 93–107.
8. Чалисова Н.И., Червякова Н.А., Линькова Н.С., Концевая Е.А., Трофимова С.В., Хавинсон В.Х. Молекулярные аспекты иммунопротекторного действия пептидов в селезенке при ее старении // Успехи геронтологии. – 2013. – Т. 26, № 2. – С. 224–228.
9. Хавинсон В.Х., Кузник Б.И., Рыжак Г.А. Пептидные регуляторы – новый класс геропротекторов. Сообщение 2. Результаты клинических исследований // Успехи геронтологии. – 2013. – Т. 26, № 1. – С. 20–37.
10. Хавинсон В.Х., Чалисова Н.И., Малинин В.В., Григорьев Е.И. Тканеспецифическое действие пептидов в культуре тканей крыс разного возраста // Успехи геронтологии. – 2002. – Т. 10, № 9. – С. 95–100.

УДК 766 (571.150)

ПРИКЛАДНАЯ ГРАФИКА КАК СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ КРАЕВЕДЕНИЯ**Важова Е.В., Черемисин А.А., Важов В.М.***ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru*

Социально-экологические процессы, происходящие в Алтайском крае, приобретают всё возрастающее значение в регионализации образования. Обострение взаимоотношений человека с окружающей средой обусловлено не только негативными последствиями техногенных и природных факторов, все большую актуальность для общества приобретает вопрос пересмотра потребительского отношения к природе. Основой взаимоотношений человека и природы должна стать гармония. Поэтому важно в сознании людей формировать знания в области охраны окружающей среды и основ рационального природопользования. Важную роль в образовательном процессе в этом отношении играет географическое краеведение. Прикладная графика, в частности рисунок – наиболее доступный и лёгкий путь получения достоверной информации о состоянии среды обитания человека. Посредством рисунка можно зрительно воспроизвести многие свойства природы, что необходимо для сохранения и развития здоровья, физических сил, психических возможностей и работоспособности человека.

Ключевые слова: Алтайский край, взаимоотношения человека и природы, географическое краеведение, прикладная графика, образовательный процесс

APPLIED GRAPHICS AS A MEANS OF STUDYING GEOGRAPHICAL COURSE**Vazhova E.V., Cheremisin A.A., Vazhov V.M.***The Shukshin Altai State Humanities Pedagogical University, Biysk, e-mail: vazhov49@mail.ru*

The socio-ecological processes taking place in the Altai Territory are gaining increasing importance in the regionalization of education. The aggravation of the relationship between man and the environment is due not only to the negative consequences of man-made and natural factors, the question of revising the consumer attitude towards nature is becoming increasingly important for society. The basis of the relationship between man and nature should be harmony. Therefore it is important in the minds of people to form knowledge in the field of environmental protection and the foundations of rational nature management. An important role in the educational process in this respect is played by geographical study of local lore. Applied graphics, in particular drawing – the most accessible and easy way to obtain reliable information about the state of the human environment. Through the drawing, many properties of nature can be visually reproduced, which is necessary for the preservation and development of health, physical strength, mental capacity and human performance.

Keywords: Altai Territory, human-nature relations, geographical course, applied graphics, educational process

Социальные, экономические и экологические процессы, характерные для Алтайского края, приобретают возрастающее значение в регионализации образования. Оно предусматривает историко-географические аспекты трансформации общества, национальные и культурные традиции народов, населяющих Алтай, уникальность природы региона и её изменение в связи со значительным расширением туристской сферы и др. Обострение взаимоотношений хозяйственной деятельности человека с окружающей средой обусловлено не только негативными последствиями техногенных и природных факторов, все большую актуальность для общества имеет трансформация потребительского природопользования на основе гармонии взаимоотношений ресурсопользователя и окружающей природной среды [1]. Конституцией Российской Федерации и другими законодательными актами гражданам страны гарантированы права на благоприятную для здоровья окружающую среду, к тому же и сам человек должен осознать свою роль в охране природы.

Важнейшим условием устойчивого существования человека является знание закономерностей функционирования всех компонентов природы и бережное использование ресурсов. Поэтому с раннего возраста у населения необходимо формировать знания основ рационального природопользования. Важную роль в этом играет географическое краеведение.

Цель исследования

В силу углубляющейся антропогенной нагрузки, а также имеющих место природных аномалий, возрастающее значение природоохранного подхода в школьном образовательном процессе, ориентация на личность школьника, его сознание в реальном социокультурном пространстве предъявляют новые требования к подготовке будущего учителя географии. Особую роль в образовательной среде вузовского учебного процесса выполняет краеведческий подход, базой которого является географическая конкретность, образное мышление, жизненный опыт обучающихся.

Совершенствование географического образования обеспечивает будущему учителю сопричастность к истории, культуре, географии родного края, воспитывает в нем необходимость осуществления конкретной практической работы, расширяет активную гражданскую позицию [2]. В связи с этим, целью исследований послужило изучение значимости прикладной графики в географическом краеведении и обоснование необходимости поиска путей совершенствования образовательного процесса.

Материалы и методы исследования

В процессе выполнения работы использовались системно-структурный, географические, статистические методы, а также некоторые авторские наработки, полученные в результате полевых и экспериментальных исследований.

Результаты исследования и их обсуждение

Прикладная графика, в частности, рисунок – достаточно доступный и легко осуществимый прием получения многосторонней информации о конкретном состоянии природы, среды обитания и деятельности человека. Рисунок лежит в основе многих видов знаний для обучающихся, рисунок делает получаемые знания более компактными, насыщенными и прочными [3]. Рисунок – важное средство иллюстрации окружающей действительности. С его помощью можно показать реальные явления и процессы, происходящие в природе и обществе, в цвете с натуры воспроизвести на бумаге региональную особенность природных и антропогенных ландшафтов, удовлетворить потребность ученика в художественном познании окружающего мира и др. [4].

В дополнение к рисунку, плакат, в виде крупноформатного изображения природо-преобразующей деятельности общества, расширяет воспринимаемую человеком информацию о природе путем включения текстового сопровождения и преследует учебные цели, помимо информационных и др.

В настоящее время в городах и крупных сельских поселениях наблюдается преобладание эволюционной формы плаката – баннера, в основном несущего функцию рекламы, однако единичными включениями встречаются баннеры, призывающие к заботе о нынешнем поколении людей через сохранение их здоровья и природных ресурсов. Все чаще такие баннеры располагаются вдоль шоссе вблизи городов по обе стороны дороги.

В настоящее время на Алтае интенсивно развивается сфера рекреации и туризма, так как красота природы региона неповторима и является важным мотивом, привлекающим

рекреантов, туристов и путешественников. Это придает алтайской природе, пока еще только частично подверженной урбанизации, не только эстетические, но и реальные социально-экономические показатели [5].

Привлекательность и неповторимость природных и других ландшафтов Алтая играет существенную роль в жизни людей, предполагает развитие творческой и активной жизненной позиции [6]. На территории региона многие уникальные живописные уголки природы признаны национальным достоянием и оберегаются [7], а особо важные объекты Республики Алтай внесены в Список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Особенностью изучения географических дисциплин является формирование пространственных образов, поэтому при изучении географии важно использовать наглядные средства обучения [8]. Так как многие учащиеся любят рисовать, то рисунок – один из признанных методических приемов обучения географии. Рисунок на уроке используется, когда необходимо показать географические явления в динамике, когда отсутствует наглядное пособие, или когда наглядное пособие имеется, но требуется его дополнить или детализировать конкретным изображением на бумаге.

По своему назначению рисунки при изучении географии могут быть как пояснительными, иллюстративными, так и контрольными. В данном случае рисование как творчество имеет дидактические преимущества перед демонстрацией готового изображения, например слайда или картины. Рисунок ученик делает самостоятельно и в процессе рисования имеет возможность выделить из некоторых признаков предмета самые необходимые, существенные, характерные для своей местности, где он живет. Целесообразно использовать набросок, схематический рисунок с помощью контурных линий, штрихов, световых пятен [9]. Ценность рисунка при демонстрации учителем на доске в том, что он создается поэтапно и параллельно фиксируется учащимися в рабочей тетради.

Географические рисунки могут быть перспективными, выполненными по итогам исследовательской деятельности и без отражения перспективы. Констатация фактических данных или выдвижение гипотез в географии предполагает использование большого количества картографического материала, в том числе выполненного педагогом или учащимся. Наиболее востребованным картографическим произведением прикладного характера является картосхема, она не содержит строгих требований к оформлению и допускает творческий

подход к выполнению. Свобода выбора графического отображения учащимися географических объектов и явлений часто демонстрируется при выполнении пилотных проектов, прежде всего в рамках географического краеведения.

На уроках, когда учащиеся рисуют, развивается логическая последовательность мышления, воображение, наблюдательность, повышается интерес к изучаемому материалу, активизируется познавательная деятельность обучающихся. У них вырабатываются навыки экологически грамотного поведения и эмоционально-ценностное отношение к природе.

На наш взгляд, не всегда уделяется должное внимание прикладной графике, которая призвала бы к защите природы. Улицы городов заполнены рекламной продукцией, затуманившей внимание общества. Люди думают, что главное в их жизни – это достижения в мире науки, техники и моды, а про живую природу, которая обеспечивает им существование на планете, часто забывают. Современный горожанин постоянно видит на улицах рекламу новой продукции, услуг и т.п., однако не часто видит изображение живой, дышащей энергией жизни, природы.

Карикатура в рисунке наиболее ярко, в гротесковой форме может заявить о проблемах экологии и несоразмерности человеческих запросов к природе. Почему-то сейчас очень мало внимания уделяется карикатуре. А ведь именно она в советское время широко отражала интересы общества и помогала решать многие проблемы. Газеты и журналы с карикатурными рисунками были наиболее читаемыми, следовательно, карикатура привлекала к себе внимание и была востребована. Воспитательная и обучающая ценность карикатуры в том, что она проста для понимания, в ней наглядно передаются и высмеиваются пороки общества. Карикатура помогает открыть людям глаза на самих себя.

Возможно, если бы сейчас средствам массовой информации уделить достаточное внимание карикатуре, то она помогла бы обществу увидеть свои недостатки и задуматься над тем, правильно ли люди поступают, черпая ограниченные запасы невозполнимых природных ресурсов, потребительски, без всякой заботы, относясь к природе. Когда человек что-то берёт у природы, не давая ничего ей взамен, нарушается многовековой природный баланс, который игнорировать нельзя. Его нарушение ведёт к экологическим, социальным и многим другим проблемам в обществе [10]. Природа – хрупкий и живой организм, источник жизни, заботясь о нас, природа требует внимания и к себе.

Выводы

Сложившееся мировоззрение в традиционном природопользовании на Алтае не позволяет изменить сегодняшний стереотип мышления. Достоверные факты экологического неблагополучия окружающей природной среды затрудняют понимание сущности современных природоохранных задач. Экономические интересы природопользователей сегодня выше экологических, что не имеет перспективы в гармонизации отношений человека и природы. Прикладной графике в географическом краеведении отводится важная роль в обучении и воспитании учащихся посредством зрительного восприятия информации как объективно характеризующей многосторонние связи человека с природой. На наш взгляд, прикладная графика может зрительно воспроизвести многие, в первую очередь пейзажно-эстетические свойства природы, что необходимо для образованности, культурного воспитания, сохранения и развития здоровья, физических сил, психических возможностей и работоспособности человека. Зрительное воспроизводство результатов взаимодействия человека с окружающей природной средой поможет обратить взгляд общества к истинным ценностям жизни.

Данные, приведенные в статье, получены при выполнении темы НИР: «Реализация краеведческого подхода в географическом образовании через научно-исследовательскую деятельность», номер госрегистрации № AAAA-A17-117011000005-0.

Список литературы

1. Черемисин А.А., Важов С.В., Фелелова А.Ю., Важов В.М. Озера Колыванское, Манжерокское и Ая: рекреация и экологические проблемы // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2; URL: <https://science-education.ru/article/view?id=26293> (дата обращения: 05.05.2017).
2. Шеманаев В.А. Подготовка будущего учителя географии к реализации краеведческого подхода в школьном географическом образовании: Автореф... дисс. канд. пед. наук. – Нижний Новгород, 2004. – 19 с.
3. Мастера искусства об искусстве. – М., 1996. – Т. 2. – С. 197.
4. Важова Е.В. Пейзаж в жанровых произведениях алтайского народного художника Г.Ф. Борунова // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 3. – С. 134–137.
5. Дирин Д.А. Пейзажно-эстетические ресурсы горных территорий: оценка, рациональное использование и охрана (на примере Усть-Коксинского района Республики Алтай). – Барнаул: Изд-во «Азбука», 2005. – 260 с.
6. Важова Е.В. Жанровые мотивы в пейзажной живописи В.П. Чукуева // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 7. – С. 75–76.
7. Русанов Г.Г., Важов С.В., Бахтин Р.Ф. Колыванское озеро: происхождение, геоморфология, экология: монография. – Бийск, 2016. – 168 с.
8. Бакланова С.Л. Рисунок в обучении географии // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9. – С. 162.
9. Бакланова С.Л. Роль педагогического рисунка в активизации познавательной деятельности школьника // Психодидактика высшего и среднего образования: материалы V Всероссийской науч.-практ. конф. – Барнаул: БГПУ, 2004. – С. 155–157.
10. Русанов Г.Г., Важов С.В. Нерешённые проблемы озёр Манжерокское и Ая: монография. Бийск, 2017. – 168 с.

УДК 631.6.02

ВОДНО-СОЛЕВОЙ БАЛАНС РИСОВЫХ ПОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕНАЖНО-СБРОСНЫХ ВОД ДЛЯ ПОЛИВА РИСА

Байшекеев А.Д., Рау А.Г.

Казахский Национальный Аграрный Университет, Алматы, e-mail: a.baishekeev@mail.ru

Большие потери воды в оросительной сети и завышенные нормы полива формируют неоправданные сбросы воды в дренажно-сбросную сеть, ведут к перерасходу поливной воды. Следовательно, изучение и внедрение технологии полива риса с повторным использованием дренажно-сбросных вод – задача весьма актуальная и решает вопросы экономии водных ресурсов, улучшения социальных и эколого-экономических вопросов Центральной Азии и южных регионов Казахстана. Проведен анализ оросительной воды, дренажно-сбросных и грунтовых вод, а также оценен солевой профиль и солевой баланс зоны аэрации почвогрунтов Акдалинской рисовой системы в 2016 году. Показано, что степень засоления и состав солей в почвах рисового поля зависит от региональной миграции солей в почвогрунтах и минерализации грунтовых вод. Расчет солевого баланса опытного поля и контрольного поля Акдалинской рисовой системы показал, что при возделывании риса происходит рассоление почв.

Ключевые слова: рис, орошение, засоление, дренажно-сбросные воды

WATER-SALT BALANCE OF PADDY FIELDS WITH USING DRAINAGE WATER FOR IRRIGATION RICE

Baishekeev A.D., Rau A.G.

Kazakh National Agrarian University, Almaty, e-mail: a.baishekeev@mail.ru

The big water losses in the irrigation network and excessive watering standards form the unnecessary water discharges in of drainage network which lead to overuse of irrigation water. So, the study and implementation of rice irrigation technology with the reuse of drainage-waste water is very actual and solves the problems of water resources saving, the improvement of social and ecological and economic problems of Central Asia and southern regions of Kazakhstan. The analysis of irrigation water, drainage-waste water and groundwater has been carried out, and the salt profile and salt balance of the aeration zone of the Akdalinsky rice system Kazakhstan have been evaluated in 2016 year. It is shown that the degree of salinity and composition of salts in the rice field soils depends on the regional migration of salts in soil and mineralization of groundwater. Calculating the salt balance of the experimental field and the control field Akdalinsky rice system showed that the cultivation of rice provides to desalinization of soil.

Keywords: rice, irrigation, salinity, drainage-waste water

Структурно-системные и ретроспективные анализы результатов экспериментальных и производственных исследований по регулированию и управлению основными факторами возделывания риса на орошаемых землях показали, что для повышения продуктивности рисового севооборота на базе сложившихся почвенно-мелиоративных условий необходимо улучшить водный режим возделываемых культур, включая рис [1].

Рис за вегетационный период потребляет наибольшее количество воды по сравнению с другими орошаемыми сельскохозяйственными культурами. Потребность в таком большом объеме поливной воды вызвана не столько транспирацией и испарением, сколько затратами воды на создание рису особых экологических условий выращивания, что и стало объектом многих исследований [2–5]. На основе результатов этих исследований были разработаны режимы орошения риса, включающие оросительную норму и технологию затопления и учитывающие фазы его развития.

Однако специфические особенности засоленных почв потребовали необходимость изучения режима орошения для неблагоприятных почвенно-мелиоративных условий, в частности для южных регионов Казахстана и Центральной Азии. Актуальность проблемы связана с сохранением мелиоративного состояния земель, повышением продуктивности сельскохозяйственных культур, использованием водных ресурсов, так как возделывание затопляемого риса приводит к деградации орошаемых земель и прилегающих к ним территорий.

Урожайность риса как доминирующей культуры в регионах Центральной Азии и Казахстана при произрастании на засоленных почвах зависит от уровня минерализации грунтовых вод, степени засоления, солевого режима воды в рисовых чеках. На рисовых чеках, где концентрация солей в воде превышает 2,0–2,5 г/л в период всходов и 3,0–3,5 г/л в период кущения, растительный организм отстает в своем развитии, верхушки листьев желтеют, снижается продуктивность [6, 7].

В связи с этим для улучшения экологических условий развития и повышения продуктивности риса необходимо сократить концентрацию солей в воде и почве.

Материалы и методы исследования

Для изучения водно-солевого режима и баланса при поливе риса с использованием дренажно-сбросных вод в объеме 15 % от водоподачи в 2016 году были поставлены опыты на опытном поле Акдалинской рисовой системы площадью 99 га и контрольном поле ТОО «Наурызбай» площадью 129 га земли. Повторность опытов двухкратная.

В настоящее время используемая площадь орошаемых земель Акдалинской оросительной системы составляет 30 934,01 га, в том числе: Бакбактинская – 16 140,15 га и Баканаская – 14 793,86 га под посевы сельскохозяйственных культур выделено 4 984,73 га (16 % от общей площади). Основными видами посевных площадей являются: рис – 9 914,7 га (32 % от общей площади), люцерны – 8 823,8 га (28 % от общей площади), пшеница – 3 757,3 га (12 % от общей площади); ячмень – 968,5 га (3,0 % от общей площади). Под мелиоративное поле было отведено 1 109,1 га (3,6 % от общей площади). Забор воды из р. Иле и подачу в оросительные системы осуществляет Государственное коммунальное предприятие водного хозяйства. За оросительный период средний гидромодуль водозабора равен 5,35 л/с га, подачи воды в рисовые чеки – 2,75 л/с га [8].

Исследования почвогрунтов вели в следующих направлениях:

- оценивали засоление почвы (содержание воднорастворимых солей определяли методом водной вытяжки);
- определяли рассоление почв и подъем уровня грунтовых вод на посевах риса в период орошения;
- изучали снижение уровня грунтовых вод и подъем солей от них в осенне-зимний период.

Водный баланс орошаемых земель опытного поля ТОО «ОТЕФ-Акдала» Алматинская область рассчитывали по общепринятой формуле в области гидрологии орошаемых земель:

$$M + P + Пг + F_{oc} - E - F - D - Oг = \pm \Delta S,$$

где M – объем водоподачи оросительных вод;
P – величина выпавших атмосферных осадков;
Пг – поступление от подземных вод на массив орошения;
F_{oc} – фильтрация из оросительной сети;
E – величина суммарного испарения;
F – объем фильтрации в зону аэрации;
Oг – отток грунтовых вод.
±Δ S – невязка баланса.

Все экспериментальные данные статистически обрабатывали с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ воднобалансовых исследований на Акдалинском массиве в 2016 году показал, что водоподача для посева доминирующей культуры риса составляет 26082 м³/га, поступление от грунтовых вод и атмосферных осадков – 1280 м³/га. В расходной части водного баланса суммарное испарение на посевах риса составляет 9400 м³/га, фильтрационный и дренажный сток – 16102 м³/га и отток грунтовых вод 1800 м³/га. На опытном поле рисовой системы устойчиво сохраняется равновесие водного баланса: сумма составляющих приходной части водного баланса равна 27362 м³/га, расходной части – 27302 м³/га, невязка составляет +0,2 %, в пределах допустимого. На контрольном поле расходная часть водного баланса превышает расходную часть опытного поля на величину поверхностного сбросного стока – 3740 м³/га, остальные составляющие элементы водного баланса были близки к опытному полем (табл. 1).

Таблица 1

Водный баланс опытного поля «ОТЕФ-Акдала» и контрольного поля «Наурызбай» Акдалинской рисовой системы, м³/га

Составляющие водного баланса	Наименование элементов водного баланса	На посевах риса опытного поля	На посевах риса контрольного поля
Приходная часть	Водоподача	26082	29820
	Атмосферные осадки	920	920
	Поступление от грунтовых вод	360	307
	Всего	27362	31047
Расходная часть	Суммарное испарение	9400	9400
	Фильтрационный и дренажный сток	16102	19878
	Сбросной сток		3740
	Отток грунтовых вод	1800	1700
	Всего	27302	30978
Сальдо баланса		60	69
Невязка, %		0,2	0,2

Из водного баланса следует, что норма водопотребления рисового поля составляет на опытном поле 27302 м³/га, на контрольном поле 30978 м³/га, водоотведение на опытном поле 16102 м³/га, контрольном – 19878 м³/га.

Рис и грунтовые воды – понятия неразделимые. На рисовой оросительной системе формируется бугор грунтовых вод (верховодка), уровень воды в которых в межполивной период устанавливается на отметках бытовых горизонтов воды в каналах коллекторно-сбросной и дренажной сети, а в поливной период – на посевах риса, на отметках уровня воды в рисовых чеках. Иными словами, поверхностные воды в чеках в поливной период смыкаются с грунтовыми. В зависимости от исходного содержания солей в почвогрунтах зоны аэрации, глубины залегания и химический состав грунтовых вод, минерализация верховодки находится в пределах от 3–4 г/л (незасоленные земли) до 15–20 г/л и более (засоленные земли) [9].

В результате многолетних исследований под руководством академика НАН РК А.Рау установлено, что уровень засоления и состав солей в почвах рисового поля зависит от региональной миграции солей в почвенной структуре и минерализации грунтовых вод. Тип засоления почвы рисовых полей – хлоридно-сульфатно-натриевый, степень засоления – от слабого до среднего [7, 9, 10]. При подсчете солевого баланса опытного поля «ОТЕФ-Акдала» и контрольного поля ТОО «Наурызбай» Акдалинской рисовой системы данная идея получила свое подтверждение, что выращивание риса на засоленных почвах приводит к их рассолению, т.е. вынос солей преобладает над поступлением. Подтверждено, что степень засоления почвы в весенний период перед

посевом риса, выше, чем в осенний период, уровень засоления уменьшается на 0,1 % (если весной, перед посевом риса, минерализация составила 3,3 г/л, то осенью после уборки риса снизилась до 2,3 г/л). Тип засоления почвы после уборки риса – сульфатно-натриево-кальциевый, степень засоления становится низкой. Снижение минерализации грунтовых вод происходило за счет выноса солей в дренажно-сбросные каналы фильтрационными водами. Например, на контрольном поле вынос солей преобладает над поступлением на 2,8 т/га, невязка баланса – –1,1 %, а в опытном поле общий солевой баланс –2,7 т/га, невязка баланса – –1,2 % (табл. 2).

Интенсивность процессов рассоления земель при возделывании риса и засолении во время выращивания сопутствующих культур находится также в прямой зависимости от мелиорирующего действия дренажа. Непременным условием, обеспечивающим отрицательный солевой баланс почв зоны аэрации и грунтовых вод на рисовых системах, является отток грунтовых вод с рисовых массивов и свободная инфильтрация воды из рисовых чеков в объеме 40–60 м³/га сутки, в период поддержания слоя воды на рисовых чеках. Возможность выращивания на засоленных землях риса и других культур появляется в результате инфильтрации воды и выноса солей из пахотного слоя почв. При инфильтрации воды с затопленного рисового чека 4 мм/сутки, через 10 суток содержание солей в 0–30 см слое почвы снижалось в 2–3 раза, что обеспечивает повышение продуктивности риса. Полученные данные согласовываются с ранее полученными результатами, что при возделывании риса в течение 2–3-х лет происходит рассоление почв [7, 8, 10].

Таблица 2

Солевой баланс опытного поля «ОТЕФ-Акдала» и контрольного поля «Наурызбай» Акдалинской рисовой системы, т/га

Элементы солевого баланса	На посевах риса опытного поля	На посевах риса контрольного поля
Запас солей зоны аэрации перед посевом риса	207,8	212,1
Поступление солей с оросительной водой	15,6	23,8
Поступление солей от грунтовых вод	1,2	0,98
Всего	224,6	236,9
Запас солей зоны аэрации после уборки риса	152,3	158,4
Вынос солей фильтрационным и сбросным стоком	69,7	70,6
Вынос солей дренажным стоком и оттоком грунтовых вод	5,4	4,8
Всего	227,4	239,0
Сальдо баланса	-2,8	-2,7
Невязка, %	-1,2	-1,1

Заключение

Внедрение технологии орошения риса с использованием дренажно-сбросных вод весьма эффективно как по водосбережению, так и повышению их урожайности. Мелиоративное состояние орошаемых земель улучшается за счет выноса солей в дренажно-сбросные каналы фильтрационными водами, и рис, как мелиорирующая культура возделывания, обеспечивает рассолнение почв.

Список литературы

1. Зайцев В.Б. Рисовая оросительная система. – 1982. М.: Колос. – 350 с.
2. Умирзаков С.И., Максименко В.П., Кирейчева Л.В., Будикова К.М. Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых оросительных системах в Кызылординской области // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5 (47) – С. 61–63.
3. Волченко В.Б. Рациональное использование воды при возделывании риса. – Краснодар: Краснодарское издательство, 1965. – 270 с.
4. Алтынбеков А. Рис в низовьях Сыр-Дарьи // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1961. – № 4. – С. 69–79.
5. Джамантинов Х.И. Внедрение технологий устойчивого производства риса в условиях вторичного засоления почв Приаралья // Научный журнал «Рисоводство». – 2008. – № 12. – С. 65–69.
6. Байшикеев А.Д. Оценка качества водных ресурсов бассейна р. Сырдарьи // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2013. – № 2. – С. 55–58.
7. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Мониторинг водно-солевого баланса на культурах рисового севооборота Акдалинского массива орошения // Научный журнал «Исследования, результаты». – 2013. – № 3 (059) – С. 149–154.
8. Абикенова С.М. Научное обоснование водосберегающей технологии орошения риса в условиях Акдалинского массива – автореф. дис. на соискание ученой степени доктора философии (PhD). – Алматы, 2015. – 98 с.
9. Рау А.Г. Водораспределение на рисовых системах. – М.: Агропромиздат, 1986. – 84 с.
10. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Повышение продуктивности использования водных и земельных ресурсов на посевах риса Акдалинского массива орошения // Научный журнал «Исследования, результаты». – 2013. – № 3 (059). – С. 137–141.

УДК 631.23: 332.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ПОД ТЕПЛИЦАМИ НА ПРИМЕРЕ АО «ПЕНЗЕНСКИЙ ТЕПЛИЧНЫЙ КОМБИНАТ» В Г. ПЕНЗЕ

Киналь А.В., Власевнина Е.А., Чурсин А.И.

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»,
Пенза, e-mail: lena_kinal@mail.ru, ktkbr1322@yandex.ru*

В данной статье рассматриваются земли под строительство теплиц как часть или самостоятельное сельскохозяйственное предприятие, на примере ОА «Пензенский тепличный комбинат». Проанализированы способы оформления участков в собственность для возведения теплиц. В каких случаях применяется рекультивация земель, занимаемых теплицами. Теплицы имеют экономический потенциал как предприятие сельскохозяйственного назначения, что позволяет наиболее рационально находить применение землям сельскохозяйственного назначения. На примере АО «Пензенский тепличный комбинат» можно судить о том, что рекультивации земель, занятых теплицами, не требуется, так как новые технологии направлены на снижение вреда окружающей среде. Это позволяет снизить затраты на содержание теплиц и восстановление земель. Представлен перечень органов надзора, следящих за нарушениями в отношении земель сельскохозяйственного назначения и окружающей среды.

Ключевые слова: теплицы, тепличный комбинат, Пензенская область, участки в собственность, рекультивация, окружающая среда

USE OF LAND UNDER GREENHOUSE ON THE EXAMPLE PENZENSKY TEPLICHNY KOMBINAT JSC IN PENZA

Kinal A.V., Vlasavnina E.A., Chursin A.I.

*The Penza State University of Architecture and Construction, Penza, e-mail: lena_kinal@mail.ru,
ktkbr1322@yandex.ru*

This article discusses of land for construction of greenhouses as part of or independent agricultural enterprises on the example of JSC «Penza hothouse». Ways of registration of plots for the construction of greenhouses. In some cases, reclamation of land occupied by greenhouses. Greenhouses have economic potential as an enterprise for agricultural purposes, which allows the most efficient to find the use of the agricultural land. For example, JSC «Penza hothouse» can be judged that the reclamation of the land occupied by greenhouses is not required, since new technologies aimed at reducing harm to the environment. This reduces the cost of maintaining greenhouses and land rehabilitation. A list of oversight bodies that monitor violations against agricultural lands and the environment.

Keywords: Hothouses, a greenhouse complex, the Penza region, plots in the property, reclamation, the environment

Многие крестьянско-фермерские хозяйства и личные подсобные хозяйства, помимо разведения скота и выращивания сельскохозяйственных культур в открытом грунте, организуют на территории своего предприятия теплицы или тепличный комплекс. Что позволяет получать качественную продукцию круглогодично.

Теплица – отапливаемый парник, представляющий собой защитное сооружение для выращивания ранней рассады (капусты, томатов, огурцов, цветов сеянцев, укоренения черенков или доращивания горшечных растений), для последующего высаживания в открытый грунт. В отличие от парника размеры и система отопления позволяют организовать весь цикл выращивания той или иной культуры. Теплицы покрываются полиэтиленовой плёнкой, стеклом, пластиком или сотовым поликарбонатом. Внутри них исходящее от солнца и труб отопления инфракрасное излучение подогревает растения и почву. Воздух, нагретый от внутренней поверхности, удер-

живается внутри конструкции крыши и стенками.

Тепличный комплекс – промышленные здания, предназначенные для размещения в них орудий производства и для выполнения трудовых процессов, в результате которых вырабатывается промышленная продукция сельскохозяйственного производства культивационной природы происхождения (промышленные парники, теплицы, оранжереи – для выращивания овощей, растений, грибов, цветов и т. д.) [8].

Впервые совхоз «Тепличный» был организован 25 декабря 1973 года – это крупное овощеводческое хозяйство Пензенской области, специализирующееся на круглогодичном снабжении полумиллионного населения города свежими овощами. Строительство теплиц, производственных и жилищно-бытовых объектов было начато в 1971 г. В декабре 1973 г. была сдана в эксплуатацию первая очередь теплиц площадью 6 га, в 1979 году введен в действие второй цех, и в 1983 году – третий цех.

На основании Постановления № 772 от 4.08.1997 г. совхоз был реорганизован в государственное унитарное предприятие «Тепличный». В 2006 г. предприятие в рамках национального проекта развития АПК приступило к поэтапному строительству новых теплиц общей площадью 4,38 га, предназначенных для производства томатов с использованием малообъемной технологии. В период 2006–2007 г.г. была построена и введена в эксплуатацию первая очередь теплиц площадью 2,19 га. В 2008 г. предприятие приступило к строительству второй очереди теплиц площадью 2,19 га. Первый урожай был получен в 2009 г.

5 декабря 2008 г. ГУП Пензенской области «Тепличный» был реорганизован в АО «Пензенский тепличный комбинат». В 2012 г. была проведена реконструкция зданий и сооружений теплиц.

АО «Пензенский тепличный комбинат» – это крупное овощеводческое хозяйство Пензенской области, специализирующееся на круглогодичном снабжении полумиллионного населения города свежими овощами. Площадь под закрытым грунтом – 16 га, в том числе 12 га 70–80-х годов застройки теплиц, и 4 га – новейшие теплицы, построенные по голландским технологиям.

Под огурцами занято 12 га площадей, из них с применением м/о гидропоники – 8 га; грунты с интегральным капельным поли-

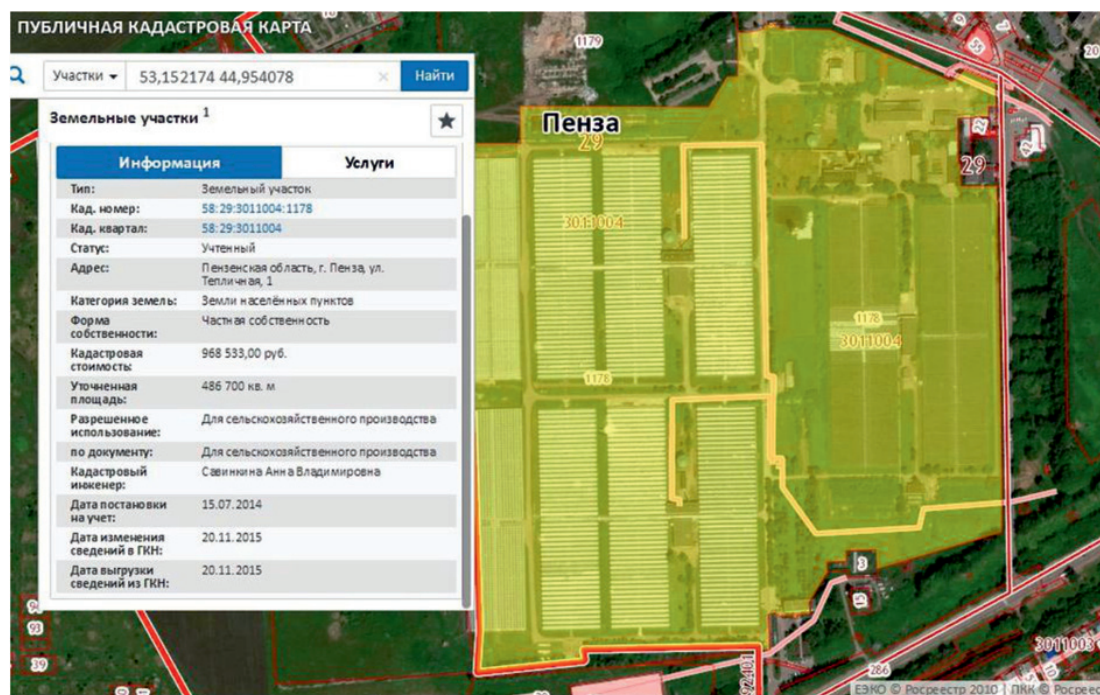
вом – 6 га и 8 га – традиционные технологии выращивания на грунтах.

Структура выращивания огурца в хозяйстве – 2-оборотная. В первом обороте, который на сегодняшний день экологически выгоден, хозяйство выращивает только наполовину опыленный гибрид F1 – Атлет. В качестве опылителя используется гибрид F1 – Казанова. Во втором обороте выращивается гибрид огурца F1 – Кураж.

Два гектара современных теплиц занято под томатом продленного оборота. Выращивание ведется на лотках в кокосовом субстрате. [6].

В 2014 году участок, занимаемый АО «Пензенский тепличный комбинат» был поставлен на кадастровый учет как частная собственность. Относится к категории земель населенных пунктов и имеет вид разрешенного использования – для сельскохозяйственного производства (рисунки) [2, 7].

На участке, оформляемом в частную собственность под строительство теплиц, обязательно должны быть проведены кадастровые работы. Участок должен состоять на учете в кадастровом реестре. Также требуется получить разрешение на использование данного участка, в котором указывается целевое назначение земли. Необходимо выяснить, как участок подключен к инженерно-техническим сетям, и проверить правильность оформления соответствующих документов.



АО «Пензенский тепличный комбинат» на публичной кадастровой карте

Оформление участка в собственность происходит в следующем порядке:

- Обращение в форме заявления в органы государственной власти (органы самоуправления, земельный департамент, территориальный орган Росимущества).

- Проведение торгов, публикация результатов.

- В случае выигрыша следующей будет процедура межевания. Возможно, потребуется согласование соседей.

- Перевод денежных средств за участок, оформление договора купли-продажи.

- Подготовка пакета документов для регистрации права в Росреестр.

После получения всех документов, подтверждающих права на собственность, можно приступать к строительству теплицы. Проект на данный объект можно подготовить и согласовать со строительной компанией уже после получения достоверной информации о результатах проведенных торгов.

Оформление земли в аренду осуществляется приблизительно по тому же плану, что и оформление в собственность. На первом этапе будут организованы торги, только разыгрываться будет право на аренду конкретного участка земли.

В условиях договора аренды необходимо тщательно оговорить все нюансы взаимоотношений. Основным условием считается срок аренды, ориентировочные сроки и условия строительства как капитальных строений, так и быстровозводимых конструкций (в нашем случае теплицы), и условия последующего выкупа этой земли с целью оформления собственности. Если после завершения основных работ участок остается в собственности у прежнего владельца, арендная плата продолжает взиматься. Все эти моменты должны быть четко прописаны в заключаемом договоре аренды [1].

Немаловажную роль играет рекультивация земель, используемых под теплицами, при наличии нарушений природного ландшафта, плодородия почв и ухудшения окружающей среды. Это очень дорогостоящий и трудоемкий процесс. Он проводится за счет собственника или арендатора [3].

Восстановление нарушенных земель происходит в 2 этапа:

- Техническая рекультивация земель. На данной стадии производятся такие мероприятия, как снятие или нанесение верхнего плодородного слоя почвы, возведение сооружений для орошения, осушения или укрепления почвы, разбивка территории.

- Биологическая культивация. Этот этап включает в себя перечень мер, направленных на улучшение биологических, агро-

химических, агрофизических показателей почвы: озеленение, биологическая очистка, лесопосадочная деятельность [5].

Контроль за качеством и своевременностью выполнения работ по рекультивации нарушенных земель и восстановлению их плодородия, снятием, сохранением и использованием плодородного слоя почвы осуществляется:

- органами Роскомзема, Минприроды России и другими специально уполномоченными органами в соответствии с их компетенцией, определяемой Положениями об их деятельности;

- соответствующими службами организаций, проводящих работы с нарушением почвенного покрова или осуществляющих авторский надзор за реализацией проектов рекультивации;

- внештатными общественными инспекторами по использованию и охране земель, назначаемыми в соответствии с п. 1.4 Инструкции о порядке работы госземинспекторов по привлечению физических, должностных и юридических лиц к административной ответственности за нарушение земельного законодательства, утвержденной Приказом Роскомзема от 18.02.94 N 18 и зарегистрированной Минюстом России за N 528 от 28.03.94, а также общественными инспекторами по охране природы, назначаемыми в порядке, устанавливаемом Минприроды России [4].

Рекультивация земель зависит от выращиваемых культур и от используемых пестицидов для поддержания и обеззараживания растений.

В отношении земель ОА «Пензенский тепличный комбинат» она не требуется, так как участок, занимаемый комбинатом, находится в пределах санитарных норм. Вместо рекультивации проводится подготовка почв.

Подготовка грунтов.

После ликвидации основной культуры в осеннем обороте с 10 октября проводится подготовка теплиц к первому обороту. Она включает в себя следующие мероприятия:

Дезинфекция растительных остатков смесью инсектицидов.

- Уборка растительных остатков с зачисткой грунта на 7–10 см.

- Мытье теплиц горячей водой.

- Обработка конструкций 1–3 % раствором Фармйода.

- Проводится завоз рыхлящей смеси, включающей в себя 30–40 % опилок; 50–60 % торфа; 10–20 % перегноя.

- Вспашка грунта на глубину 25–30 см.

- Грунт накрывается термостойкой пленкой и пропаривается 24 часа при t почвы 70–90 °C.

● В агро. хим. лаборатории после пропаривания грунта проводится анализ на содержание основных элементов питания. По их результатам вносятся основные удобрения методом ручного разбрасывания. Если есть необходимость доведения кислотности грунта до заданных параметров – вносится доломитовая мука.

● После основного внесения удобрений проводится их заделка в грунт с помощью механизированного агрегата Ротаспо.

● Устанавливаются поливные шланги после разбивки гряд и лунок для посадки. На одном гектаре высаживается 25 000 растений. Предварительно вносятся биопрепараты в почву (триходермин, америн), и делается влагозарядковый полив. Посев семян гибрида огурца Атлет в рассадном отделении проводится в стандартные кассеты (49 ячеек). Кассеты набиваются специальной смесью «торф + перлит + удобрение ПиДжиМикс». По окончании посева кассеты накрываются прозрачной полиэтиленовой пленкой. Температура воздуха до всходов поддерживается на уровне +26–28 °С. После появления 60 % всходов пленку сразу убирают и начинают круглосуточное досвечивание. В течение 48 ч температуру плавно снижают до 20–22 °С. Для досвечивания используются лампы «Рефлекс» мощности 600 Вт. Средний уровень освещенность на уровне кассет составляет 10 тыс. лк. На 5–6 сутки проводится первая выбраковка сеянцев. Так, при включенных лампах t воздуха составляет 22–23 °С, при выключенных 17–18 °С. Период дополнительного освещения составляет 16 ч. На 8-й день сеянцы пикируют в горшки с рассадной смесью объемом 1 л. В день пикировки растения не досвечивают, начиная со следующего дня режим досвечивания сокращается до 14 ч. За 3 дня до высадки растения досвечивают в течение 12 ч. Рассаду в теплицу высаживают

в возрасте 24–26 дней, в последующий день перед высадкой не досвечивают [6].

Таким образом, на основе выше сказанного, мы считаем наиболее оптимально использование земель под теплицами. Теплицы или тепличные комбинаты способны обеспечивать свежей продукцией население города и области круглый год, имеют экономический потенциал как предприятие сельскохозяйственного назначения, что позволяет наиболее рационально находить применение землям сельскохозяйственного назначения. На примере АО «Пензенский тепличный комбинат» можно судить о том, что рекультивации земель, занятых теплицами, не требуется, так как новые технологии направлены на снижение вреда окружающей среде. Это позволяет снизить затраты на содержание теплиц и восстановление земель. Данное сельскохозяйственное предприятие является высокорентабельным и прибыльным.

Список литературы

1. Конституционные положения, устанавливающие основы правового режима земли как природного объекта и природного ресурса, Конституции РФ (ч. 1, 2 ст. 9 и ч. 2 ст. 8) [Электронный ресурс]. – URL: www.constitution.ru/.
2. Федеральный закон «о землеустройстве», ФЗ- №78 от 18 июня 2001 г. [принят Гос. Думой 24 мая 2001 г.: одобрен Советом Федерации 6 июня 2001 г.].
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2002, № 7 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 2. – ст. 133.
4. Приказ от 22 декабря 1995 года № 525 «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» [Электронный ресурс]. – URL: www.fsvps.ru.
5. Панков Я.В. «Рекультивация ландшафтов» [Текст]: учебник / Я.В. Панков. – Воронеж: ВГЛТА, 2010. – 163 с.
6. Официальный сайт ОА «Пензенский тепличный комбинат» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ptk58.ru>.
7. Публичная кадастровая карта Росреестр [Электронный ресурс]. – URL: <https://pkk5.rosreestr.ru>.
8. Теплицы и оранжереи // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890–1907.

УДК 631.35

ПОЛЕВАЯ ГУСЕНИЧНАЯ МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ СОИ СО СБОРОМ ЗЕРНОСОЕОВОГО ВОРОХА

Татаринов М.И., Кувшинов А.А., Мазнев Д.С.

ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Благовещенск e-mail: dal-agris@mail.ru

Существующая технология уборки сельскохозяйственных культур очёсом предполагает замену классических жаток на очёсывающие, при этом машина получается сложнее и дороже. Нами предложена схема полевой машины для сбора зерносоеового вороха, которая представляет собой самоходное энергетическое средство с бункером с адаптерами от КЗС-10 «Ротор» (жатка + МСУ) или с очёсывающей жаткой. Учитывая особенность природно-климатических условий уборки сои в Дальневосточном регионе (переувлажнение почвы), выбрана гусеничная ходовая часть. Рассмотрен технологический процесс работы полевой машины, а также в статье представлены различные схемы очёсывающих жаток. Определили, что использование полевой машины в новой технологии уборки сои приведет к постепенному снижению гербицидной нагрузки за счет выноса семян сорных растений с ворохом.

Ключевые слова: полевая машина, жатка для очёса, гребёнка

POWER MODELLING OF UNITS IN TECHNOLOGY

Tatarinov M.I., Kuvshinov A.A., Maznev D.S.

Federal State Budgetary Scientific Institution «Far Eastern Research Institute of Agricultural Mechanization and Electrification», Blagoveshensk, e-mail: dal-agris@mail.ru

The existing technology of harvesting by tow assumes changeover of classical harvesters on ochyosyvyayushchy, at the same time the machine turns out more difficult and more expensive. We offered the diagram of the field machine for collection of zernosoyevy lots which represents self-propelled energetic means with the large-volume bunker with adapters from KZS-10 «Rotor» (a harvester + local government) or with an ochesyvyayushchy harvester. Considering feature prirodno – climatic conditions of cleaning of soy in the Far East region (remoistening of the soil), the caterpillar running gear is selected. Technological process of operation of the field machine is considered, and also in article different diagrams the ochyosyvyayushchikh of harvesters are provided. Defined that use of the field machine in new technology of cleaning of soy will lead to step-by-step lowering of herbicidal loading due to carrying out of seeds of weed plants with lots.

Keywords: the field car, a harvester for tow, a comb

С учётом природно-климатических условий уборки сои в Дальневосточном регионе, характеризующихся переувлажнением почвы, проработана компоновочная схема экспериментального образца полевой машины для сбора зерносоеового вороха с адаптерами КЗС-10 «Ротор» (жатка + МСУ), смонтированными на гусеничной ходовой части универсального энергосредства УЭС-150РГ конструкции ДальНИИМЭСХ (рис. 1).

Универсальное энергосредство имеет двигатель мощностью 107 кВт. Привод на ходовую часть осуществляется через гидротрансмиссию, на МСУ и жатку – от ВОМ, на привод рабочих органов бункера – гидромеханический.

Производительность машины не менее 5 га/час эксплуатационного времени на чистых полях при влажности сои до 15 %.

Компоновка полевой машины предусматривает нижнее расположение моторной части под бункером для зерносоеового вороха объемом 22 м³, который способен подниматься для выгрузки в транспортное

средство с высокими бортами с помощью гидроцилиндров.

При работе машины срезанная масса после жатки направляется в молотильно-сепарирующее устройство (МСУ), где происходит обмолот и отделяется солома, которая измельчается и разбрасывается по полю. Зерновой ворох через наклонную камеру и пневмопровод поступает в бункер и после его заполнения перегружается в транспортное средство. Полевая машина такого типа отличается от классических комбайнов отсутствием системы очистки, что существенно упрощает конструкцию, повышает производительность, сокращает расход ГСМ, а за счёт снижения веса машины уменьшается давление ходовой части на почву.

Существует вариант уборки сельскохозяйственных культур методом очёса. Но существующая технология предусматривает замену классических жаток на очёсывающие, вследствие чего, машина получается сложнее и дороже. Поэтому данная технология не получила широкого распростране-

ния. А также нет данных об использовании очёса на сое [1, 2].

Эта проблема может быть решена, если очёсывающая жатка будет навешиваться на самоходное энергетическое средство с большеобъемным бункером. В целом, машина получится проще, легче и дешевле.

При использовании полевой машины в новой технологии за счёт выноса семян сорных растений вместе с ворохом возможно сократить применение гербицидов, а по истечении 3–5 лет (так как запас семян сорняков в почве достаточно большой),

в сочетании с элементами No-Till технологии можно говорить о биологически чистой продукции с отказом от средств химзащиты.

На рис. 2 представлена схема полевой машины с вариантами очёсывающих жаток.

Разработаны три варианта универсальных жаток для очёса различных сельскохозяйственных культур на корню [3, 4, 5].

Несмотря на отличия в конструкции очёсывающих барабанов, на всех из них устанавливается очёсывающая гребенка, показанная на рис. 6.

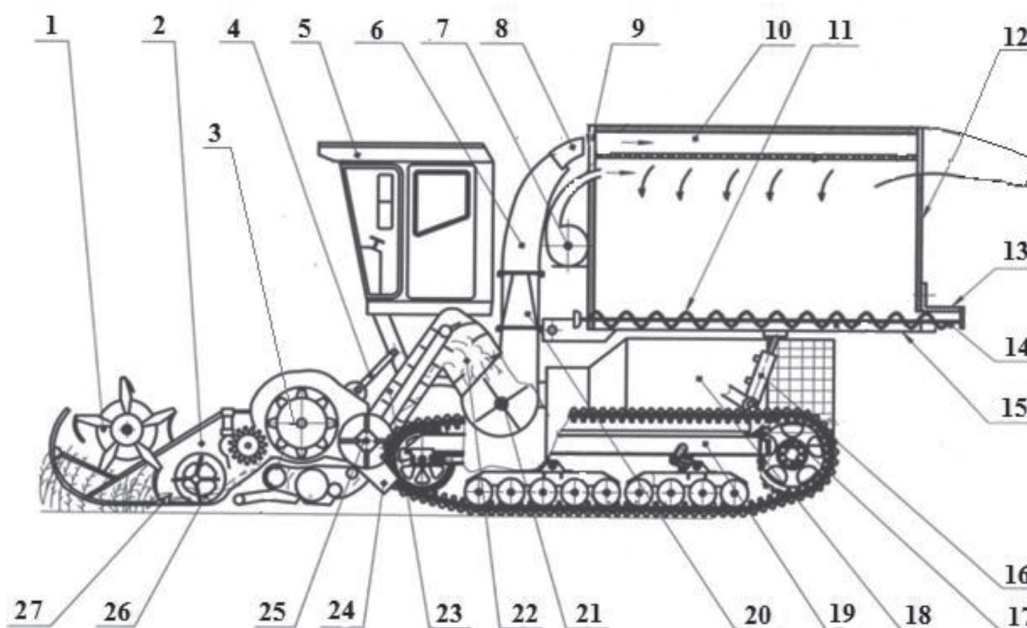


Рис. 1. Полевая машина для сбора зерносоевого вороха: 1 – мотовило; 2 – корпус жатки; 3 – роторное молотильно-сепарирующее устройство (МСУ) с тангенциальной подачей хлебной массы; 4 – передняя навеска; 5 – кабина с органами управления; 6 – поворотная часть; 7 – вентилятор; 8 – козырек; 9 – передняя стенка бункера; 10 – бункер-накопитель; 11 – два шнека одного направления навивки; 12 – задняя стенка бункера; 13 – кожух; 14 – выгрузное устройство; 15 – днище бункера-накопителя; 16 – гидроцилиндры; 17 – рама энергосредства; 18 – моторная установка; 19 – гусеничный движитель; 20 – конфузор; 21 – ускоритель движения зернового вороха в виде лопастного вентилятора; 22 – гибкий гофрированный патрубок; 23 – элеватор; 24 – соломоотвод; 25 – измельчитель; 26 – шнек; 27 – режущий аппарат

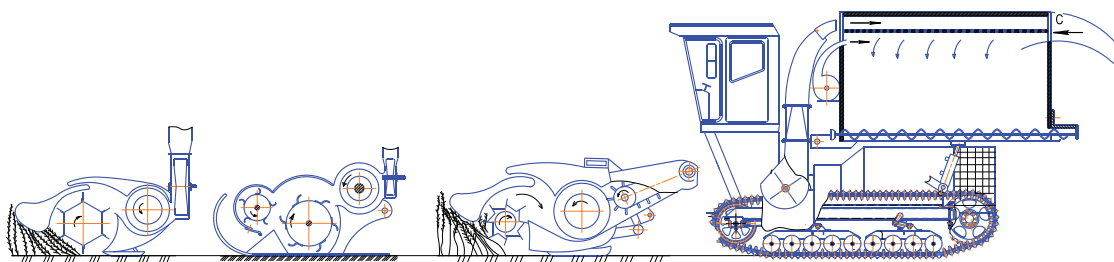


Рис. 2. Машина полевая гусеничная с вариантами очёсывающих жаток

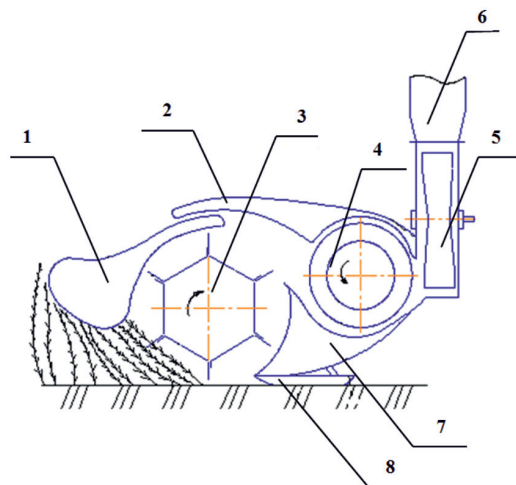


Рис. 3. Жатка однобарабанная для очёса сельскохозяйственных культур на корню: 1 – направляющие кожухи; 2 – барабан; 3 – направляющие кожухи; 4 – шнек; 5 – вентилятор; 6 – выгрузное устройство; 7 – копирующая платформа; 8 – опорные башмаки

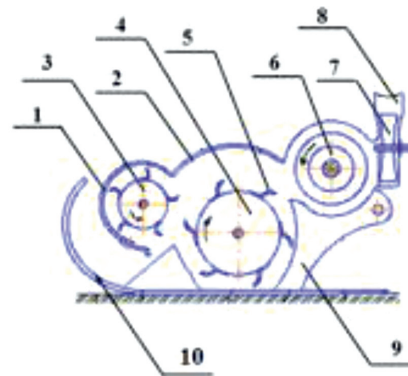


Рис. 4. Жатка двухбарабанная для очёса сельскохозяйственных культур на корню: 1, 2 – кожухи; 3 – передний барабан; 4 – задний барабан; 5 – очесывающие гребенки; 6 – шнек; 7 – вентилятор; 8 – выгрузное устройство; 9 – копирующая платформа; 10 – полевые делители

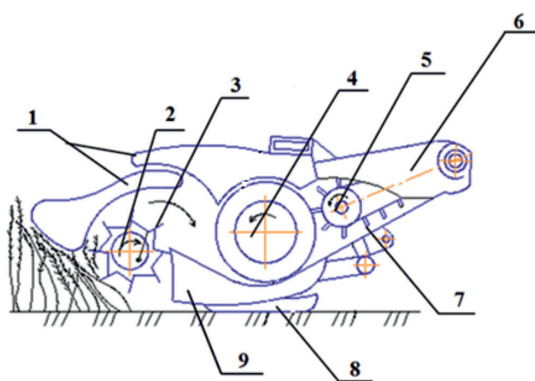


Рис. 5. Жатка для очёса сельскохозяйственных культур на корню с наклонной камерой: 1 – обтекатель; 2 – очесывающий барабан; 3 – очесывающие гребенки; 4 – шнек; 5 – транспортер; 6 – наклонная камера; 7 – эластичные планки; 8 – опорные башмаки; 9 – копирующая платформа

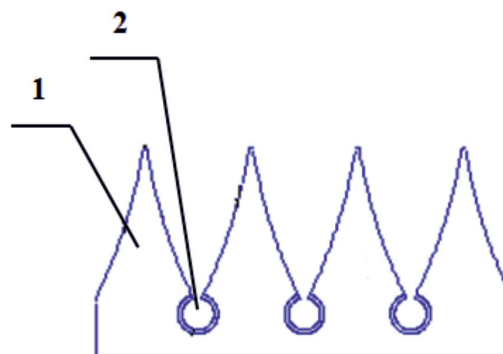


Рис. 6. Очесывающая гребенка: 1 – зуб очесывающей гребенки; 2 – отверстие очесывающей гребенки

Боковые кромки зуба очесывающей гребенки 1 выполнены по гипоциклоиде: две ветви которой исходят из вершины зуба. Зубья очесывающей гребенки загнуты в сторону вращения по эвольвенте. Наличие острых кромок очесывающей гребенки позволяет срезать бобы сои, а не отрывать.

Список литературы

1. Жалнин Э.В. Уборка с очесом на корню: за и против / Э.В. Жалнин // Сельский механизатор. – 2013. – № 8. – С. 10–12.
2. Мкртчян С.Р. Очесывающие жатки: состояние и перспективы развития. / С.Р. Мкртчян, В.Д. Игнатов, Э.В. Жал-

нин, Н.И. Стружкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. – № 4. – С. 20–21.

3. Жатка для очёса сельскохозяйственных культур на корню: Пат. № 2555428 Рос. Федерация / М.В. Канделя, Н.М. Канделя, П.А. Шилько, Л.С. Гринкруг, В.Л. Земляк – 2014103742/13; заявл. 04.02.2014, опубл. 10.07.2015 Бюл. № 19.

4. Жатка для очёса сои на корню: Пат. № 2555008 Рос. Федерация / М.В. Канделя, Н.М. Канделя, П.А. Шилько, А.Н. Панасюк и др. – 2013154887/13; заявл. 10.12.2013, опубл. 10.07.2015 Бюл. № 19.

5. Жатка для очёса сельскохозяйственных культур на корню: Пат. № 2565262 Рос. Федерация / М.В. Канделя, Н.М. Канделя, П.А. Шилько, А.Н. Панасюк и др. – 2014100463/13; заявл. 09.01.2014, 20.07.2015 Бюл. № 20.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ВАЛЮТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Бардеева Л.С.

*ВГУЭС «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток,
e-mail: karambalola@gmail.com*

Настоящая статья посвящена исследованию и изучению проблемы бухгалтерского учета валютных операций и сложностей их контроля. Поставлена цель исследования – критический анализ теоретических и практических подходов к изучению особенностей осуществления валютных операций и их отражения на счетах бухгалтерского учета. Сделан акцент на изучении разных определений валютных операций, в связи с чем выявлены множественные проблемные вопросы по направлению бухгалтерского учета, анализа и аудита. В статье рассматриваются особенности учета валютных курсовых разниц, как последствий колебаний валютных курсов. Для создания рациональной системы валютного контроля в статье предлагается несколько вариантов оптимизации работы подразделений предприятия, документального оформления и внутреннего контроля валютных операций. По результатам исследования разработаны предложения по совершенствованию практических аспектов учета и контроля операций в иностранной валюте, а также рассмотрены перспективы исследований в области учета и контроля валютных операций в связи с возможными колебаниями валютных курсов.

Ключевые слова: валютные операции, курсовые разницы, бухгалтерский учет, экономика

PROBLEMS OF ORGANIZATION OF ACCOUNTING AND CONTROL OF CURRENCY OPERATIONS

Bardeeva L.S.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: karambalola@gmail.com

This article is devoted to the study and study of the problem of accounting for currency transactions and the difficulties of their control. The goal of the study is a critical analysis of theoretical and practical approaches to the study of the specifics of the implementation of foreign exchange operations and their reflection in the accounts of accounting. The emphasis was placed on the study of different definitions of currency transactions, which is why many problematic issues were identified in the direction of accounting, analysis and audit. The article considers the features of accounting for foreign exchange rate differences, as effects of fluctuations in exchange rates. To create a rational currency control system, the article proposes several options for optimizing the work of enterprise units, documenting and internal control of foreign exchange transactions. Based on the results of the study, proposals have been developed to improve the practical aspects of accounting and control of transactions in foreign currency, as well as the prospects for research in the field of accounting and control of foreign exchange transactions in connection with possible fluctuations in exchange rates.

Keywords: currency operations, exchange differences, accounting, economics

Становление России в последнюю четверть столетия открыло свободный доступ отечественным компаниям на мировой рынок. На данном рынке между национальными и иностранными субъектами хозяйствования возникают внешнеэкономические отношения по купле-продаже товаров, работ, услуг; инвестированию совместных предприятий, приобретению ценных бумаг на внешних финансовых рынках. Одновременно на территории России создаются новые предприятия с участием нерезидентов, за рубежом российские предприятия расширяют свои рынки сбыта. Такого рода деятельность требует от компаний выхода на валютный рынок для осуществления валютных операций, в первую очередь, для купли-продажи валюты. В то же время, валютные операции подлежат достоверному и своевременному отражению для накопления информации о них с целью принятия

решений как на уровне отдельного предприятия, так и на общегосударственном уровне, на основе чего государственные органы принимают меры или оперативно вмешиваются в экономические процессы в случае необходимости, или с целью долгосрочного макроэкономического планирования. Всё это подчеркивает актуальность исследования проблем учета и контроля валютных операций.

Цель исследования

Целью исследования является критический анализ теоретических и практических подходов к изучению особенностей осуществления валютных операций и их отражения на счетах бухгалтерского учета.

Материалы и методы исследования

В ходе проведенного исследования применены общенаучные и специальные методы познания. Для

выяснения экономической сущности операций в иностранной валюте, идентификации курсовых разниц как объекта бухгалтерского учета использованы методы индукции и дедукции, теоретического обобщения, сравнительных характеристик, системный подход. Применение методов причинно-следственной связи, сравнение, группировка позволили усовершенствовать понятийный аппарат валютных операций. Исследование организации и методики бухгалтерского учета операций в иностранной валюте осуществлялось с применением методов анализа и синтеза, индукции и дедукции, конкретизации, аналогии и диалектического метода.

Результаты исследования и их обсуждение

Валютные операции, как объект бухгалтерского отражения, не являются новыми для ученых и практиков. Упоминания о валютных операциях можно найти еще в работе Луки Пачолли: «Трактат о счетах и записях» (1494), особое внимание уделяя при этом оценке изменений валютного курса и его влиянию на финансовые результаты деятельности предприятия. Ситуация не слишком изменилась с тех времен: до сих пор не существует единой классификации валютных операций, присутствует альтернативность методов валютных курсов в бухгалтерском учете и возникла необходимость перевода финансовой отчетности при использовании различных валют функционирования и представления финансовой отчетности.

Валютные операции могут осуществляться как финансовыми учреждениями, в подавляющем большинстве – это банки, так и предприятиями, которые являются участниками международных отношений в процессе осуществления внешнеэкономической деятельности. Одновременно банки являются посредниками, которые осуществляют выполнение предприятиями валютных операций [4].

В ходе исследования нами изучена проблематика, которая затрагивается при изучении проблем учета и контроля валютных операций (таблица).

Выявлено, что большинство ученых много внимания уделяют необходимости предоставления четкого определения валютных операций. Например, Бархатов А.П. [1] выделяет валютные операции как отдельный объект учета и характеризует их как такие, которые связаны и не связаны с переходом права собственности; с использованием валютных средств, как средства платежа; с движением валютных ценностей.

Красавина Л.Н. [5] предложила уточнения в определение валютных операций: они включают в себя операции, связанные с дви-

жением валютных ценностей и корректировкой их оценки (за исключением расчетов между резидентами в валюте России).

Изучая валютные операции с позиции банков, Понаморенко В.Е. [6] считает, что валютными являются операции, которые имеют валютный характер и в которых средством измерения объема является иностранная валюта. По нашему мнению, данная характеристика несколько похожа на определение операций в иностранной валюте, которое представил Шалашов В.П. с точки зрения нормативного регулирования: хозяйственная операция, стоимость которой выражена в иностранной валюте или требующая расчетов в иностранной валюте [9].

Сысоева Г.Ф. [8], в свою очередь, предложила собственное определение: «валютные операции коммерческих банков», как вид банковской деятельности в сфере международных валютных отношений, направленный на получение прибыли, и охватывает разнообразные виды операций с валютными ценностями (за исключением операций резидентов в национальной валюте), осуществляемых на федеральном, региональном и международном финансовых рынках, как по поручению клиентов, так и за собственные средства банков.

В своем исследовании Сулейманова Е.В. [7] считает, что валютные операции и операции в иностранной валюте – взаимозаменяющие, в то же время, отмечая, что валютные операции являются более широким понятием, нежели операции в иностранной валюте.

Особенностью операций в иностранных валютах является наличие специфического объекта бухгалтерского учета – валютных курсовых разниц, как последствия колебаний валютных курсов.

Определение курсовой разницы, как объекта бухгалтерского учета, зависит от балансовой теории. В статической балансовой теории иностранная валюта рассматривается как деньги, соответственно, изменение ее курса приводит к ее переоценке и влиянию на финансовый результат (прибыль или убыток) в момент ее переоценки.

Курсовая разница определяется как разница между оценкой иностранной валюты на дату ее первоначального признания в бухгалтерском учете и оценки на дату выбытия валюты с предприятия (для осуществления расчетов) или на дату составления баланса. В динамической теории баланса иностранная валюта рассматривается как товар, и, соответственно, курсовая разница признается только на момент списания иностранной валюты с баланса [10].

Проблемные вопросы, которые рассматриваются в литературных источниках
по направлению «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

№	Направление исследования	Вопросы, которые рассматриваются
1	Проблемы определения понятия «валютные операции»	Разнообразие подходов к толкованию понятия «валютные операции». Необходимость единой классификации валютных операций. Особенности и специфика осуществления валютных операций
2	Бухгалтерский учет и финансовая отчетность по валютным операциям	Несогласованность вопросов валютных операций в бухгалтерском и налоговом учете. Методологические проблемы бухгалтерского учета валютных операций. Использование международной практики в отечественном учете валютных операций и составлении финансовой отчетности по требованиям МСФО. Внесение изменений в План счетов как составляющей общей программы реформирования бухгалтерского учета. Единый денежный измеритель и оптимальность мультивалютного принципа построения плана счетов для обеспечения соответствия принципа преимущества сущности над формой. Учетная политика как предпосылка учетного отражения валютных операций. Проблемы консолидации и трансформации финансовой отчетности структурных подразделений коммерческих банков и субъектов хозяйствования, функционирующих за рубежом
3	Валютный курс как фактор риска в валютных операциях	Валютный курс и его влияние изменений на валютные операции. Выбор вида курса валют для отражения таких операций в бухгалтерском учете и финансовой отчетности. Учет курсовых разниц на счетах финансовых результатов. Валютный риск, который является неотъемлемой составляющей валютной операций, его страхование. Классификация рисков при осуществлении валютных операций
4	Валютное регулирование и контроль	Противоречия в законодательных актах по регулированию и контролю в сфере валютных операций в России, необходимость разработки рекомендаций по их совершенствованию. Комплексный валютный контроль в банках и на предприятии. Несовершенство регулирования деятельности коммерческих банков России в сфере валютных операций
5	Анализ и аудит валютных операций	Совершенствование методики внутреннего и внешнего аудита операций внешнеэкономической деятельности в части валютных операций. Оценка состояния бухгалтерского учета и анализ валютных операций субъектов предпринимательской деятельности и финансовых учреждений. Применение компьютерных технологий в аудите валютных операций

Признание сумм курсовых разниц на дату баланса в составе доходов и расходов периода приводит к нарушению принципов осмотрительности и превалирования сущности над формой и противоречит критериям признания доходов и расходов, как элементов финансовой отчетности. Для предотвращения недостоверного отражения финансовых результатов в бухгалтерском учете предложено выделять в составе курсовых разниц реализованные (курсовые разницы, возникающие на дату фактического осуществления расчетов по операциям в иностранной валюте) и нереализованные (рассчитываются на дату баланса без фактического завершения расчетов с целью пересчета стоимости активов и обязательств для раскрытия о них финансовой информации в отчетности в соответствии с принципом единого денежного измерителя).

Такая классификация курсовых разниц на основе научного обоснования их видов способствует повышению качества учетной информации в части построения необходимых аналитических разрезов с целью информационно-аналитического обеспечения системы управления внешнеэкономической деятельностью предприятия.

Валютные операции всегда являлись объектом пристального контроля как со стороны государства, так и со стороны собственников предприятий и их менеджмента. Поэтому проблемы организации эффективного контроля валютных операций являются одними из первоочередных для их решения [3].

По результатам исследования проблем контроля, выделены три направления создания системы внутреннего контроля валютных операций: разработка внутренней

документации, организация рациональной структуры такой системы и определение вопросов, подлежащих дополнительному внутреннему контролю в связи с действием норм государственного валютного контроля.

К внутренней документации, регулирующей порядок осуществления, отражения в учете и контроле внешнеэкономической деятельности предприятия, относят: график документооборота, приказ об учетной политике, положение о валютном контроле и должностные инструкции работников, отвечающих за те или иные валютные операции. В приказе об учетной политике следует указывать перечень видов операций, относящихся к операционной, инвестиционной, финансовой и чрезвычайной деятельности на данном предприятии; даты признания валютных операций; методы списания балансовой стоимости иностранной валюты; разрезы аналитического учета для ведения каждого вида счетов в иностранной валюте; методы оценки немонетарных статей; порядок организации деятельности структурного подразделения по валютному контролю [2].

Для создания рациональной структуры системы валютного контроля необходимо учитывать особенности функционирования предприятия и его организационной структуры. В зависимости от этого предлагается: 1) выделить отдельное структурное подразделение – отдел внутреннего валютного контроля, за работниками которого необходимо закрепить отдельные функции, или 2) возложить исполнение функций валютного контроля на главного бухгалтера.

С целью получения полной информации о состоянии валютных операций на предприятии предлагаем составлять внутреннюю отчетность в форме Отчета о состоянии системы внутреннего валютного контроля. Главные задачи этого отчета заключаются в:

1) накоплении имеющейся информации о мероприятиях, проводимых на предприятии для осуществления внутреннего контроля за нарушениями валютного законодательства, ее дальнейшей обработке и анализе;

2) предоставлении оперативных и сводных данных о внешнеэкономической деятельности предприятия заинтересованным лицам.

Перечень задач и контрольных функций внутреннего аудита следует оформить соответствующим приказом руководителя предприятия и положением о соответствующей службе. В нем необходимо также предусмотреть своевременное и квалифицированное проведение проверки с целью прогнози-

рования хозяйственных ситуаций, которые приводят к нарушению нормативных актов, что позволит своевременно принять меры по предупреждению (профилактике) правонарушений. Это обеспечит предупреждение и выявление фальсификаций, ошибок, точность и полноту бухгалтерских записей, своевременную подготовку надежной финансовой информации.

Заключение

Результатом исследования является теоретическое обобщение и предложения по решению научной проблемы по разработке научно-методических подходов и обоснование практических рекомендаций по совершенствованию бухгалтерского учета операций в иностранной валюте. Основные выводы, подтверждающие результаты проведенного исследования, заключаются в следующем:

1. Отсутствие системного подхода к признанию понятия «операции в иностранной валюте» во взаимосвязи с понятием «валютные операции» обусловило необходимость уточнения понятийного аппарата бухгалтерского учета. Предложено понимать операции в иностранной валюте в контексте составляющих: валютных операций во внешнеэкономической деятельности (операции, связанные с переходом права собственности и иных прав на валютные средства и их использованием в качестве средства платежа) и других операций в иностранной валюте (в т.ч. бартерных, операций с давальческим сырьем), что способствует унификации экономической терминологии.

2. Стоимостное измерение объектов бухгалтерского учета требует денежной оценки статей на дату баланса, что обуславливает необходимость учета специфики иностранной валюты, как средства платежа и меры стоимости. По результатам исследования обосновано значение иностранной валюты как фактора стоимостного измерения объектов бухгалтерского учета с учетом степени ее конвертируемости, что позволило выявить влияние колебаний валютных курсов на показатели финансового состояния, а также определить их влияние на организацию и методику бухгалтерского учета операций в иностранной валюте.

3. На основе проведенного анализа особенностей образования валютных курсовых разниц по результатам операций в иностранной валюте выделены их виды: курсовые разницы (разница между оценками одинакового количества иностранной валюты по разным валютным курсам одного учреждения, которые изменяются во вре-

менном аспекте), суммовые разницы (разница между оценкой задолженности на дату ее возникновения и на дату осуществления расчетов в валюте платежа с учетом валютных оговорок, предусмотренных во внешнеэкономическом договоре), разницы в курсах (разница, которая возникает при оценке иностранной валюты по курсу ее приобретения или продажи и курсом Центрального банка страны). Это определяет различные методические подходы к их учетному отображению.

4. По результатам исследования проблем контроля, выделены три направления создания системы внутреннего контроля валютных операций: разработка внутренней документации, организация рациональной структуры такой системы и определение вопросов, подлежащих дополнительному внутреннему контролю в связи с действием норм государственного валютного контроля.

Перспективы дальнейших исследований. С возникновением финансового кризиса пошатнулись позиции экономик многих стран мира и, соответственно, изменилась значимость валют этих стран на мировой арене, которые играют роль средства международного платежа. Такая ситуация повысила еще большую вероятность возникновения валютного риска вследствие непредсказуемых событий, в свою очередь, это требует новых способов хеджирования этого риска и их учетного отображения. Актуальным на сегодняшний день остается установление требований федеральных правил бухгалтерского учета по переводу финансовой отчетности, поскольку такого рода ситуация не предусмотрена в нормативных актах. По нашему мнению, в этой части нужным является обстоятельное исследование природы валютных курсов

и причин возникновения курсовых разниц, а также их влияние на оценку элементов финансовой отчетности. Научное сообщество должно предложить варианты оптимального выбора метода перевода финансовой отчетности, с помощью которого информация, представленная в ней, достоверно отражала бы финансовое состояние предприятия.

Список литературы

1. Бархатов А.П. Бухгалтерский учёт внешнеэкономической деятельности: Учебное пособие для бакалавров / А.П. Бархатов. – 9-е изд., перераб. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. – 268 с.
2. Даниловских А.А., Конвисарова Е.В. Финансовые аспекты обеспечения информационной безопасности предприятия // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 4–3. – С. 398–399.
3. Конвисарова Е.В., Литвин А.А. Предпосылки создания режима свободного порта во Владивостоке // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 352–355.
4. Конвисарова Е.В., Чураков Е.Е. Проблемы и перспективы социально-экономического развития города Владивостока в статусе свободного порта // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2017. – Том 6, № 1(18). – С.192–196.
5. Красавина Л.Н. Международные валютно-кредитные отношения: учебник для вузов/ под редакцией Л.Н. Красавиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 543 с.
6. Понаморенко В.Е. Валютное регулирование и валютный контроль: учебное пособие / В.Е. Понаморенко – 2-е изд. – М.: Издательство «Омега-Л», 2014. – 303 с.
7. Сулейманова Е.В. Бухгалтерский финансовый учёт: Учебное пособие/ Е.В. Сулейманова, В.В. Хисамудинов. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 192 с.
8. Сысоева Г.Ф., Малецкая И.П. Бухгалтерский учёт, налогообложение и анализ внешнеэкономической деятельности. Учебник для магистров / Сысоева Г.Ф., Малецкая И.П. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 424 с.
9. Шалашов В.П. Валютные расчёты в РФ (при экспортно-импортных операциях). – М.: Интел-Синтез, 2015.
10. Konvisarova E., Samsonova I., Vorozhbit O. The nature and problems of tax administration in the Russian Federation // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2015. – Vol. 6, № 5 S3. – P. 78–83.

УДК 331.214.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В РОССИИ И ДРУГИХ СТРАНАХ

Безжовчева Д.О.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток,
e-mail: dariabezzhovcheva@gmail.com

Оплата труда работников сферы образования в России является серьезной проблемой уже многие годы. Проведение реформ и изменение системы оплаты труда не приводит к увеличению ее среднего уровня, и российские учителя остаются социально незащищенным слоем общества, в то время как в ведущих странах Европы профессия учителя считается одной из самых престижных и прибыльных. Ввиду низкой оплаты труда учителя вынуждены искать дополнительный источник дохода «на стороне», что зачастую приводит к уменьшению вклада в основную работу. Анализ заработной платы за последние годы дает приблизительную оценку состояния образовательной сферы в России, в регионах и на местном уровне. Выявленные причины несоответствия заработной платы педагогов их реальному вкладу в работу дадут возможность предложить мероприятия по усовершенствованию системы оплаты труда работников сферы образования.

Ключевые слова: оплата труда, образовательные учреждения, система, педагоги

ANALYSIS OF EARNING COST OF EMPLOYEES OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RUSSIA AND OTHER COUNTRIES

Bezzhovcheva D.O.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok,
e-mail: dariabezzhovcheva@gmail.com

Remuneration of workers in education in Russia has been a serious problem for many years. Conducting reforms and changing the wage system does not lead to an increase in its average level, and Russian teachers remain socially unprotected in society, while in the leading European countries the profession of the teacher is considered one of the most prestigious and profitable. In view of low wages, teachers are forced to seek an additional source of income «on the side», which often leads to a decrease in the treasure in the main job. The analysis of wages in recent years provides an approximate assessment of the state of the educational sphere in Russia, in the regions and at the local level. The revealed reasons for the discrepancy between the salaries of teachers and their real contribution to the work will provide an opportunity to propose measures to improve the system of remuneration of workers in the sphere of education.

Keywords: remuneration of labor, educational institutions, the system, teachers

В настоящее время заработная плата работников образовательных учреждений и бюджетной сферы в целом играет большую роль в формировании и развитии экономики государства, а также устанавливает уровень благосостояния населения. Оплата труда в большей степени оказывает влияние на производительность труда в целом, что, в свою очередь, оказывает влияние и на окончательный результат хозяйственной деятельности учреждения.

Выбранная тема актуальна сейчас, так как отражает материальное положение работников образовательных учреждений после проведения ряда реформ по повышению уровня заработной платы.

Объектом и базой исследования выбрана система оплаты труда образовательных учреждений Российской Федерации.

Цель исследования – анализ фонда оплаты труда образовательных учреждений и выявление причин отклонений в размерах оплаты труда работников сферы

образования на международном, федеральном, региональном и местном уровнях, а также предложение мероприятий по усовершенствованию системы оплаты труда педагогов.

В исследовании использованы статистические данные по фонду оплаты труда в субъектах Российской Федерации, странах Европы. Анализ позволяет объективно оценить сложившуюся ситуацию в сфере образования и предложить меры по усовершенствованию системы оплаты труда работников образовательных учреждений.

В ходе исследования будут предложены мероприятия по усовершенствованию системы оплаты труда работников сферы образования, которые могут найти практическое применение как в конкретном образовательном учреждении, так и быть использованы на разных уровнях управления.

В социально-экономической жизни общества оплата труда играет важную роль, так как служит в качестве личного дохо-

да основным материальным источником жизнеобеспечения работников и их семей, а также в качестве совокупного платежного спроса – одним из факторов поддержания и развития производства.

На размер оплаты труда влияют многочисленные факторы, которые можно разделить на внешние и внутренние.

К внешним факторам относятся:

- трудовое законодательство;
- государственное регулирование рынка труда;
- минимальный размер оплаты труда;
- налоговая система регулирования оплаты труда;
- экономическая и политическая обстановка в стране;
- мобильность рабочей силы.

К внутренним факторам относятся следующие позиции:

- образование работника, квалификация, опыт, наличие категории;
- финансовое положение организации (учреждения);
- дискриминация;
- дифференциация;
- оказание дополнительных платных услуг учреждения, доходы от которых могут включаться в состав фонда оплаты труда.

Согласно методике формирования системы фонда оплаты труда состоит из следующих частей:

- основной фонд оплаты труда сотрудников;
- фонд компенсационных выплат;
- фонд стимулирующих выплат [1].

В настоящее время вопрос об уровне заработной платы работников образовательных учреждений находится в центре внимания не только в России, но и во многих странах Европы. Организация экономического сотрудничества и развития ежегодно приводит данные о годовых заработных платах учителей с не менее чем 15-летним стажем работы [2]. Данные об уровне заработной платы в странах Европы, включая Россию, за 2016 год представлены в табл. 1.

Исходя из данных табл. 1, можно сделать вывод о том, что уровень заработной платы работника сферы образования значительно ниже, чем в ведущих странах Европы.

Из таблицы видно, что Люксембург и Германия лидируют по уровню оплаты труда педагогов. Правда, немаловажно брать в расчет не только размер зарплаты, но и количество рабочих часов. Например, в Великобритании учителя проводят в классе в среднем 684 часа в год, в то время как во Франции – 936 часов в год.

В большинстве стран Европы минимальная заработная плата для учителей

в государственных школах оговаривается властями. Так, в Германии зарплату учителей устанавливают региональные органы власти, а в Испании – частично государство и муниципалитеты. В Швеции и Финляндии размер минимальной зарплаты учителей оговаривается между представителями системы образования и профсоюзами.

Таблица 1

Уровень заработной платы в странах Европы по состоянию на 01.01.2017

Страна	Средний размер заработной платы в месяц работника сферы образования, евро
Люксембург	5 653
Германия	3 551
Дания	3 046
Бельгия	2 688
Великобритания	2 679
Финляндия	2 293
Норвегия	2 275
Швеция	2 081
Франция	2 007
Италия	1 995
Польша	999
Венгрия	794
Словакия	778
Эстония	745
Россия	378

Размер зарплаты учителя за границей обычно зависит и от трудового стажа. Так, в Ирландии, на Кипре, в Венгрии и Австрии зарплата педагога с большим рабочим стажем (от 15 до 35 лет) может быть в два раза выше начальной зарплаты. В свою очередь самая низкая разница в зарплате опытных педагогов и новичков – всего 4% – отмечается в Латвии.

Индивидуальные надбавки к зарплате учитель может получить за хорошие рабочие показатели, за повышение профессиональных квалификаций, участие во внешкольных мероприятиях или за обучение детей с особыми потребностями в рамках стандартного школьного класса.

Что касается неевропейских стран, например, Китай, который строит систему образования международного уровня, то основной причиной быстрого развития образования является значительный прирост инвестиций. С 2010 г. на просвещение выделяется около полутриллиона юаней, и заработные платы преподавателей ведущих китайских вузов являются вполне конкурентоспособными с вузами США и европейских стран [7].

Таблица 2

Сравнительный анализ средней заработной платы работников сферы общего образования за 2014–2016 гг., руб.

Наименование уровня	2014 год	2015 год	2016 год	Отклонение 2016 от 2014
в Российской Федерации	28 299	28 881	29 365	+ 1 066
в Дальневосточном Федеральном округе	43 815	44 961	45 681	+ 1 866
в Приморском крае	33 535	33 660	34 066	+ 531

В России по состоянию на 1 сентября каждого года образовательное учреждение составляет тарификационный список, в котором рассчитывается месячная заработная плата каждого педагогического работника. Любые изменения, связанные с оплатой труда (изменение нагрузки, стимулирующих выплат, повышение базового оклада и т.д.), оформляются приказом по школе и указываются в дополнительных соглашениях, которые делаются на каждого работника.

Заработная плата учителя формируется из нескольких составляющих. Должностной оклад учителей рассчитывается исходя из базового оклада (в зависимости от должности), к которому применяются повышающие коэффициенты (за квалификационную категорию, за специфику работы в учреждениях, за выслугу лет). К должностному окладу прибавляется сумма компенсационных выплат и доплат, которые устанавливаются за: совмещение профессий, вредные условия труда, проверку тетрадей, классное руководство и т.д., а также сумма стимулирующих выплат (учебные достижения учащихся, призовые места по олимпиадам, результаты ЕГЭ и ОГЭ, участие во внеурочной деятельности и т.д.). Данные выплаты устанавливаются учреждением самостоятельно на основе разработанных положений данного учреждения.

Таким образом, система оплаты труда работников образовательной сферы в России во многом сходится с европейскими стандартами, направленными на повышение уровня заработной платы по мере увеличения стажа. Однако первоначальный оклад, установленный в учреждении, чаще всего не превышает минимальный размер оплаты труда, который в свою очередь в развитых странах Европы во многом превышает российский минимум. Все это приводит к значительному отланию в уровнях оплаты труда педагогов.

Для сравнительного анализа заработной платы работников сферы образования в Российской Федерации необходимо воспользоваться открытыми статистическими данными, представленными в табл. 2 [3].

Для сопоставления с общероссийским уровнем в качестве примера были взяты показатели Приморского края.

Как видно из табл. 2, средняя заработная плата педагогического состава в Российской Федерации за последние три года практически не изменилась. За три года изменение в сторону увеличения составило 1 066 рублей, или 3,77% при инфляции 29,65% [4]. В Дальневосточном Федеральном округе заработная плата увеличилась на 1 866 рублей, или 4,26%. В Приморском крае рост заработной платы не составил даже 1 000 рублей.

В Дальневосточном Федеральном округе уровень заработной платы педагогов значительно выше федерального уровня. Такое превышение можно связать с местностью и компенсационными выплатами работникам. В Приморском крае складывается аналогичная ситуация.

Низкий уровень оплаты труда влечет за собой последствия такого рода, как нежелание педагогов предоставлять учащимся достойные знания, предпочитая этому заработок «на стороне».

Основные проблемы с реализацией системы оплаты труда сегодня заключаются в отсутствии четкого понимания работников сферы образования критериев эффективности деятельности. Необходимо исполнение принципов, изложенных в Единых рекомендациях по установлению на федеральном, региональном и местном уровнях систем оплаты труда работников государственных и муниципальных учреждений: объективность, предсказуемость, адекватность, своевременность, прозрачность.

Система стимулирования, отраженная в локальных нормативных актах, должна отображать критерии, которые не входят в основной круг обязанностей педагогов. Прежде всего, педагогов необходимо ориентировать на качество оказываемых услуг, а только потом на количество.

В настоящее время педагогов не интересует результат их основной деятельности, направленной на предоставление высокого уровня знаний учащимся, так как они пред-

почитают дополнительный заработок, где зачастую меньше нагрузки и более привлекательное вознаграждение. Поэтому стоит обратить внимание на повышение уровня первоначального оклада, затем на размер повышающих коэффициентов, которые позволят педагогам предоставлять достойные знания ученикам, получая достойную оплату. Аттестация педагогического состава должна проводиться согласно регламенту, так как сегодня носит скорее формальный характер, приводящий в основном к коррупции.

Но не стоит забывать, что ведущая роль в повышении заработной платы работников сферы образования отводится Правительству Российской Федерации. Именно Правительство должно устранить диспропорцию заработной платы педагогов по стране в целом. Необходимо установление максимального уровня заработной платы на федеральном, региональном и местном уровнях.

Не стоит забывать, что Россия во многом отстает от ведущих стран Европы по уровню заработной платы работников сферы образования, что делает российских учителей социально незащищенным слоем общества, причем заработная плата работников сферы образования ниже уровня средней заработной платы по стране. Наиболее результативным подходом к формированию трудового потенциала будущего является оптимальное сочетание обозначенных вариантов в той мере, в какой это диктуется особенностями развития ситуации и эффективностью государственной политики [5].

Для того, чтобы в России уровень заработной платы работников сферы образования приблизился к уровню ведущих европейских стран, необходимо провести следующие мероприятия [6]:

- повысить заработную плату педагогов до уровня среднего уровня заработной платы по стране;
- ввести минимальную почасовую оплату труда педагогов;
- производить поощрительные выплаты по итогам прохождения аттестаций;

– разработать справедливые для всех работников системы стимулирующих выплат, которые будут ориентированы на улучшение результатов деятельности, а также будут разработаны коллегиально, учитывая специфику деятельности каждого учителя.

И само образовательное учреждение должно заботиться о достойном стимулировании оплаты труда своих сотрудников. Для этих целей необходимо вводить дополнительные платные услуги, за счет которых и будут производиться поощрительные и стимулирующие выплаты для сотрудников, которые были непосредственно задействованы в оказании разного рода платных услуг. Возможностью для изыскания дополнительных средств можно использовать поиск спонсоров и меценатов, за счет которых будет возможно повышение оплаты труда.

Предложенные мероприятия должны повысить эффективность системы оплаты труда в образовательных учреждениях.

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства Образования и Науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф> (дата обращения: 01.05.2017).
2. EUROMAG. Все о Европе [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.euromag.ru/> (дата обращения: 01.05.2017).
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 01.05.2017).
4. Уровень инфляции в Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://уровень-инфляции.рф> (дата обращения: 01.05.2017).
5. Красова Е.В. Трудовой потенциал Дальнего Востока в системе экономического развития и укрепления национальной безопасности России // Национальная безопасность / Nota Bene. – 2016. – № 6. – С. 720–729.
6. Гусятникова А.Г., Медушевская И.Е. Анализ современной системы оплаты труда в муниципальном образовательном учреждении // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № 13. – С. 946–950.
7. Пэнфэй Л., Красова Е.В. Современные тенденции развития китайской системы образования // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 1. – С. 22–33.

УДК 334.72: 338

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ КОНСУЛЬТАТИВНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Винникова И.С., Кузнецова Е.А., Цветкова К.Д., Бушуева А.А.

Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: ira_vinnikova@mail.ru, devinyls@yandex.ru, ksyu.tsvetkova.97@mail.ru, dec2112fa@mail.ru

В промышленно развитых странах консультационные услуги на протяжении многих лет являются важнейшим элементом инфраструктуры рыночной экономики. Консалтинг выделяется статистикой в отдельную отрасль. В данной статье раскрывается понятие консультанта и консалтингового предпринимательства, представлен сравнительный анализ преимуществ и недостатков деятельности российских консультантов в сравнении с зарубежными конкурентами в данной области. В России в последние годы наблюдается тенденция спада развития данного вида услуг. В этой связи обозначены основные проблемы развития данного вида предпринимательства в России. Раскрыты основные виды услуг, оказываемые консультантами в рамках реализации консалтинговых проектов, и способы привлечения в них клиентов с помощью рекламирования, привлечения посредников, рекомендаций предыдущих заказчиков, положительных отзывов о работе фирмы.

Ключевые слова: консультант, консультативное (консалтинговое) предпринимательство, экспертное консультирование, процессное консультирование, обучающее консультирование, рекламирование

PROSPECTS FOR FUTURE DEVELOPMENT OF ADVISORY BUSINESS

Vinnikova I.S., Kuznetsova E.A., Tsvetkova K.D., Bushueva A.A.

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: ira_vinnikova@mail.ru, devinyls@yandex.ru, ksyu.tsvetkova.97@mail.ru, dec2112fa@mail.ru

In industrialized countries, advisory services have for many years been an essential element of the infrastructure of a market economy. Consulting stands out as a separate industry. This article discloses the concept of a consultant and consulting business, presents a comparative analysis of the advantages and disadvantages of the activities of Russian consultants in comparison with foreign competitors in this field. In Russia, in recent years, there has been a downward trend in the development of this type of services. In this connection, the main problems of the development of this type of business in Russia are outlined. The main types of services provided by consultants in the implementation of consulting projects, and ways to attract clients in them through advertising, attracting intermediaries, recommendations of previous customers, positive feedback on the work of the company are disclosed.

Keywords: consultant, consulting (consulting) entrepreneurship, expert advice, process consulting, training counseling, advertising

Консультант – это лицо, обладающее квалификацией и специализацией в рамках определенных областей. Консультативное предпринимательство в пределах своей компетентности оказывает помощь в решении юридических и экономических вопросов, предоставляет независимые советы, касающиеся управления, а также предоставляет оценку проблем и дает рекомендации по возможным путям их решения за определенную плату. Предпринимателям намного выгоднее обращаться за консультациями в консультативные компании или консалтинговые, как их называют за рубежом, так как это получается дешевле, нежели содержать специалистов в штате фирмы [6].

Несмотря на актуальность консультантов, на сегодняшний день в России консультативные предприятия не имеют значимой востребованности. Существует противоречивая ситуация; многие предприятия пребывают в нелегком экономическом положении, как правило, причиной этого чаще

всего является организационно-управленческий аспект, а также неприспособленность к рыночным условиям. Те руководители, которые в свое время воспользовались помощью консультантов, осознали значимую пользу и экономический эффект финансово-хозяйственного анализа, активного маркетинга, разработки инвестиционной и финансовой политики и т.д.

В России в настоящий период времени существует около двухсот частных консультативных фирм, что занимает малую часть по сравнению к примеру с Голландией, в ней насчитывается более двух тысяч таких предприятий. Но в России свою значимость приобрели зарубежные фирмы. Без сомнения российские консультанты хорошо осведомлены в современной экономической ситуации России, имеют высокий интеллектуальный и образовательный потенциал, свободно мыслят и многие ознакомлены с работой рыночной экономики западного типа, однако преимущество зарубежных

консультационных фирм заключается в отличном владении методами консультирования, и детально имеют представление о рыночной экономике западного типа [3].

Услуги консультантов, как правило, находят свое применение в виде устных разовых советов. Но чаще всего они обеспечиваются в форме консалтинговых проектов и включают в себя следующие этапы:

- выявление проблем (диагностика);
- разработка решений, проекта;
- осуществление решений, проекта [4].

На заключительный этап может уходить как несколько дней, так и несколько месяцев, все зависит от объема проекта. Возможны и многолетние контакты с клиентами.

Способы консультирования разнообразны. Хочется выделить наиболее распространенные типы консультирования, такие как экспертное, процессное и обучающее.

Экспертное консультирование – наиболее пассивная форма консалтинга [4]. В этом случае консультант лично воспроизводит диагностику, разрабатывает решения и рекомендации по их внедрению. Задача клиента заключается в обеспечении и предоставлении консультанту всей необходимой информации.

В случае процессного консультирования специалисты консультативного предприятия на каждом этапе разработки проекта осуществляют активную работу с клиентами, призывая их выдвигать свои задумки и основные идеи, в процессе чего консультанты вместе с клиентом анализируют проблемы и выдвигают идеи.

Обучающее консультирование своей главной задачей ставит подготовку почвы для зарождения идей, разработки решений. В связи с этим они проводят для клиента лекции, семинары, разрабатывают дидактические пособия, предоставляя тем самым всю значимую теоретическую и практическую информацию.

На практике в чистом виде не применяется ни один из перечисленных методов консультирования, как правило, применяются комбинации всех трех консультирований [4].

В промышленно развитых странах консультационные услуги на протяжении многих лет являются важнейшим элементом инфраструктуры рыночной экономики. Консалтинг выделяется статистикой в отдельную отрасль. В России в последние годы наблюдается тенденция спада развития данного вида услуг.

В настоящее время по данным рейтингового агентства «Эксперт РА» из 150 компаний – участниц рейтинга 27% (41

участник) завершили 2015 год падением выручки. Из них 34% (14 участников) – это представители топ-50 списка (аналогичную картину можно наблюдать и в рейтинге по итогам 2014 года). Эта тенденция корреспондирует с общеэкономической ситуацией: по данным Росстата, объем инвестиций за 2015 год снизился на 107,4 млрд рублей (с 10 532,9 млрд рублей до 10 425,5 млрд рублей) против роста на 337 млрд рублей по итогам 2014 года.

В случае дальнейшего сжатия спроса рынок консалтинга ждет сокращение как по количеству игроков (закрываются бизнесы, слияния), так и по направлениям деятельности. Ответом становится внутренняя оптимизация бизнеса, к которой ведущие консалтинговые группы уже приступили: при отмеченных темпах роста общей выручки участников рейтинга (7%) суммарное число специалистов, ее обеспечивавших, возросло за год всего на 1% (в сопоставимых данных с 23,239 до 22,975 тысяч консультантов). Это привело пусть к незначительному, но увеличению среднего дохода на одного консультанта: с 4,3 млн до 4,5 млн рублей [5].

Однако, рассматривая направления консалтинга в России, на фоне общего спада наблюдается развитие ИТ-консалтинга. Он принес большую часть выручки в общем ее объеме, примерно 60%.

«ИТ-консалтинг – «родное дитя» бюджетов развития: при внедрении новых масштабных решений, при слияниях и поглощениях, при разработке новой ИТ-стратегии. Но такие проекты на пике кризиса обычно очень редки. С другой стороны, в высококонкурентных отраслях существует ряд компаний, которые используют это время, чтобы сформировать стратегические преимущества: переосмыслить бизнес-модели, переконфигурировать бизнес-процессы. То есть создать преимущества, которые смогут усилить их лидерство на этапе выхода из кризиса и подъема рынка», – дополняет Тагир Яппаров, председатель совета директоров ГК «АйТи» [5].

У рынка консультационных услуг есть своя особенность: фирмы, занимающиеся данным видом деятельности, не имеют возможности предоставить «образец своего товара». Потому перед такими фирмами стоит непростая задача завлечения клиентов. Способы привлечения клиентов различные. Как правило – это рекламирование своих возможностей; а также привлечение клиентов через посредников; рекомендации предыдущих заказчиков, положительные отзывы о работе фирмы и др.

Самый распространенный способ – рекламирование. Фирма занимается распро-

странением различного рода рекламных справок, рекламных объявлений, в которых отражены ее возможности по вопросам консультирования, фиксированная стоимость услуг, ссылки на успешно выполненные проекты.

Также широко распространена такая форма привлечения клиентов, как воздействие через посредников. Ими могут выступать сотрудники фирм-клиентов, пользующиеся авторитетом у своего руководителя. В западных странах разрабатываются специальные методики, направленные на поиск таких посредников. Для этих целей выделяются специальные средства.

Конечно же, важным фактором выступает престиж фирмы-консультанта, а именно: успешная, результативная проделанная деятельность [7].

Как отмечалось ранее, ситуация в России значительно отличается от ситуации, сложившейся на Западе. То, что происходит на данный момент в нашей стране, является последствием внешних санкционных воздействий на экономику. В России происходят переломные изменения. Клиенты предполагают положительный результат от работы консультантов, но общая ситуация с падением выручки не позволяет дать нужный результат. Спрос на консультирование, в частности, на управленческое консультирование в «процессном» виде, на настоящий момент в полной мере не сформирован. В результате того, что на предприятиях и в организациях практически отсутствует подразделение внутренних консультантов,

значимо осложняет ориентацию менеджеров в мире консультирования (им сложно сориентироваться в ценах, предоставлении услуг, квалификации консультантов и т.д.). Однако в связи с особенностями развития, анализируя все недостатки и преимущества консультационных фирм, Россия вскоре наравне с другими странами наберет обороты, и услуги консультантов будут распространенным и неотъемлемым фактором.

Список литературы

1. Винникова И.С., Кузнецова Е.А. Особенности интегральной оценки финансового состояния промышленного предприятия в современных экономических условиях // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5-2. – С. 302–305.
2. Голодова О.П., Винникова И.С. Проблемы инновационной и научно-технической безопасности. В сборнике: Промышленное развитие России: проблемы, перспективы. Сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов, студентов. – 2015. – С. 167–171.
3. Кулапина Г. Консалтинг как фактор антикризисного развития предприятия // Финансовая газета. – 2014. – № 47. – С. 3.
4. Курс предпринимательства. Под редакцией проф. В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. – М.:ЮНИТИ. 1997. – URL: <http://bibliotekar.ru/biznes-39/index.htm> (дата обращения 14.05.2017).
5. Обзор рынка крупнейших консалтинговых групп и компаний России по итогам 2015 года: советы на будущее // Рейтинговое агентство: Эксперт РА – URL: <http://raexpert.ru/docbank/c46/ccc/d55/5759752ac7808f624dd6835.pdf> (дата обращения 25.04.2017).
6. Руков В.Б. Консультационные услуги // Консультант бухгалтера. – 2015. – № 5. – С. 3–7.
7. Смирнова Н.Ю. Консалтинг для предпринимателя // Предприниматель без образования юридического лица. ПБОЮЛ. – 2016. – № 4. – С. 15.

УДК 336.221.22

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ

Голояд А.Н.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: Andryshck@mail.ru*

В условиях современной экономики рынок ценных бумаг постоянно развивается с помощью усовершенствования и разработки новых финансовых инструментов. Не является исключением и российский фондовый рынок. Одним из важнейших инструментов для регулирования рынка ценных бумаг является его налогообложение. В связи с чем в данной статье был проведен анализ налогообложения операций на рынке ценных бумаг в зарубежных странах. Определен порядок налогообложения для физических и юридических лиц. Были выявлены ставки налога на дивиденды, на доход с процента по ценным бумагам, на доход с прироста рыночной стоимости капитала, как для налоговых резидентов, так и для нерезидентов страны. Найдена причина непостоянства налоговых систем зарубежных стран, а также выявлена значимость налогового регулирования операций на рынке ценных бумаг.

Ключевые слова: налогообложение, дивиденды, прирост капитала, корпорационный налог, рынок ценных бумаг, декларация, резидент, нерезидент

FOREIGN EXPERIENCE OF TAXATION OF OPERATIONS WITH S PRESENT PAPERS

Goloyad A.N.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Andryshck@mail.ru

In today's economy the securities market is constantly evolving with improvements and development of new financial instruments. Is no exception and the Russian stock market. One of the most important tools for the regulation of the securities market is its taxation. Therefore, this article was the analysis of the taxation of transactions on the securities market in foreign countries. The procedure for taxation of individuals and legal entities. Were identified in the tax rate on dividends, income from interest on securities, income market value of equity for both tax residents and non-residents of the country. The volatility of tax systems of foreign countries, and also identified the importance of tax regulation of operations on the securities market.

Keywords: taxation, dividends, capital gains, corporate tax, securities market, Declaration, resident, nonresident

Налогообложение операций, осуществляемых на рынке ценных бумаг, является одним из ключевых элементов налоговой системы большинства иностранных государств. Несмотря на то, что данной теме придается большое значение как в теории, так и на практике, государственные власти всё равно сталкиваются с проблемами при данном виде налогообложения. В большинстве случаев, появлению этих проблем способствует разработка новых и развитие старых финансовых инструментов на финансовых рынках. Комбинирование разных финансовых инструментов с разными параметрами риска и доходности часто создает проблемы в отношении налоговой политики государства. При появлении новых финансовых инструментов, с помощью которых государство может повысить благосостояние своих граждан и инвестиционную активность в стране, государство старается стимулировать инвесторов вкладывать свои свободные денежные средства в новые инструменты, путем налоговых льгот по операциям с ценными бумагами. Стоит отметить, что в иностранных госу-

дарствах рынок ценных бумаг формировался столетиями, а вслед за рынком формировалось и налоговое законодательство, приспосабливалось к новым условиям экономической реальности [1].

Прошло не одно десятилетие с того времени, когда большинство экономик не характеризовали себя как рыночные, а государственные власти негативно воспринимали приток иностранного капитала, поскольку боялись оказаться в финансовой зависимости от инвестирующих стран. Существенное изменение ситуации началось в 1970-х годах, именно в это время политики и экономисты поняли, что приток зарубежных инвестиций является основополагающим фактором, который способен создать высокий рост национальной экономики, а налогообложение, в свою очередь, оказывает сильное влияние на приток иностранного капитала. Налогообложение состоит из нескольких видов налоговых платежей, а именно: налог на доходы с дивидендов, налог на доходы физических и юридических лиц, налог на проценты и на прирост капитала.

В последнее время на мировой арене все сильнее проявляется международная налоговая конкуренция, которая заметна благодаря перемещению капитала и рабочей силы из одной страны в другую, с более низкими налогами в законодательстве и более привлекательными налоговыми льготами. Исходя из этого, большинство стран направляют свою налоговую политику на создание благоприятных условий для инвестиций в национальную экономику страны. Ведь крупные инвесторы, которые владеют достаточным капиталом, в отличие от собственника земли, как правило, не связаны необходимостью с какой бы то ни было страной, а значит, будут переводить свой капитал в ту страну, в которой они могут вести свои дела открыто перед государством, пользоваться своим имуществом без страха и при этом платить минимальные налоги, что в свою очередь значительно сэкономит их бюджет.

Хотя среди экспертов нет единого мнения по поводу влияния налоговой конкуренции на экономику страны, но все согласны в одном, что такая конкуренция вынуждает правительства различных стран совершенствовать налоговую политику и снижать налоговое бремя. Так, например, в 1975 году Европейская комиссия высказывалась за уменьшение минимального корпоративного налога в странах Европы в размере 45%. Эта предложение потерпело неудачу, как потерпела неудачу и схожая попытка в начале 1990-х по уменьшению минимальной ставки корпоративного налога до 30%. В настоящее время ставка в Европейском союзе по корпоративному налогу в среднем равна 30%.

Дальше мы проанализируем общий подход к налогообложению операций на рынке ценных бумаг, применяемый в зарубежных государствах, а также рассмотрим некоторые особенности и примеры. Участник сделок на рынке ценных бумаг может получить доход в результате следующих операций: сделки купли-продажи; владение ценной бумагой: дивиденды от акций, проценты по облигациям, векселям, сберегательным сертификатам; прирост стоимости капитала. Операции на рынке ценных бумаг в большей степени подвергаются налогообложению прямо или косвенно практически во всех странах мира. Несмотря на то, что такое налогообложение существует в различных формах, например биржевой налог, гербовый сбор и т.д., в экономической литературе их объединяют общим названием – налог на операции с ценными бумагами. Вокруг самой идеи налогообложения на операции с ценными бумагами ходит мно-

жество дискуссий. Одни эксперты утверждают, что оно увеличивает стабильность на финансовом рынке, помогает предотвратить финансовые кризисы и уменьшает объемы избыточной торговли. Кроме того, одной из главных и ключевых причин существования и широкой поддержки налогообложения на операции с ценными бумагами является тот факт, что данное налогообложение существенно повышает налоговые поступления в бюджет страны. Ведь число ежедневных сделок, совершаемых на рынке ценных бумаг, огромно, а объем финансовых операций по всему миру превышает объемы торговли товарами и услугами в десятки раз. Другие же эксперты считают, что такое налогообложение только снижает инвестиционную привлекательность страны, и, как следствие, количество инвестируемых денежных средств в экономику тоже снижается. А это приводит к торможению развития экономики страны. Тем не менее, налогообложение операций на рынке ценных бумаг широко применяется практически во всех развитых государствах [2].

В США почти все сделки, совершенные с ценными бумагами на фондовом рынке, облагаются налогом. Ставка налога равна 0,003%. Данный налог был принят в 1934 году, и целью его было покрыть расходы на деятельность Комиссии по ценным бумагам и биржам США, которая является главным регулятором на финансовом рынке США. Но объем сделок, совершаемых на фондовом рынке, рос такими темпами, что уже в 1998 году доход от налога составил порядка 1,8 миллиардов долларов США, что практически в 5 раз превышает расходы Комиссии за тот же период. В Великобритании в 1986 году Законом о финансовых услугах был введен гербовый сбор по операциям с ценными бумагами в размере 0,5%. Плательщиком налога является покупатель ценной бумаги. Доход от данного налога в 1998–99 гг. составил 2,1 миллиарда фунтов стерлингов. Налог на операции с ценными бумагами применяется и в Италии, где он равен 0,14% для сделок с акционерным капиталом и 0,16% для сделок с долговыми обязательствами, и в Дании, где налогу подлежит 0,5% со сделки с акционерным капиталом, и в других странах мира [3]. Некоторые из развитых стран мира не применяют налогообложение по отношению к операциям с ценными бумагами, например, Германия, Япония, Канада и другие. Налоги с дохода от владения ценными бумагами и от прироста их цены существуют в системе налогообложения всех развитых государств. Налогообложение происходит с помощью подоходного налога, как с физи-

ческих, так и с юридических лиц. В некоторых странах также необходимо уплачивать налог с прироста капитала. А в ряде стран, объектом налогообложения является номинальная стоимость ценных бумаг, облагаемая налогами на имущество.

Под категорией налогообложения доходов от капитала принято понимать совокупность отношений, которые касаются порядка установления, исчисления и уплаты подоходных налогов от сделок с ценными бумагами и иными финансовыми активами. Под доходом от капитала подразумевается отдача инвестиций, сделанных инвестором ранее в финансовые активы страны. Налог на обложение доходов от капитала в развитых странах зависит от вида лица, которое получает доход от этого капитала: к юридическим лицам будет применен корпоративный налог, физические лица будут платить подоходный налог. Доходы в виде процентов и дивидендов подлежат налогообложению в таком же порядке, как и другие доходы, например, заработная плата. Среди экспертов также ведется большое количество дискуссий на тему налогообложения дивидендов, так как существует проблема двойного экономического налогообложения. Чтобы инвестору получить прибыль от вложенных инвестиций, компания сначала заплатит корпоративный налог, после чего также уплатит налог с выплаченных дивидендов в качестве налогового агента, и только потом инвестор получит доход. Такой процесс получения прибыли не может радовать стратегических инвесторов.

Многие страны, такие как Дания, Италия, Бельгия, Корея и другие, применяют меньшую ставку для налогообложения дивидендов по сравнению со стандартной ставкой подоходного налога. Таким образом, эти страны смягчают двойное налогообложение на дивиденды. В Люксембурге и Германии предусмотрено льготное налогообложение для физических лиц, которое заключается в освобождении от уплаты налогов от половины суммы дивидендов. Например, работающий человек помимо заработной платы получает дивиденды от участия в доле акционерного общества в размере 10 денежных единиц, налогообложению будет подвергаться 5 единиц, а остальные 5 единиц освобождаются от налогообложения. В Греции физические лица полностью освобождаются от уплаты налога на дивиденды, полученные от национальных компаний [4].

Также в других странах существует еще одна льгота, которая смягчает двойное налогообложение дивидендов. Такая льгота предусматривает предоставление физиче-

ским лицам налогового кредита, с помощью которого налогоплательщик может полностью или частично заплатить корпоративный налог. К странам, которые предоставляют налоговый кредит для частичной оплаты корпоративного налога, относятся Франция, Великобритания, Канада. Полную оплату предоставляют в Финляндии, Мексике, Австралии, Новой Зеландии. При уплате налога с процентного дохода, а также дохода от роста стоимости активов многие страны практикуют удержание налога у источника выплаты дохода. Такая же практика наблюдается и в некоторых странах при выплате дивидендов акционерам, например в Швеции, а в Бельгии, Франции, Японии и Италии налогоплательщик имеет право сам выбрать, каким способом ему уплатить налог. Источник выплаты дохода имеет функции налогового агента, тем самым не только удерживает налог при выплате дохода, но и сам исчисляет его и перечисляет в бюджет страны. Смысл исчисления, удержания и перечисления налога в бюджет налоговым агентом объясняется тем, что, во-первых, деньги поступят в казну страны значительно быстрее, а, во-вторых, правительству страны зачастую бывает очень сложно отследить данные доходы, что повышает риск неуплаты или неполной уплаты налога налогоплательщиком. Кроме того, самому налогоплательщику также бывает трудно задекларировать данный вид дохода, особенно, если он не является резидентом страны.

Законы государства, их поправки и нормативные акты, как правило, устанавливают способ удержания налога налоговым агентом как особый вид дохода от капитала, либо как подоходный налог физического лица. Директив о налоге на доходы от сбережений действует в Европейском союзе на протяжении многих лет, где также осуществляется совершенствование налогообложения операций с ценными бумагами. Директив предполагает взаимобмен между странами информацией, касающейся налогообложения. Некоторые государства вместе с обычным подоходным налогом применяют налог на прирост капитала, а другие включают прирост капитала в налоговую базу по подоходному налогу. В Бельгии, Болгарии и Швейцарии данный вид дохода вообще не подлежит налогообложению. Ниже мы более детально проанализируем налогообложение подоходного налога от операций на рынке ценных бумаг и дохода от капитала в Великобритании, Италии и Нидерландах [5].

Для физических лиц, которые совершают операции на рынке ценных бумаг Вели-

кобритании, доход от роста активов облагается налогом по итогам налогового периода, который заканчивается пятого апреля. Налоговой базой является прибыль, т.е. доходы за вычетом расходов. Также для физических лиц существует своего рода налоговый вычет в размере 7100 фунтов стерлингов, что означает, если прибыль налогоплательщика меньше или равна этой сумме, то он освобождается от уплаты налога. Налоговая ставка зависит от времени, которым инвестор владел капиталом. Если налогоплательщик владел 10 и более лет акциями национальной компании, то налоговая ставка на доход от роста акций будет равна нулю. Если передача ценных активов происходит между членами семьи, то доходы также не будут облагаться налогом. Если ценные бумаги были приобретены посредством национальной программы Индивидуальных сберегательных счетов, то доходы, полученные в результате владения или продажи данных бумаг, будут облагаться по льготной ставке [9].

Если акции компании выросли за налоговый период, то это будет считаться как доход, полученный данной компанией и облагаемый корпоративным налогом. Юридические лица, в отличие от физических, не имеют льготных ставок по налогу от прироста капитала. Но зато у них есть право учитывать в ежемесячных расходах индекс инфляции, который определяется государством. Для физических лиц – резидентов законом предусмотрено, что каждый налогоплательщик, который имеет более 5% доли компании и получает доход путем роста рыночной стоимости активов компании, должен заплатить полную стоимость налога с дохода в случае продажи своих активов. Для физических лиц – нерезидентов Великобритании, которые получают доход от источников на территории Великобритании, предусмотрен налог по единой ставке в размере 20%. Налог исчисляется и удерживается в этом случае налоговым агентом [6].

В Италии ставка налога на доход, полученный в результате прироста стоимости активов, выплаты процентов по облигациям, валютных конвертаций и реализации контрактов на рынке ценных бумаг, будет зависеть от того, является ли налогоплательщик налоговым резидентом Италии. В случае налогового резидента страны – физического лица, налогоплательщик будет платить налог исходя из общих правил подоходного налога. Для нерезидентов страны налог удерживается налоговым агентом в размере 12,5% от полученного дохода, а если налогоплательщик нерезидент владеет крупной долей в компании и при про-

даже своей доли он получил прибыль, то налоговый агент удержит налог по ставке 27%. Если налогоплательщик владеет ценными бумагами через посредника, то он имеет право на то, чтобы посредник при перечислении ему дохода сам удержал налог в размере 12,5%, при этом посредник не вправе разглашать, за кого он удержал и перечислил налог. Таким образом, налогоплательщик имеет полную конфиденциальность перед властями страны, а значит, ему не обязательно отображать данные доходы при подаче налоговой декларации. Кроме того, налогоплательщик может вести свою инвестиционную деятельность через уполномоченное лицо, которое будет контролировать все активы, расположенные в Италии, и отчитываться по ним перед налогоплательщиком. Уполномоченное лицо само рассчитывает налог с полученных доходов налогоплательщика и перечисляет его в бюджет, при этом полная конфиденциальность налогоплательщика перед властями страны также соблюдается.

Для юридических лиц, которые являются налоговыми резидентами страны, доходы от операций по ценным бумагам облагаются корпоративным налогом по ставке в 37%. Если компания продает контролируемый пакет акций или пакет акций, которые торгуются на бирже, более 10%, то налогоплательщик имеет право уменьшить ставку до 27%. Если юридическое лицо, не являющееся налоговым резидентом Италии и имеющее постоянное представительство в стране, получает доход от роста рыночной стоимости своих активов, то эти доходы будут облагаться корпоративным налогом на тех же условиях, что и доходы налоговых резидентов страны. Если компания не имеет постоянного представительства в Италии, но имеет доход от источников на территории Италии, то эти доходы будут облагаться у источника дохода по ставке 27%. Если компания проводит первичное размещение своих акций на бирже, то данная операция не будет облагаться корпоративным налогом, вместо него будет уплачен регистрационный сбор в размере 1% от суммы размещения акций. Выпуск таких ценных бумаг, как облигации, фьючерсы и другие, будет облагаться фиксированным платежом в размере 200 евро.

В Нидерландах доходы, полученные в виде процентов по облигациям, сберегательным сертификатам и другим ценным бумагам, а также дивиденды, включаются в общую подоходную налоговую базу налогоплательщика. Реализация резидентом своего пакета акций также будет включаться в подоходную налоговую базу. По ито-

гам года налогоплательщик должен подать налоговую декларацию и уплатить налог. Ставка налога будет зависеть от величины полученного дохода, а её значение начинается с 25% и заканчивается 60%. Если резиденту принадлежит более 5% акций компании, то доход, полученный при продаже своей доли в компании, будет облагаться единой ставкой в размере 25%. Для физических лиц предусмотрены налоговые вычеты в размере 500 евро на каждого члена семьи. Не облагаются налогом процентные доходы, полученные по экологическим купонным облигациям [7].

Для нерезидентов Нидерландов предусмотрена более понятная система налогообложения. Так, если нерезидент получает дивиденды с территории Нидерландов, с его дохода удержат налог в размере 25%. Налог удерживается налоговым агентом. При продаже своих долей в компаниях нерезиденты освобождаются от налогообложения, если их доля составляла менее 5%.

Юридические лица включают дивидендный доход, процентный доход и доход от прироста рыночной стоимости активов компании в налогооблагаемую базу по корпоративному налогу. Если доход получен от компании, в которой доля участия налогоплательщика свыше 5%, то компания может быть освобождена от уплаты корпоративного дохода по дивидендам. Если источником выплаты дивидендов служит одна из стран Европейского союза, то компания также может быть освобождена от удержания налога. Это зависит от того, удовлетворяют ли компании всем требованиям Директива Совета Европейского союза относительно материнских и дочерних компаний.

За размещение акций компании на бирже ценных бумаг придется заплатить пошлину в размере 1% от суммы размещения. Не подвергается налогообложению эмиссия долговых ценных бумаг, таких как облигации [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что большинство стран придает особое значение налогообложению операций на

рынке ценных бумаг, а одним из главных критериев выбора страны для размещения своего капитала является существующий в ней налоговый режим. В целом, объекты налогообложения стран похожи. Основные различия заключаются в величине налоговых ставок, порядке налогообложения, а также преференциях для инвесторов в виде налоговых льгот и вычетов. Ежегодно происходят изменения в налоговых законодательствах для того, чтобы переманить свободный капитал населения в экономику своей страны. Поэтому можно уверенно сказать, что налоговая конкуренция среди всех государств и дальше будет расти, а налоговые системы тем временем будут совершенствоваться.

Список литературы

1. Прокопьева Т.И., Ворожбит О.Ю. Инвестиции физических лиц в ценные бумаги // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 401.
2. Корень А.В., Татуйко А.В. Зарубежный опыт реализации налоговой политики по стимулированию экономического роста // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2016. – Т. 5. № 4 (17). – С. 187–191.
3. Звягинцева Н.А. Оценка результативности регулирования рынка ценных бумаг (на примере рынка ценных бумаг США) // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 2 (97). – С. 253–262.
4. Корень А.В. Международные биржевые фонды как основа диверсификации инвестиционного портфеля // В мире научных открытий. – 2010. – № 4-9. – С. 53–55.
5. Абитова А.М. Актуальные проблемы развития рынка ценных бумаг // Статистика, учет и аудит. – 2014. – Т. 1. № 52. – С. 43–47.
6. Курбаков И.С., Корень А.В. Основные направления эффективного управления инвестиционным портфелем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-4. – С. 704–706.
7. Пчелкина В.М. Налогообложение доходов иностранных организаций по ценным бумагам // Бухгалтерский учет. – 2013. – № 5. – С. 66–70.
8. Родичева В.Б., Мокиева Н.Н. Проблемы налогообложения операций с ценными бумагами // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2016. – № 4 (138). – С. 50–53.
9. Корень А.В., Голыад А.Н., Ивашинникова Е.А. Анализ новых возможностей эффективных инвестиций на основе использования индивидуального инвестиционного счета // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12-9. – С. 1696–1699.

УДК 334.012.42: 640.432

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В ХОЛДИНГЕ

Грудина А.С.

ГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток,
e-mail: loves_ulya@mail.ru

Вопрос о перспективах ресторанного бизнеса в холдинге актуален в последние годы. Прежде всего, потому что благодаря холдинговой структуре бизнеса достигается синергетический эффект. При этом преимущества заключаются в масштабе используемых ресурсов, минимизации конкуренции, возможности создавать конкурентоспособный продукт, централизации и перераспределении капитала, объединении опыта работников и топ менеджмента. Также возможно сокращать затраты по таким статьям, как обучение персонала, маркетинг, реклама и развитие бизнеса, при этом максимально оптимизировать налогообложение. Для детальной оценки перспектив ресторанного холдинга анализируется статистика оборота общественного питания за последние пять лет. Произведя анализ, делается вывод об отрицательной динамике, в общем, для данного сегмента. При этом приводятся примеры ресторанных холдингов, которые успешны, несмотря на сложную экономическую ситуацию и наглядно показывают перспективность их развития.

Ключевые слова: ресторанный холдинг, холдинговая структура, синергетический эффект, налоговая оптимизация, оборот рынка общественного питания

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RESTAURANT BUSINESS IN THE HOLDING

Grudina A.S.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: loves_ulya@mail.ru

In recent years, the issue of the prospects for restaurant business in the holding is relevant. First of all, because the holding structure of business achieves a synergetic effect. At the same time, the advantages are the scale of the resources used, the minimization of competition, the possibility of creating a competitive product, the centralization and redistribution of capital, the combination of experience of employees and top management. You can also reduce the cost of items such as staff training, marketing and advertising and business development, while maximizing the optimization of taxation. For a detailed assessment of the prospects of the restaurant holding, statistics on the turnover of public catering for the last five years are analyzed. Having made the analysis, a conclusion is made about the negative dynamics, in general, for this segment. Here are examples of successful holdings in restaurants, despite the difficult economic situation.

Keywords: restaurant holding, holding structure, synergetic effect, tax optimization, turnover of the catering market

По мере естественного роста и развития бизнеса компания сталкивается с необходимостью упорядочения своей организационной структуры. В российском бизнесе реорганизация часто осуществляется путем создания холдинга.

Холдинг – это структура коммерческих организаций, включающая в себя материнскую компанию и сеть мелких дочерних компаний, которые она контролирует [1].

Экономическая сущность холдинга заключается в синергетическом эффекте: сумма интегрированных компаний во главе с управляющей компанией достигает больших финансово-экономических показателей, чем сумма равных отдельно действующих компаний.

Отдельные бизнес-единицы в группах компаний выделяются по двум основным признакам: географическому и продуктовому.

При этом, если в разделении по географическому признаку клиентская база, способы продаж, продвижения и организации работы одинаковы, то в продуктовом, наоборот, различны.

Холдинги разделяют на два основных вида по степени влияния:

– конгломератный, объединяющий под центральным управлением несколько отдельных компаний, не связанных видом деятельности;

– интегрированный, включающий несколько компаний производственного цикла, когда под руководством материнской компании идет весь взаимосвязанный процесс производства.

Наглядно виды холдингов по степени влияния представлены на рис. 1, 2 [2].

В результате создания холдинга образуется единый финансовый «котел», из которого можно перераспределять капитал для поддержания бедствующего хозяйственного общества, или же усиливая приоритетные направления, чтобы обеспечить всему холдингу прибыль.

Растущая интеграция предприятий в холдинги связана с тем, что данное слияние позволяет повышать конкурентоспособность, финансовую устойчивость, уровень инвестиционной активности, способствует ускорению технологического развития, достижению оптимальной диверсификации видов деятельности, что в конечном итоге

ге приводит к синергетическому эффекту и увеличению прибыли холдинга.

Кроме того, следует отметить и возможность в рамках холдинга формировать определенную корпоративную культуру, как инструмент эффективного управления, контроля и формирования клиентской лояльности. Исходя из подходов к определению эффективности деятельности компании, можно выделить два блока показателей эффективности – экономический (производительность, прибыль, рентабельность) и социально-психологический (трудовая активность, удовлетворённость трудовой деятельностью, стабильность организации, сработанность) [3].

Преимуществами холдинга являются:

- оптимизация расходов, в том числе налоговых;
- централизация и перераспределение капитала;
- возможность создавать конкурентоспособный продукт;
- объединение опыта работников и управляющих;
- внутрикорпоративное обучение персонала с наименьшими затратами;
- прочие.

Оптимизация налоговой нагрузки происходит за счет перехода от общей системы налогообложения (20 % от налогооблагаемой прибыли) на УСН (доходы 6 % или доходы минус расходы 15 %) и для отдельных видов деятельности на ЕНВД (15 % от величины вмененного дохода) [4].

Перераспределение капитала позволяет избежать убыточности одной компании и при этом сверх прибыльности другой,

данный инструмент также практически устраняет «сезонность» бизнеса.

Конкурентоспособный продукт создается путем оптимизации расходов, в том числе экономии на управленческом персонале.

Таким образом, эффективная деятельность холдинга в совокупности с оптимизацией налогообложения и расходов, а также перераспределением прибыли, позволяет постоянно развиваться внутренним компаниям, а значит, и в целом холдингу.

На рис. 3 приведена примерная организационная структура ресторанного холдинга [5].

Из рисунка видно, что ресторанный холдинг имеет единые службы администрации (бухгалтерию, отдел маркетинга, транспортную службу, лаборатории) и дочерние подразделения – кафе или рестораны со своими структурами и персоналом.

Несмотря на то, что 2015 год оказался для сектора общественного питания сложным, именно холдинги смогли избежать убытков и при этом реализовать новые перспективные проекты. На рис. 4 представлена динамика оборота рынка общественного питания с 2012 по 2016 гг. в млрд руб. и в процентах [6].

Как видно из рис. 4, с 2012 года оборот рынка общественного питания постепенно снижался и в 2015 году под воздействием снижения потребительской активности, вызванной падением доходов населения, усугубленное действием продовольственного эмбарго и обвалом национальной валюты, достиг отрицательного значения. В 2016 году наблюдается стабилизация и увеличение оборота.



Рис. 1. Конгломератный холдинг

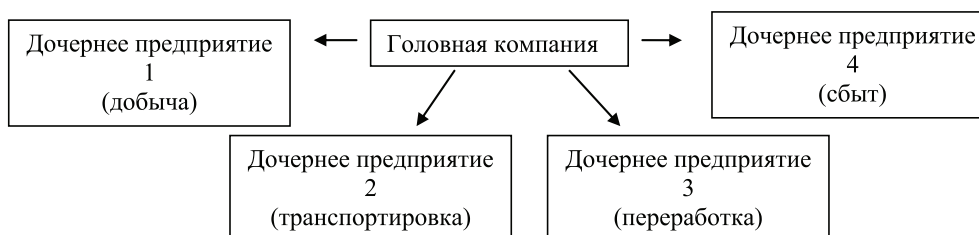


Рис. 2. Интегрированный холдинг



Рис. 3. Организационная структура ресторанного холдинга

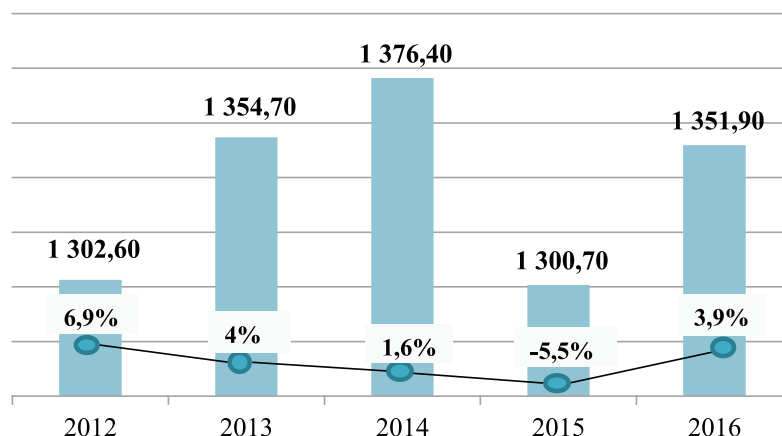


Рис. 4. Динамика оборота рынка общественного питания в РФ за 2012–2016 гг.

В сложившейся ситуации в данном сегменте выигрывают сетевые рестораны, в том числе холдинги.

Примером может служить холдинг Novicov Group, в который на сегодняшний день, помимо ресторанов, кафе, баров, входят: благотворительный фонд Novikov Group Charity Foundation, медиапроект Novikov TV, Novikov Catering, сеть флористических салонов «Студия цветов 55», компания по производству и доставке рационов здорового питания Just For You, тепличный комплекс ООО «Агроном», проект

о зеленом образе жизни How To Green, винный клуб Taste Wine [7].

Для данного холдинга 2015 год оказался довольно неплохим. За этот год были открыты знаковые проекты, в числе которых «Сыроварни», «Рыбы нет», «Фарш» и т.д. По признанию Аркадия Новикова, удалось избежать потерь в рублевом выражении, хотя в валюте потери были неизбежны ввиду обвала национальной валюты. За период 2016–2017 годов открыты еще 12 новых проектов, и в планах ресторатора Аркадия Новикова – осуществлять новые проекты [8].

Также можно отметить холдинг TRAVELER'S COFFEE. Это сеть кофеен с отборным кофе, который продают в нескольких странах мира. Для данной сети итоги 2015 года оказались более чем положительными. В условиях кризиса показатель like-for-like (сопоставимые продажи сети) относительно предыдущего периода вырос на 10%. Наряду с этим компания продала 20 франшиз. К тому же в 2016 году открыты двенадцать кофеен.

Исходя из вышеизложенного, мы видим, что крупным ресторанным холдингам удалось избежать убытков в сложное экономическое время и при этом реализовать новые перспективные проекты. Данные факты говорят о том, что ресторанный бизнес в холдинге является перспективным направлением развития по следующим причинам: оптимизация расходов, в том числе налоговых; централизация и перераспределение капитала; возможность создавать конкурентоспособный продукт; объединение опыта работников и управляющих; внутрикорпоративное обучение персонала; имидж крупной компании.

Список литературы

1. Холдинг [Электронный ресурс] // Статья из свободной энциклопедии. – 2017. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Холдинг>.
2. Стратегия развития холдинга [Электронный ресурс] // Статья из свободного доступа. – 2016. – Режим доступа: <http://www.unitcon.ru/service/consulting.php?id=667>.
3. Жилина Л.Н., Чалова Д.Д. Влияние корпоративной культуры на экономическую эффективность компании: зарубежный опыт // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2014. – № 3. – С. 149–157.
4. Лашко Е.И. Оптимизация налогообложения в холдинге / Е.И. Лашко // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2015. – № 31. – С. 132–133.
5. Замбрицкая Е.С., Харченко А.А., Кошелева А.Ю. Особенности построения системы сбалансированных показателей на предприятиях общественного питания // Молодой ученый. – 2014. – № 3. – С. 411–415.
6. Российский статистический ежегодник. 2016 год [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/retail/.
7. Холдинг Novicov Group. О компании [Электронный ресурс] // Novicov Group официальный сайт организации. – Режим доступа: <https://novikovgroup.ru/about/>.
8. Российский сетевой рынок общественного питания, 2016 // Аналитический обзор. 7 издание – РБК. – 2016. – С. 60.

УДК 339.56.055

ПОТЕНЦИАЛ РОССИЙСКО-ЯПОНСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Егоров Д.Р.

*ВГУЭС «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток,
e-mail: mail.kp@mail.ru*

Данная статья посвящена анализу текущих тенденций и состояния торгово-экономического взаимодействия России и Японии. Для оценки данных тенденций проанализированы основные экономические показатели двух стран. Данные показатели получены из отчетности ФТС РФ, Министерства Внешней торговли Японии и прочих источников. Проанализированы такие показатели, как торговый оборот и его структура, экспорт и импорт с их важнейшими составляющими, оценены основные экспортеры в Японию, как суммарно, так и по экспорту газа и нефти. На основе проведенного анализа удастся увидеть динамику изменения в абсолютном и процентном соотношении. Также был проведен анализ энергетического спектра Российско-Японского сотрудничества в соответствии со статистическими данными Японской Таможенной службы. Основываясь на полученных результатах, в статье определены текущие специфические черты состояния экономических отношений двух государств.

Ключевые слова: Япония, экспорт, импорт, потенциал, СПГ, нефть, торговый оборот, Россия

POTENTIAL OF RUSSIAN-JAPANESE ECONOMIC COOPERATION

Egorov D.R.

VSUES Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: mail.kp@mail.ru

This article is devoted to the analysis of current trends and the state of trade and economic interaction between Russia and Japan. To assess these trends, the main economic indicators of the two countries were analyzed. These indicators were obtained from the accounts of the FCS of the Russian Federation, the Ministry of Foreign Trade of Japan and other sources. Analyzed such indicators as trade turnover and its structure, exports and imports with their most important components, evaluated the main exporters to Japan, as a whole, and for the supply of gas and oil. Based on the analysis carried out, it is possible to see the dynamics of changes in the absolute and percentages. The energy spectrum of the Russian-Japanese cooperation was also analyzed in accordance with the statistics of the Japanese Customs Service. Based on the results obtained, the article identifies the current specific features of the state of economic relations between the two countries.

Keywords: Japan, exports, imports, potential, LNG, oil, trade, Russia

Принято считать, что Российско-Японские торгово-экономические отношения имеют огромный нереализованный потенциал, но что в данной ситуации подразумевается под потенциалом? Если оценивать экономический масштаб стран, то, действительно, обе экономики относятся к числу крупных. Япония занимает 3-е место в мире по размерам ВВП (4,3 трлн долл. 2015), ВВП России на 2015 год составил 1,36 трлн долл. [1]. Также, Россия и Япония – страны-соседи. Россия обладает природными ресурсами, Япония же их совсем не имеет. Но должно ли все это создавать фундамент для активного экономического взаимодействия?

Статистические показатели, отражающие объем торговли и инвестиционных потоков, невелики, Россия не входит в число основных торговых партнеров Японии. В Российском экспорте на долю Японии приходилось около 4,2%, а в импорте 3,7% на 2015 год. Для Японии в 2016 году доля России еще меньше: 0,8% и 1,9 в экспорте и импорте соответственно. В общем, торговый оборот составил в 2016 году 14,1 млрд

долл., показав снижение относительно прошлого года на 7,2 млрд долл. или 34%.

Необходимо также отметить, что ситуация не изменилась с советских времен, схожая ситуация наблюдалась в структуре торгово-экономических связей СССР и Японии: в 1975 г. доля Японии в экспорте СССР составляла 2,8, в импорте – 4,7%, а доля Советского Союза в экспорте и импорте Японии составляла соответственно 2,0 и 2,8%. Относительно современной динамики последнего десятилетия экспорт РФ в Японию рос высокими темпами по сравнению с ростом экспорта страны в целом. Россия заняла 23-е место в экспорте Японии и 13-е место в японском импорте. Япония занимает 7-е место среди внешне-торговых партнеров России в 2016 году. В российском импорте по-прежнему основную долю занимала продукция японского автопрома. Несмотря на снижение с 5,4 млрд до 3,2 млрд долл. США в 2015 году, в 2016 году объем остался на том же уровне (3,3 млрд долл.) эта статья продолжала преобладать, составляя более 70% совокупного импорта из Японии [2].

Таблица 1

Торгово-экономическое сотрудничество России и Японии в 2012–2016 гг. [2]

	2012	2013	2014	2015	2016
Оборот, млрд. долл.	31,2	33,2	30,8	21,3	14,2
темпы роста, %	5,3	6,6	–7	–31	–34
Экспорт, млрд. долл.	15,5	19,6	19,9	14,5	9,4
темпы роста, %	5,4	126,7	102	73	–35
Импорт, млрд. долл.	15,7	13,6	10,9	6,8	4,8
темпы роста, %	4,6	86,7	80	62	–29

Таблица 2

Топ-15 стран-экспортёров в Японскую экономику [5]

Страны	Экспорт в Японию млрд долл.	Процентное соотношение, %
Китай	153	25,7
США	65	10,9
Новая Зеландия	30	5
Австралия	29	4,9
Южная Корея	24	4,0
Тайвань	22	3,7
Германия	21,5	3,6
Таиланд	20	3,4
Саудовская Аравия	19	3,2
Индонезия	18	3
Малайзия	17	2,9
ОАЭ	17	2,9
Вьетнам	16	2,7
Россия	11	1,8

В 2016 году в основе товарной структуры экспорта в Японию лежали следующие товары: минеральное топливо, нефть и продукты ее перегонки (55%), алюминий и продукты из него (5%), древесина (3%). В импорте же основной объем заняли средства наземного транспорта (70%), реакторы, котлы, оборудование и прочие механические устройства (26%), электрические станки и оборудование (9%), каучук и резина, изделия из них (8%), оптические приборы, контрольно-измерительная аппаратура, медтехника (около 6%) [3].

В целом экспорт в Японию составил в 2016 году 596 млрд долл. Основные страны-экспортёры указаны в табл. 2, они одновременно являются основными экономическими партнерами. Так как Япония бедна на полезные ископаемые, то значительную часть импорта составляют энергоресурсы.

Как мы видим в данной таблице, Россия занимает 15 место в японском импорте. Показатель довольно неплохой, если учесть, что всего в данном рейтинге участвует 192 страны. Однако, если рассматривать территориальную близость государств, данные цифры могли бы быть лучше. Во многом это связано

с тем, что с Японией граничит российский Дальний Восток, а это далеко не самый инфраструктурно и логистически развитый регион, да и население 6 миллионов человек не способствует бурному экономическому росту. Рассмотрим структуру экспортных отраслей, в которых у России есть реальные перспективы преуспеть.

За 2016 год Япония импортировала нефти на 58,5 млрд долл., и, как мы видим, Япония очень зависима от Ближневосточной нефти, почти 70% импортируется именно оттуда, в таких условиях Японии необходима диверсификация поставщиков. Например, Россия могла бы увеличить поставки нефти, газа, угля, нефтепродуктов и прочего сырья, доля в экспорте, которого уже очень велика (в 2016 на энергоносители пришлось около 70%). Что касается газа, ситуация иная: здесь отсутствует зависимость как от отдельных стран, так и от регионов, в этом сегменте энергетики Японии удалось диверсифицировать поставщиков. В следующей таблице рассмотрены основные поставщики газа для Японии как обычного, так и сжиженного природного газа в 2016 году, который Япония приобрела на 33 млрд долл.

Таблица 3

Топ-5 стран поставщиков нефти в Японию [5]

Страны	Стоимость, млрд долл.	Процентное соотношение, %
Саудовская Аравия	17,7	30%
ОАЭ	13,7	23%
Катар	5,79	10%
Россия	3,84	7%
Кувейт	3,6	6%

Таблица 4

Топ-5 стран поставщиков газа в Японию [5]

Страна	Стоимость, млрд долл.	Процентное соотношение, %
Австралия	8,4	25%
Малайзия	5,2	16%
Катар	4,6	14%
Индонезия	2,5	8%
Россия	2,4	7%

В текущей экономической конъюнктуре достичь успехов в торговле с Японией достаточно сложно, Российское предложение Японии ограничено энергоресурсами. Рост сотрудничества двух стран вероятнее всего если произойдет, то в сфере энергетики. Существует ряд факторов, которые обуславливают необходимость энергетического сотрудничества с Японией. Во-первых, разведка и добыча природных ресурсов постепенно перемещается на восток, на территории Сибири и Дальневосточного региона. Во-вторых, наблюдается падение спроса на Российские ресурсы в Европе, и в то же время происходит рост спроса в Азии. К тому же цены на ресурсы выше в странах Восточной Азии чем в Европе.

Для Японии сотрудничество в энергетике также очень выгодно. Во-первых, это преодоление нефтяной зависимости от Ближнего востока и более удобные условия транспортировки нефти. Во-вторых, СПГ в 2016 году подешевел до 351 доллара за тонну. Подешевел газ на 37% относительно 2015, тогда он стоил 560 долларов за тонну. Таким образом, Японии целесообразно увеличить долю газа в энергетической кор-

зине, так как рост предложения СПГ будет наблюдаться с каждым годом, только строящиеся заводы, уже к 2020 повысят производство СПГ почти на 50% [5].

Производство СПГ, спрос и потребление которого в Японии очень высок, является очень перспективным направлением. На данный момент в энергетике России имеется множество технических и финансовых проблем, для решения которых можно воспользоваться технологиями и опытом Японии. Инвестиционное сотрудничество с Японией позволит ускорить экономическое развитие Дальнего Востока и Сибири.

Список литературы

1. Databank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.
2. Федеральная таможенная служба, таможенная статистика внешней торговли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stat.customs.ru> (дата обращения: 21.05.16).
3. Japan External Trade Organization [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jetro.go.jp>.
4. Кузубов А.А. Формирование новой парадигмы управления международным бизнесом // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2016. – Т. 5. № 2 (15). – С. 144–147.
5. Ministry of Finance Japan. URL: http://www.customs.go.jp/toukei/info/index_e.htm.

УДК 338.242.42/.532.4.024: 629.032

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ЭКОНОМИКА РОССИИ
В СИСТЕМЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ****¹Кисилевич Т.И., ²Катанаев Н.Т., ²Колбасов А.Ф.**¹*ВГБОУ ВО «Сочинский государственный университет», Сочи, e-mail: audit@iai-audit.ru;*²*Московский политехнический университет, Москва*

В работе представлены результаты исследования иерархических причинно-следственных связей профессионального образования с экономикой Российской Федерации, формирующей потребительский спрос на подготавливаемых системой образования специалистов всех уровней. По нашему мнению, некоторые фундаментальные понятия, например, управляемость, устойчивость, теория кризисов, теория инфляционных взрывов, прогноз и т.д., а также моделирование микро- и макроэкономических процессов нередко остаются вне поля зрения ученых и практиков экономического сообщества. Можно услышать о малой эффективности математического моделирования процессов в организационно-экономических системах. Все это следует отнести к категории упущенных возможностей восстановления отечественной экономики. К сожалению, в последние годы недостаточно внимания уделяется именно этим проблемам в научно-исследовательской деятельности студентов, аспирантов, ученых и практиков. Предлагается математическое описание инфляционного взрыва, вызвавшего катастрофические разрушения всей организационно-экономической структуры государства. Сформулированы соответствующие выводы и рекомендации.

Ключевые слова: образование, спрос-предложение, кризис, инфляция, экономика, уровень монетизации, инфляционный взрыв, автомобили, тракторы

**VOCATIONAL EDUCATION AND ECONOMY IN THE SYSTEM
OF HIERARCHICAL CAUSALITY****¹Kisilevich T.I., ²Katanaev N.T., ²Kolbasov A.F.**¹*Sochi State University, Sochi, e-mail: audit@iai-audit.ru;*²*Moscow Polytechnic University, Moscow*

The article presents the results of a study of hierarchical cause-effect relationships of vocational education with the Russian Federation's economy, which forms consumer demand for specialists of all levels prepared by the education system. In our opinion, some fundamental concepts, for example, controllability, stability, crisis theory, the theory of inflationary explosions, forecast, etc., as well as modeling of micro- and macroeconomic processes, often remain outside the field of view of scientists and practitioners of the economic community. One can hear about the low efficiency of mathematical modeling of processes in organizational and economic systems. All this should be attributed to the category of missed opportunities to restore the domestic economy. Unfortunately, in recent years, insufficient attention has been paid to precisely these problems in the research activities of students, post-graduate students, scientists and practitioners. A mathematical description of the inflationary explosion, which caused catastrophic destruction of the entire organizational and economic structure of the state, is proposed. Appropriate conclusions and recommendations are formulated.

Keywords: education, demand-supply, crisis, inflation, economics, the level of monetization, inflationary explosion, cars, tractors

Вот уже четверть века отечественные профессиональное образование и экономика функционируют в режиме перманентных реформ и преобразований. Сформированы различные взгляды на происходящие явления в нашем обществе и даны зачастую диаметрально противоположные оценки результатов деятельности отдельных лиц и сообществ, имеющих свои политические и экономические цели. Каждое из этих направлений отстаивает свои интересы. Мы видим, например, что именно в кризисные периоды происходит, с одной стороны, небывалый рост доходов небольшой группы лиц, а с другой – падение жизненного уровня некоторых слоев населения. В таких условиях эти оценки по своей природе не могут совпадать. Приняв за основу одно из

этих направлений, практически невозможно провести объективный анализ состояния объекта исследований.

Обратим внимание на одну из благородных сфер деятельности – медицину, объектом исследований которой независимо от направления его деятельности и финансового состояния является человек. Важной фазой исследования является описание истории болезни, которая напрямую связана с изучением причинно-следственных связей объекта с источниками или причинами заболевания, позволяющими повысить вероятность установления правильного диагноза болезни.

Именно этот метод положим в основу исследования связей между изучаемыми субъектами. Профессиональное образование и экономика являются неразрывно свя-

занными частями единой системы. Уровень развития экономики определяет потребительский спрос на специалистов, подготовкой которых занимается система образования, предлагающая своих специалистов на рынке труда. Формируется классический рынок образовательных услуг, потребительский спрос на которые можно формализовать в виде уравнения

$$Y = \gamma A + \beta M_2 / P, \quad (1)$$

где Y – совокупный спрос на образовательные услуги (совокупное количество подготовленных специалистов); M_2 – денежная масса; γ и β – коэффициенты, характеризующие соответственно уровень автономных расходов A и долю денежной массы M_2 , обеспечивающую платежеспособный спрос на подготовку специалистов; P – совокупный уровень цен, или средняя стоимость подготовки одного специалиста.

К концу 80-х годов прошлого века сложился достаточно устойчивый рынок образовательных услуг (рис. 1). Бюджетное финансирование в объеме βM_2 при средних затратах P_1 на обучение одного студента обеспечивало выпуск Y_1 специалистов. В результате структурного кризиса начала 90-х годов произошло резкое снижение финансирования, которое по отношению к системе образования является внешним фактором или причиной вынужденной реакции на это воздействие. На графике «спрос-предложение» (рис. 1) кривая спроса AD_1 из начального положения (точка 1) сдвинулась влево вниз в точку 2.

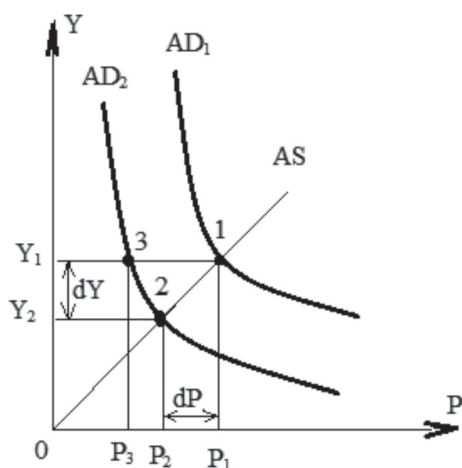


Рис. 1. Спрос-предложение на выпускников высшего профессионального образования

Теперь по законам рынка должно было установиться новое равновесное состояние

в точке (Y_2, P_2) , соответствующее резкому снижению количества выпускников до величины Y_2 и уменьшению удельных затрат на подготовку одного специалиста до P_2 , что равносильно снижению качества обучения. Нетрудно себе представить, что быстрая реализация этого пути могла привести к социальному взрыву.

По второму пути можно сохранить выпуск на прежнем уровне Y_1 (точка 3), но при этом удельные затраты на одного выпускника должны быть снижены до предельно низкого уровня P_3 . В этом случае качество обучения было бы сведено к минимуму. Поэтому был выбран компромиссный путь: наряду с сокращенным бюджетным финансированием увеличивалось коммерческое обучение, при этом проводилось поэтапное снижение выпуска специалистов для реального сектора экономики. Широкое введение коммерческого начала нарушало прозрачность финансовых операций, свойственных для чисто бюджетного обучения. Эти мероприятия были, на наш взгляд, непопулярными. Министрство образования было вынуждено проводить их в жизнь, хотя прямого отношения к причинам, вызвавшим все эти проблемы, оно не имеет. В качестве таких причин на уровне системы образования можно выделить снижение бюджетного финансирования и падение спроса на специалистов. Сформировались эти причины на более высоком иерархическом уровне – в экономике, по отношению к которой они явились внутренними факторами и развивались следующим образом.

К концу 80-х годов прошлого века в СССР возникли серьезные финансовые трудности [1], решение которых осуществлялось эмиссией денежной массы, что, в свою очередь, повлекло за собой бурный рост инфляционных процессов (рис. 2), связанных с повышением цен на услуги и реальный валовой продукт.

Рост денежной массы M_2 и инфляции I носил аperiодический расходящийся характер, подчиняющийся экспоненциальному закону:

$$I = I_0 (\exp(t / T_I) - 1), \quad (1)$$

$$M_2 = M_2^0 (\exp(t / T_M) - 1), \quad (2)$$

где I_0 – начальное значение инфляции; T_I – постоянная, характеризующая рост инфляции; t – время; T_M – постоянная, характеризующая рост денежной массы; M_2^0 – начальное значение денежной массы.

Факторы (1) и (2) составляют основу известного макроэкономического показателя под названием коэффициент монетизации.

Отношение денежной массы к ВВП представляет собой коэффициент (или уровень) монетизации K_M и если учесть, что ВВП

можно представить как произведение совокупного продукта Q и его цены P , то с учетом (1) и (2) можно записать:

$$K_M = M_2 / \text{ВВП} = M_2 / PQ = M_2^0 (\exp(t / T_M) - 1) / QP_0 I_0 (\exp(t / T) - 1). \quad (3)$$



Рис. 2. Развитие инфляционных процессов в период с 1987 г. по 1992 г.



Рис. 3. Коэффициент монетизации и производство тракторов в фазах кризиса и стагнации российской экономики

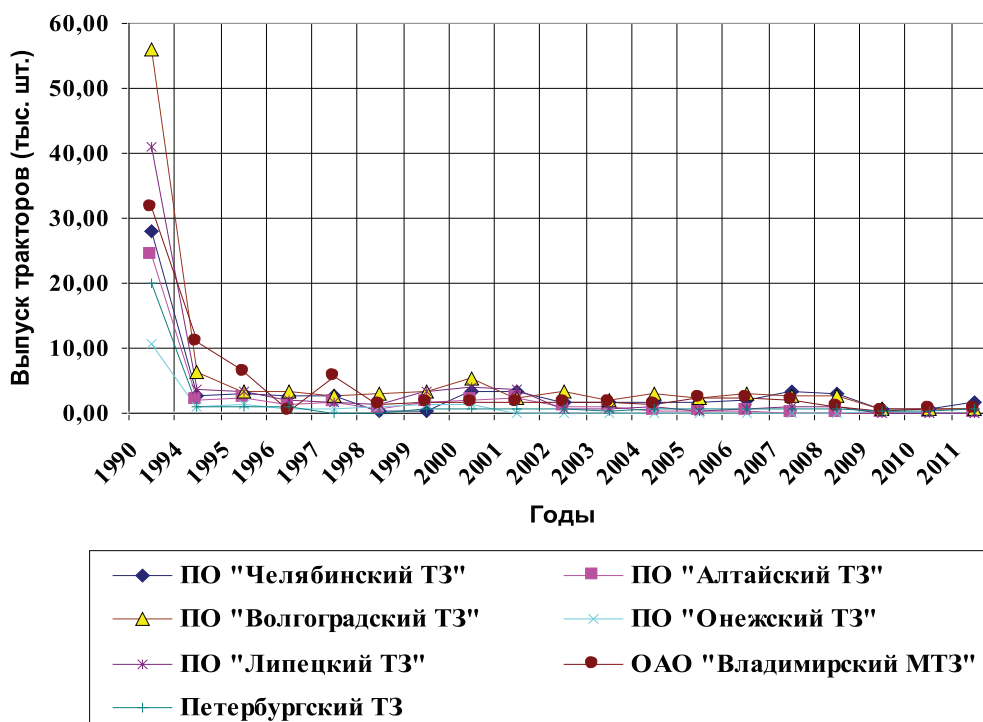


Рис. 4. Выпуск тракторов отдельными заводами в фазах кризиса и стагнации российской экономики

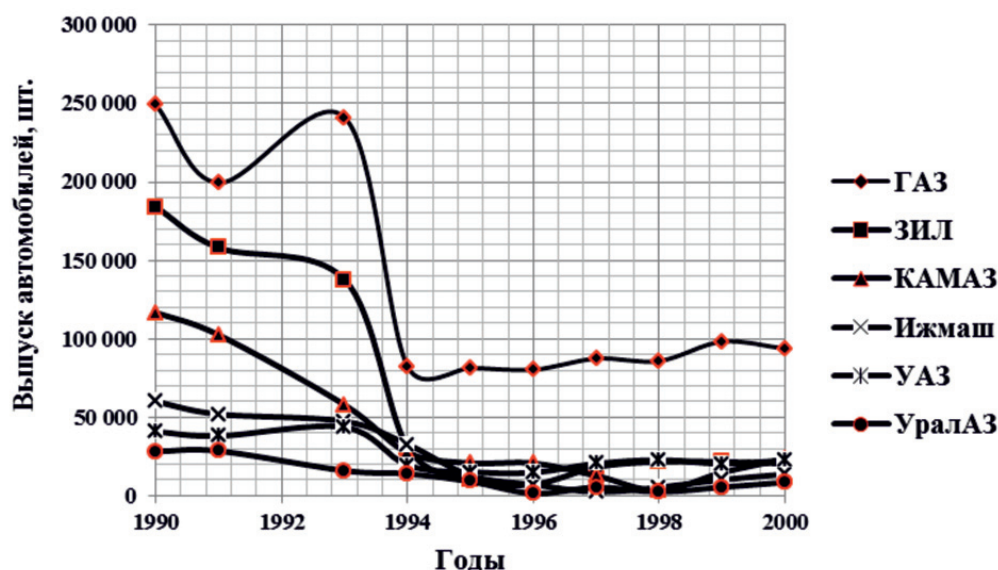


Рис. 5. Выпуск грузовых автомобилей отдельными заводами в фазах кризиса и стагнации российской экономики

В случае, когда $T_m > T_p$ скорость роста денежной массы оказывается меньше скорости роста инфляции и в соответствии с (3) имеет место падение уровня монетизации экономики. Как раз гиперинфляция 1992 года привела к снижению коэффициента монетизации до значений, близких

к 10% (см. рис. 3). Обесценивание денег тут же сказалось на состоянии экономики в целом и, в первую очередь, на ее реальном секторе, в частности, на производстве тракторов [2, 3] (рис. 3 и 4).

Нередко, особенно среди молодежи, культивируется миф о падении в СССР про-

изводства тракторов в силу их плохого качества. Однако заметим, что процесс, как повышения, так и снижения качества продукции, является длительным и на каждом предприятии он протекает с различной скоростью, мы же наблюдаем быстрый и практически синфазный процесс падения выпуска тракторов на всех без исключения заводах (рис. 4).

Здесь же уместно привести фрагмент убедительной статистики. Суммарное производство тракторов в Англии, Италии, Франции и ФРГ в 1985 году составило 516 тыс. штук, а в США – всего лишь 270 тыс. штук. Производство тракторов в СССР в этот же год превысило 550 тыс. штук, причем они экспортировались во многие страны мира, что свидетельствовало об их достаточно высоком качестве.

Выпуск отечественных автомобилей в 90-х годах прошлого века проходил по такому же сценарию, что и тракторов (рис. 5).

Многokратное падение производства автотракторной техники явилось типичным для всего реального сектора экономики и повлекло резкое сокращение спроса на соответствующих специалистов. Приведенные статистика и финансовые исследования показали, что потребительский спрос на специалистов и уровень монетизации формируются в рамках экономики в целом и по отношению к системе образования они являются внешними факторами, ответственность за которые должен нести вышестоящий иерархический уровень, т.е. менеджмент макроэкономического уровня.

Настал момент, когда необходимо выяснить причину рокового сценария развития инфляционных процессов, представленных на рис. 2. Проявление латентной фазы кризиса наступило во второй половине 80-х годов прошлого века. В 90-м году инфляция составила уже 68,8% – необходимо прини-

мать срочные антикризисные меры по стабилизации финансовой системы. Инфляция в 1991 году достигла 168,8%. В 1992 году было введено в действие свободное ценообразование. Финансовая система мгновенно среагировала на это событие ростом инфляции до 2508,8%. Произошел настоящий инфляционный взрыв, который обесценил денежную массу и инициировал появление структурного кризиса. В результате был нанесен сокрушительный удар не только по отечественной экономике, но и по всем сферам деятельности человека в нашей стране.

Свободное ценообразование в финансовой системе играет роль положительной обратной связи. При снятии ограничений процесс роста цен становится неуправляемым и носит взрывной характер, подобный неуправляемой цепной реакции при взрыве ядерной бомбы.

Теперь выясним причины роста инфляции в фазе латентного кризиса. Россия, будучи в составе СССР, включилась в мировую экономическую систему как игрок на рынке углеводородных источников энергии. С ростом степени интеграции в эту систему ее экономика во многом стала зависимой от уровня цен на энергоносители. Начиная с 1985 г. наблюдалось снижение цен на нефть (рис. 6).

Двукратное снижение цен на нефть с 1985 г. по 1986 г. (рис. 6) вынудило СССР компенсировать дефицит поступления валюты эмиссией денежной массы. Это способствовало зарождению латентной фазы кризиса, перешедшей в 1992 году в инфляционный взрыв, вызвавший структурный кризис и разрушение отечественной экономики. Дальнейшее поддержание цен на нефть на предельно низком уровне вплоть до 1999 года не давало возможности кардинально поднять коэффициент монетизации на должный уровень, что губительно сказалось на реальном секторе экономики.

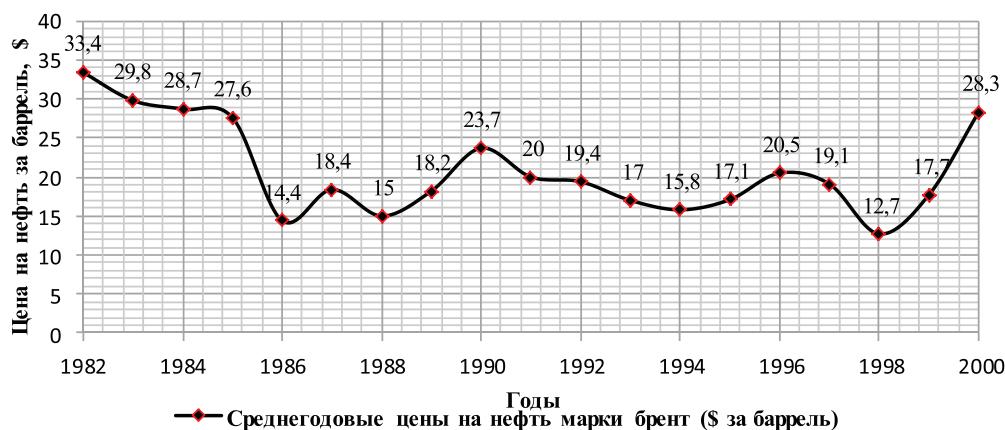


Рис. 6. Среднегодовые цены на нефть марки Brent (\$ за баррель) в период с 1982 г. по 2000 г.



Рис. 7. Среднегодовые цены на нефть марки Brent (\$ за баррель) в период с 2000 г. по 2015 г.

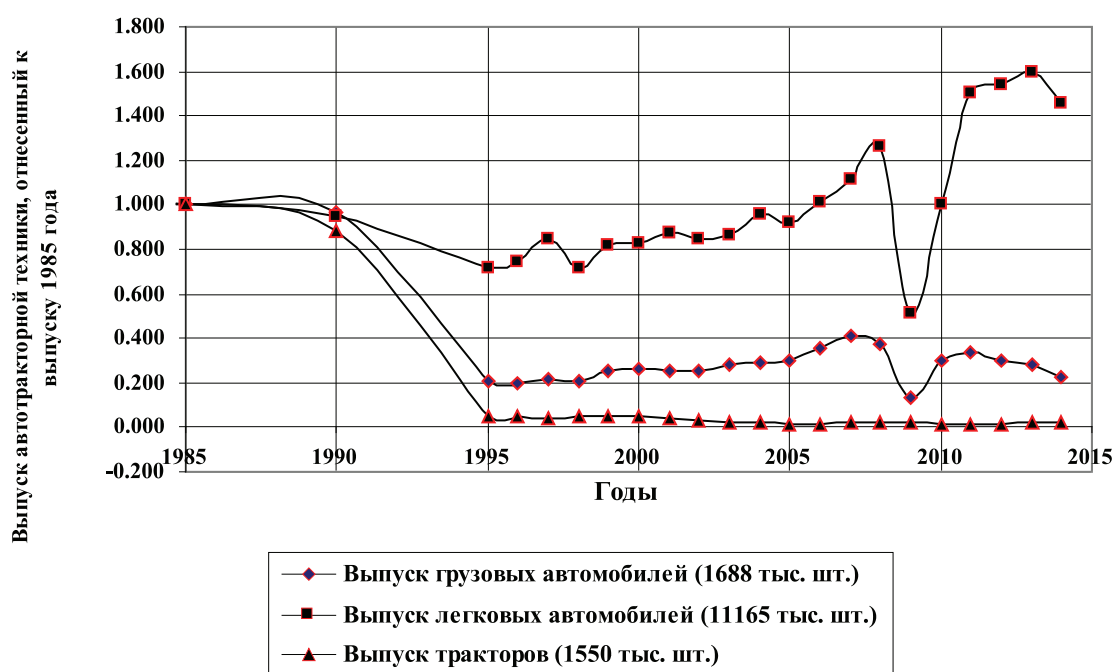


Рис. 8. Производство автотракторной техники в фазах кризиса и стагнации российской экономики

Все последующие кризисы имеют тесную связь с мировыми ценами на нефть, которые являются причиной роста инфляции и внешним фактором по отношению к финансовой системе. Россия, как один из главных поставщиков энергоресурсов, вольно или невольно через финансовую систему становится объектом с внешним управляющим воздействием, вызывающим желательный для конкурентов характер протекания кризисных явлений в экономике страны.

Заметим, что, начиная с 2002 года, рыночные цены на нефть (рис. 7) непрерывно

растут вплоть до 2008 года, когда падение фондового рынка и цен на нефть вызвали очередной финансовый кризис, но уже с 2010 года цены на нефть поднимаются до уровня, превышающего \$100 за баррель.

Исключительно благоприятная ситуация на мировом рынке цен на нефть могла бы способствовать в решении многих макроэкономических проблем, включая и проблемы профессионального образования. Частично эта ситуация положительно отразилась на выпуске легковых автомобилей (рис. 8). Однако выпуск тракторов и грузо-

вых автомобилей по-прежнему находятся в фазах глубокой стагнации. Если учесть, что легковые автомобили в основном производятся для личного потребления, а трактора и грузовые автомобили предназначены для использования в производственных циклах практически во всех отраслях народного хозяйства, то положительный эффект от некоторого роста производства легковых автомобилей сводится к минимуму. К тому же в производстве легковых автомобилей значительная доля принадлежит транснациональным компаниям.

Так обстоят дела в автотракторной промышленности – типичном представителе реального сектора экономики, уровень развития которого определяет потребительский спрос на специалистов, которых готовит система профессионального образования. Однако при оценке состояния экономики следует учесть ряд важных факторов.

Во-первых, мировая рыночная система существует с начала 16-го века, прошла сложный путь эволюционного развития и адаптировалась к периодически возникающим кризисным процессам и жесткой конкуренции. Доверчивая Россия, не имеющая опыта построения рыночных отношений, практически терпела поражение. Гипнотическое состояние длилось все 90-е годы прошлого столетия. На карту было поставлено само существование России, как целостного государства, и если бы в начале нашего столетия, не обладая достаточным уровнем обороноспособности, она проявила бы активность в возрождении своей экономики, то скорее всего эта активность тут же была бы пресечена.

Возрождение России – это наша задача и, в первую очередь, мы сами должны ее решать. Подняв обороноспособность страны на должный уровень, Россия может уверенно приступить к возрождению своей экономики.

Во-вторых, отсутствие опыта в построении рыночной экономики вскрыло еще одну ключевую проблему, связанную с откровенно слабым уровнем использования в практической деятельности теории управления экономическими системами или экономической кибернетики. Такие фундаментальные понятия, как управляемость, устойчивость, теория кризисов, теория инфляционных взрывов, прогноз и т.д., а также моделиро-

вание микро- и макроэкономических процессов часто остаются вне поля зрения ученого экономического сообщества. Нередко можно услышать о малой эффективности математического моделирования процессов в организационно-экономических системах. Все это можно отнести к категории упущенных возможностей восстановления отечественной экономики. К сожалению, в последние годы недостаточно внимания уделяется именно этим проблемам в научно-исследовательской деятельности студентов, аспирантов и ученых, [4] о чем свидетельствует проведенный нами анализ тем, защищенных диссертаций за последние десять лет.

В-третьих, учитывая тот факт, что кибернетика охватывает общие законы управления процессами во всех областях науки и техники, где отечественные ученые достигли высокого уровня, было бы полезно подключить их к решению, в том числе, и экономических задач. В решении этих проблем важную роль должно сыграть также и высшее образование.

И, наконец, в-четвертых, мы внимательно должны относиться к истории своей родины. Глубже изучать причины великих достижений и трагических ошибок, чтобы выбрать наиболее эффективный путь развития нашего государства. Прошлый век показал, что подъем нашей экономики всегда был связан с фронтальной мобилизацией всех отраслей народного хозяйства, в полной мере обеспечивающей взаимный спрос на произведенные продукты и все виды ресурсов. В этом убедиться несложно, и сделать это необходимо, если мы хотим сохранить независимость своей страны.

Список литературы

1. Катанаев Н.Т., Ларина Е.В. Диагностика устойчивости и степени риска экономических объектов // Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М., МГТУ «МАМИ», 2010. – № 2(10). – С. 201–207.
2. Катанаев Н.Т. Российская автомобильная промышленность в различных фазах промышленного цикла // Редакция «Машиностроение», ж. «Автомобильная промышленность». – 2012. – № 7. – С. 5–7.
3. Катанаев Н.Т., Аркатова Н.А., Козлов Д.И. Особенности циклического развития автомобильной и тракторной отраслей машиностроения. Известия МГТУ «МАМИ». Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М., МГТУ «МАМИ», 2013. – № 1 (15), т. 5. – С. 166–171.
4. disserCat – электронная библиотека диссертаций. Интернет-источник: <http://www.dissercat.com>

УДК 65.012.12

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

¹Семенов С.В., ¹Романовская Е.В., ²Старикова О.Ю.

¹ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина (Мининский университет)», Нижний Новгород, e-mail: keo.vgipu@mail.ru;

²ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
Нижний Новгород, e-mail: svsemenov@gmail.com

Авторами проведен анализ научной литературы по применению математических методов в экономическом с целью уточнения сущности понятия математического метода, классификации математических методов; выявления возможности применения математических методов для расчета основных показателей эффективности деятельности предприятия ресторанного типа. В статье изложен анализ применения математических методов в расчете экономической деятельности предприятия. Представлена теоретическая основа таких методов, как метод цепных подстановок и метод относительных величин. Авторами рассчитаны экономические показатели на примере работы ресторана «Волга». Проведен расчет таких экономических показателей, как фондовооруженность, фондоотдача, материалоемкость, материалоотдача. Предложена методика по их повышению, которая повышает экономическую эффективность результатов деятельности организации. Проведена оценка эффективности основных экономических показателей организации, даны рекомендации.

Ключевые слова: математические методы, метод цепных подстановок, метод относительных величин, фондовооруженность, фондоотдача, материалоемкость, материалоотдача, теоретическое место

APPLICATION OF MATHEMATICAL METHODS FOR INCREASE OF ECONOMIC EFFICIENCY OF ENTERPRISES

¹Semenov S.V., ¹Romanovskaya E.V., ²Starikova O.Ju.

¹Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: keo.vgipu@mail.ru;

²Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, Nizhny Novgorod,
e-mail: svsemenov@gmail.com

The authors analyzed the scientific literature on the application of mathematical methods in economic in order to clarify the nature of the mathematical method, mathematical classification methods; identify the possibilities of applying mathematical methods to calculate the basic indicators of efficiency of activity of enterprises of restaurant type. The article describes the analysis of the application of mathematical methods to calculate the economic activities of the enterprise. Introduces the theoretical basis of such methods as a method of chain substitutions and the method of relative values. The authors calculated economic indicators on the example of the restaurant «Volga». The calculation of economic indicators such as capital to labour ratio, capital productivity, material consumption, materialattach. The proposed methodology for their improvement, which increases the economic efficiency of the performance of the organization. An evaluation of the effectiveness of the main economic indicators of the organization of the recommendation.

Keywords: mathematical methods, the method of chain substitutions, the method of relative values, the current capital-labor ratio, capital productivity, material consumption, materialattach, theoretically the bottleneck

Объектом исследования является изменение основных экономических показателей деятельности ресторанного комплекса.

Предметом исследования является расчет показателей с помощью методов цепной подстановки и относительных величин.

Научная новизна работы состоит в том, что анализ экономической деятельности ресторана «Волга» был проведен на основе математических методов, в частности, метода цепных подстановок и метода относительных величин.

Цель исследования

Целью исследования является изучение и анализ экономических процессов resto-

ранного комплекса «Волга», используя математические методы.

Материалы и методы исследования

Математические методы включают в себя приемы и способы, с помощью которых и проводится расчет и анализ данных показателей функционирования предприятия.

Объем валовой продукции (ВП) зависит от двух основных факторов первого уровня: численности рабочих (ЧР) и среднегодовой выработки (ГВ) [5]. Имеем двухфакторную мультипликативную модель:

$$ВП = ЧР \times ГВ.$$

Алгоритм расчета способом цепной подстановки для этой модели [4]:

$$ВП_{пл} = ЧР_{пл} \times ГВ_{пл}.$$

$$ВП_{\text{усл}} = ЧР_{\text{ф}} \times ГВ_{\text{пл}},$$

$$ВП_{\text{ф}} = ЧР_{\text{ф}} \times ГВ_{\text{ф}}.$$

Алгебраическая сумма влияния факторов обязательно должна быть равна общему приросту результативного показателя:

$$\Delta ВП_{\text{чр}} + \Delta ВП_{\text{гв}} = \Delta ВП_{\text{общ}}.$$

Отсутствие такого равенства говорит об ошибках в расчетах.

В кратных моделях алгоритм расчета факторов на величину исследуемых показателей следующий:

$$ФО_{\text{пл}} = \frac{ВП_{\text{пл}}}{ОПФ_{\text{пл}}},$$

$$ФО_{\text{усл}} = \frac{ВП_{\text{ф}}}{ОПФ_{\text{пл}}},$$

$$ФО_{\text{ф}} = \frac{ВП_{\text{ф}}}{ОПФ_{\text{ф}}},$$

$$\Delta ФО_{\text{общ}} = ФО_{\text{ф}} - ФО_{\text{пл}},$$

где ФО – фондоотдача;

ВП – валовая продукция;

ОПФ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов.

Таким образом, применение способа цепной подстановки требует знания взаимосвязи факторов, их соподчиненности, умения правильно их классифицировать и систематизировать.

Величина, с которой сравнивают (знаменатель дроби), называется базисной величиной, а та, что сравнивается, – отчетной. Относительная величина планового задания показывает, во сколько раз или на сколько процентов должна возрасти (снизиться) величина показателя по плану в сравнении с его уровнем в предыдущем периоде. Рассчитывается она по формуле

$$ОВ_{\text{пл}} = \frac{Y_{\text{пл}}}{Y_0},$$

где $ОВ_{\text{пл}}$ – относительная величина планового задания; $Y_{\text{пл}}$ – плановый уровень показателя на отчетный период; Y_0 – фактический уровень показателя базового периода.

Относительная величина интенсивности (ОВ интенсивности) показывает степень распространения явления в определенной среде, уровень его развития, например, показатели фондоотдачи, фондовооруженности, трудоемкости характеризуют уровень использования основных средств, живого труда [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Проводить анализ основных экономических показателей будем, используя внутренние данные и бухгалтерский баланс ресторана «Волга», основной деятельностью которого является общественное питание. Рассчитаны показатели, характеризующие эффективность отдельных сторон функционирования предприятия: фондоотдача, фондоемкость, материалоотдача, материалоемкость. Сделаем выводы.

Произошло увеличение фондоотдачи в 2015 году на 0,77 руб., что говорит о повышении интенсивности (эффективности) использования оборудования. Грамотное, целесообразное использование производственных фондов привело предприятие к повышению финансовой устойчивости.

Снижение коэффициента фондоемкости на 0,04 руб. показывает увеличение эффективности использования производственного оборудования и мощностей при выпуске продукции.

Материалоотдача снизилась на 0,01 руб. по сравнению с предыдущим годом, это говорит о неэффективности использования материалов и сырья. А снижение эффективности и интенсивности использования ресурсов говорит о нарушении правильной пропорции роста результатов производства продукции и затрат.

Увеличение материалоемкости на 0,01 руб. говорит о необходимости вовлечения дополнительных материальных ресурсов в производство, что означает определенную потерю в объемах производства продукции.

Для повышения показателей фондоотдачи, фондоемкости и материалоемкости на предприятиях необходимо внедрять методику поиска теоретически узких мест на основе математических методов с помощью следующих данных.

Данные по простоям:

- календарный фонд времени – 8544 час.;
- потери доступности оборудования – 3305,68 час.;
- внешние простои – 3012,56 час.;
- отсутствие поставки продукции от смежников – 1914,84 час.;
- отсутствие запроса на продукцию от смежников – 982,4 час.;
- сдерживание съемных грузозахватных приспособлений (СП) – 28,32 час.;
- работа с внешней инспекцией – 103,32 час.;
- отсутствие энергоносителей – 12 час.;
- плановые простои – 321,44 час.;
- простои по разработке проектов производства работ (ППР) – 321,44 час.;
- потери готовности оборудования – 1137,56 час.;
- поломки оборудования – 836,84 час.;
- простои по механическому оборудованию – 340,32 час.;
- простои по энергооборудованию – 200,88 час.;
- запуск линии после остановки – 295,64 час. (данное описание простоя должно быть разнесено по типам простоя, послужившим причинами остановки ли-

нии. Условно отнесена к поломкам, в последующем распределится между всеми остановками);

– переналадка – 383,04 час.;
– смена номенклатуры продукции – 82,32 час.;

– настройка – 300,72 час. (данное описание простоя должно быть разнесено по типам простоя, послужившим причинами остановки линии. Условно отнесена к переналадке, в последующем распределится между всеми остановками);

Потери производительности:

– перерывы в работе – 62,16 час.;
– замена технологического инструмента – 19,16 час.;

– замена материалов – 17 час.;

– зачистка металла – 26 час.

Данные по объемам производства:

Фактический объем производства: 265 000 штук.

Запасные детали: 26 500 штук.

Производительность в горячий час: 132 штук/час.

Расчет коэффициента эффективного использования оборудования.

Расчет рабочего времени (НФВ).

При автоматическом сборе информации о простоях НФВ рассчитывается по формуле:

$$\text{НФВ}_s = \text{КФВ} - T_{\text{пп}}$$

При отсутствии возможности точно определить время начала и окончания обработки допустимо использовать формулу

$$\text{НФВ}_s = \text{КФВ} - T_{\text{пп}},$$

т.е. календарный фонд времени за вычетом плановых простоев.

Оба варианта расчета должны приводить к одинаковому результату.

$$\text{НФВ}_s = 8544 - 3305,68 = 5238,32 \text{ час.}$$

Расчет рабочего времени по формуле

$$\text{РВ}_s = \text{НФВ}_s - T_{\text{пол}} - T_{\text{пер}},$$

$$\text{РВ}_s = 5238,32 - 836,84 - 383,04 = 4018,44 \text{ час.}$$

Расчет машинного времени производится по каждому сортаменту:

$$\text{МВ}_1 = \frac{265000}{132} = 2007 \text{ час.}$$

Расчет полезного времени производится по каждому сортаменту:

$$\text{ПВ}_{1420} = \frac{265000 - 26500}{132} = 1806 \text{ час.}$$

Расчет потерь на брак и переделку изделий:

$$\text{П}_{\text{бп}} = 2007 - 1806 = 201 \text{ час.}$$

Таблица 1

Таблица производительности агрегатов/участков по сортаменту (шт./час)

Приоритет	Участок 1			Участок 2			Участок 3		
	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3
Сортамент 1	41	81	50	132	63	91	91	70	50
Сортамент 2	63	91	50	127	50	81	77	81	63
Сортамент 3	70	112	63	145	41	99	70	77	41

Таблица 2

Отчет о финансовых результатах

Наименование показателя	Код	2015 г.	2014 г.
Выручка	2110	58305	55972
Валовая прибыль (убыток)	2100	15892	18863
Прочие доходы	2340	60	381
Прочие расходы	2350	(50730)	(691)
Материальные расходы	810	18699	17886
Расходы на оплату труда	820	5954	4632
Отчисления на социальные нужды	830	2334	1765
Амортизация	840	179	165
Прочие расходы	850	2790	2675

Расчет потерь скорости:

$$T_{\text{ПКС}} = 4018,44 - 2007 - 62,16 = 1949 \text{ час.}$$

Расчет коэффициента доступности оборудования:

$$K_d = \frac{5238,32}{8544} = 0,61.$$

Расчет коэффициента эксплуатационной готовности оборудования:

$$K_r = \frac{4018,44}{5238,32} = 0,76.$$

Расчет коэффициента производительности оборудования:

$$K_n = \frac{2007}{4018,44} = 0,50.$$

Расчет коэффициента качества:

$$K_k = \frac{1806}{2007} = 0,90.$$

Расчет коэффициента эффективного использования оборудования:

$$K_{\text{ЭИО}} = \frac{1806}{8544} = 0,61 \times 0,76 \times 0,50 \times 0,90 = 0,21;$$

$$K_{\text{ЭИО}_2} = K_d \times K_r \times K_n \times K_k = \frac{1806}{5238,32} = \\ = 0,76 \times 0,50 \times 0,90 = 0,34.$$

Заключение

Анализ эффективности и потерь производства цеха за период. Расчет коэффициента полезного использования оборудования проводится по агрегату, являющемуся узким местом в технологической цепочке (участке/цехе) (ТУМ) [2]. Таким образом, коэффициент использования оборудования технологической цепочки (участка/цеха) будет таким же, как коэффициент оборудования на ТУМ. Для правильного определения ТУМ составляем справочную таблицу.

Теоретически узкие места обозначены темными ячейками (табл. 1).

Экономические показатели деятельности рассматриваемой организации за 2014 и 2015 годы представлены в табл. 2.

Таким образом, использование математических методов в экономическом анализе позволяет повысить его эффективность за счет сокращения сроков проведения анализа, более полного охвата влияния факторов на результаты коммерческой деятельности организации, замены приближенных или упрощенных расчетов точными вычислениями, постановки и решения новых многомерных задач анализа, практически не выполнимых вручную или традиционными методами, что позитивно влияет на экономические показатели деятельности предприятия.

Список литературы

- 1 Романовская Е.В., Семахин Е.А. Маркетинговые особенности создания нового продукта на промышленном предприятии // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. – 2015. – № 4 (28). – С. 64–72.
- 2 Романовская Е.В., Семенов С.В. Адаптация лучших мировых практик в области технического обслуживания и ремонта оборудования на российских промышленных предприятиях // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 11–1 (64–1). – С. 546–550.
- 3 Романовская Е.В., Семенов С.В. Анализ подходов к системе управления качеством продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8–2. – С. 236–239.
- 4 Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник, 4-е издание, переработанное и дополненное [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/deyatelnost-predpriyatiya-2/25.htm> (дата обращения: 07.05.17).
- 5 Соколов В.А., Тарасова Н.А. Моделирование социально-экономических процессов. Часть 1. Учебно-методическое пособие. – Н. Новгород: ВГИПУ, 2006. – 60 с.
- 6 Ткаченко С.С., Семенов С.В., Кузнецова С.Н. Создание новых рабочих мест за счет развития промышленных парков // Вестник Мининского университета. – 2016. – № 1–1 (13). – С. 17.

УДК 338.22: 334.72 (574)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В КАЗАХСТАНЕ

¹Шерова Г.К., ²Сихимбаев М.Р., ²Сихимбаева Д.Р.

¹Фронт-офис АО «Казахстанский центр государственно-частного партнерства»,
Астана, e-mail: shgk87@mail.ru;

²Казахдинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда,
e-mail: smurat@yandex.ru, sdinara2007@yandex.ru

В статье рассмотрено развитие конкурентоспособности малого бизнеса на основе исследования социально-экономических проблем, его развития в современных условиях. Предметом исследования является совокупность социально-экономических отношений в развитии малого бизнеса в Республике Казахстан. Объектом исследования является малый бизнес Казахстана. Обоснованы научно-методологические положения по совершенствованию мероприятий по поддержке и развитию малого бизнеса: углублены и развиты теоретические основы развития малого бизнеса; на основе анализа современного состояния малого бизнеса на предприятиях Казахстана раскрыты особенности развития малого бизнеса в республике в современных условиях; разработаны направления эффективной государственной поддержки в решении социально-экономических проблем малого бизнеса Казахстана; с учетом анализа существующих способов государственной поддержки малого бизнеса, выявлены наиболее эффективные формы их взаимодействия в РК; предлагаются пути развития малого бизнеса РК в современных условиях.

Ключевые слова: малый бизнес, предпринимательство, государственно-частное партнерство, конкурентоспособность

THE SOCIAL-ECONOMICAL PROBLEMS OF DEVELOPING SMALL-SCALE BUSINESS OF KAZAKHSTAN

¹Sherova G.K., ²Sikhimbayev M.R., ²Sikhimbayeva D.R.

¹The front office of JSC «Kazakhstan center for public-private partnerships»,
Astana, e-mail: shgk87@mail.ru;

²Karaganda economic University Kazpotrebsoyuz, Karaganda,
e-mail: smurat@yandex.ru, sdinara2007@yandex.ru

Social-economical problems of developing the small-scale and middle-scale business and cultivation science-practical recommendations on increase its competitive in modern conditions are studying in article. The subject of the research is aggregate of social-economical measures in developing of the small-scale and the middle-scale business in Kazakhstan Republic. The object of the research is the small-scale and the middle-scale business in Kazakhstan. The scientific novelty of the research consist in working out and organization scientific-methodical approaches in developing events of support and developing the small-scale and the middle-scale business: researched the social-economical problems of the small-scale and the middle-scale business in modern world; deepened the theoretical-methodical aspects of effective state support in solving problem of the small-scale and the middle-scale business; according to state forms of support of the small-scale and the middle-scale business, found out features more effective forms of co-operation; working out of forms support of the small-scale business in conditions of modern economic.

Keywords: small business, entrepreneurship, public-private partnerships, competitiveness

Экономика республики Казахстан претерпевает постоянные изменения, связанные с последствиями мирового финансового кризиса, падением цен на нефть и другие энергоресурсы, и произошедшими девальвациями национальной валюты (тенге).

Определенные изменения происходят и в сфере малого и среднего предпринимательства.

За период развития рыночных отношений в экономике Казахстана сформировался устойчивый сектор малого и среднего предпринимательского сектора.

Малый бизнес Казахстана формирует конкурентную среду, способствует напол-

нению рынка отечественными товарами и услугами, является источником формирования среднего класса, как основы стабильности общества, способствуют решению проблемы занятости населения.

Казахстан имеет специфические социально-экономические, геополитические, национально-культурные и исторические особенности, что не всегда дает возможность для использования зарубежного опыта развития малого бизнеса.

Несмотря на имеющуюся сегодня устойчивую тенденцию роста количества субъектов малого предпринимательства и числа работающих в них, сектор малого

бизнеса имеет перспективы роста объемов производства и в решении проблем занятости населения.

Целью исследования является развитие теоретико-методологических основ малого бизнеса Казахстана на основе исследования социально-экономических проблем его развития в современных условиях.

Теоретической и методологической основой исследования послужили теоретические концепции ведущих отечественных и зарубежных экономистов – представителей различных школ и направлений, исследования предпринимательства и сферы услуг. Основополагающее значение имели нормативно-правовые акты, прямо или косвенно регулирующие развитие малого и среднего бизнеса.

В работе применялись методы: статистический анализ и сравнение, расчетно-аналитический и экономико-математический.

Согласно мировой практике малый бизнес наиболее успешно функционирует при соответствующей государственной поддержке в условиях стабильно развивающейся экономики. В этой связи следует отметить роль государственно-частного партнерства (ГЧП), развивающего инвестиционные проекты, в том числе и в малом бизнесе страны.

По данным Агентства РК, по статистике на 01.01.2017 г. в Казахстане зарегистрировано 1 497 102 субъектов малого предпринимательства. Из них – 320 454 – юридические лица малого предпринимательства (17,5%), 989 014 – индивидуальные предприниматели (66,6%), и 187634 – крестьянские и фермерские хозяйства (15,9%) [1]. Таким образом, основным двигателем экономики страны являются субъекты малого бизнеса, так как именно их больший удельный вес приходится на эту сферу деятельности.

Мониторинг количества действующих субъектов малого предпринимательства в Республике Казахстан показал, что по состоянию на 1 января 2017 года количество действующих субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) по сравнению с соответствующей датой предыдущего года уменьшилось на 4,6%. В общем количестве субъектов МСП доля индивидуальных предпринимателей составила 68,7%, юридических лиц малого предпринимательства – 16%, крестьянских или фермерских хозяйств – 15,1%, юридических лиц среднего предпринимательства – 0,2%.

В январе-декабре 2016 года по сравнению с январем-декабром предыдущего года выпуск продукции (в сопоставимых ценах)

уменьшился на 5,8%, численность занятых и количество действующих субъектов на 0,8% и 4,5% соответственно.

Выпуск продукции субъектами малого предпринимательства за январь-декабрь 2016 года составил 16857,3 млрд тенге. В общем количестве субъектов МСП доля индивидуальных предпринимателей составила 66,6%, юридических лиц малого предпринимательства – 17,3%, крестьянских или фермерских хозяйств – 15,9%, юридических лиц среднего предпринимательства – 0,2%.

В Карагандинской области за последние годы наблюдается рост численности действующих малых предприятий. Он наблюдался во всех видах экономической деятельности, за исключением сельского хозяйства. Доминирующим видом деятельности по-прежнему является торговля – 41%, вторым по значимости видом (20,6%) являются операции с недвижимым имуществом, третью и четвертую позиции делят строительство и промышленность – 14% и 9% соответственно.

Наиболее значительные структурные сдвиги за период состоялись в строительстве и услугах (социальных, персональных, деловых, профессиональных, коммунальных).

Структурные сдвиги были положительными и в сферах связи, операциях с недвижимостью и прочих социальных услугах, которые за последние годы составляют порядка 2%.

Заработная плата в сфере МСП оказалась на 8,6% выше, чем в среднем по области, а доход от реализации продукции и услуг оказался у сектора за период на 37,5% выше, чем в целом по экономике области.

В целом тенденции в развитии сектора малого бизнеса носят позитивный характер [2], малый бизнес в сфере услуг характеризуется следующим:

- за счет отрицательного прироста в торговле удельный вес услуг уменьшился, что само по себе говорит о структурной перестройке экономики. Но в то же время имел место самый значимый положительный структурный прирост в социальных, персональных, деловых, профессиональных, коммунальных услугах;

- по индикатору численности занятых структурные сдвиги были положительными только в сфере услуг: связи, операциях с недвижимостью и прочих социальных услугах;

- прирост заработной платы уступает только строительству, но выше, чем в промышленности;

- прирост дохода от реализации продукции и услуг в секторе малого бизнеса.

Показатели развития малого и среднего предпринимательства в процентах
к соответствующему периоду предыдущего года

	По состоянию на 1 января 2017 г.		Январь-декабрь 2016 г.
	Количество действующих субъектов	Численность занятых	Выпуск продукции (в сопоставимых ценах)
Республика Казахстан	95,5	99,2	94,2
Акмолинская	97,0	97,5	99,0
Актюбинская	101,2	98,6	120,5
Алматинская	101,4	101,6	86,3
Атырауская	94,7	106,6	100,9
Западно-Казахстанская	102,2	100,1	101,9
Жамбылская	89,6	92,3	98,8
Карагандинская	99,0	97,9	93,5
Костанайская	88,3	96,2	103,3
Кызылординская	92,4	93,5	85,7
Мангистауская	100,3	103,9	88,3
Южно-Казахстанская	94,8	99,0	95,5
Павлодарская	99,1	99,1	84,3
Северо-Казахстанская	83,9	98,0	102,3
Восточно-Казахстанская	101,0	99,5	103,1
г. Астана	101,1	105,0	85,7
г. Алматы	86,9	97,2	91,9

Пр и м е ч а н и е : составлено по материалам Агентства РК по статистике – www.stat.gov.kz.

Формированию и развитию сферы услуг в экономике Казахстана способствовали:

- рыночные реформы и разгосударствление собственности на ряд объектов социальной инфраструктуры;
- ресурсная поддержка развития малого предпринимательства;
- развитие информационно-коммуникационных технологий во всех сферах,
- обострение конкуренции во всех видах деятельности сферы услуг, активизация её неценовых и инновационных форм.

По уровню занятого в этой сфере населения – 68,9% сфера услуг г. Караганды приближена ко второй группе стран ОЭСР, где сфера услуг обеспечивает около 70% занятости. Среди всех занятых в сфере услуг Карагандинской области город Караганда сконцентрировал около 80% работников.

При этом доля г. Караганды в общем объеме услуг, оказываемых в Карагандинской области, превышает 71%.

Сфера услуг объединяет чрезвычайно неоднородные отрасли не только по темпам роста новых рабочих мест, но и по квалификационной структуре рабочей силы. Все отрасли этой сферы условно можно разделить на четыре большие группы:

- производственные (деловые и профессиональные, финансовые, страховые, ритейл-услуги);

- распределительные (розничная и оптовая торговля, транспорт, связь);

- личные (гостиничное дело, общественное питание, рекреационные и зрелищные услуги, домашние услуги);

- социальные или общественные (здравоохранение, образование, услуги различных государственных организаций).

Особенный интерес представляет динамика объема оказываемых услуг, относящихся к группе производственных, поскольку эти услуги определяют своеобразие постиндустриальной экономики. В общем объеме услуг, оказываемых сферой услуг Карагандинской области в целом, преобладают финансовые (34,8%), деловые и консультационные услуги (32,4%), услуги, связанные с недвижимым имуществом (18,8%). Негативным фактом можно отметить низкие доли услуг по исследованиям и разработкам (3,2%), компьютерных и связанных с ними услуг (4,3%). Но если их рассматривать вместе с деловыми и консалтинговыми, то удельный вес деловых и профессиональных услуг составит 44,7%.

Заключение

Согласно результатам проведенного исследования сферы услуг г. Караганды, средние и малые предприятия, в зависимости от отраслевой принадлежности, имеют разный уровень конкурентоспособности.

На региональном рынке преобладают следующие сферы: сектор культурно-развлекательных услуг, услуги частного здравоохранения, издательское дело, консультационные научно-исследовательские услуги, информационно-коммуникационные услуги, юридические услуги, розничная торговля, кредитно-финансовая сфера, городской транспорт. В то же время на республиканский рынок вышли и оказывают услуги, предоставляемые предприятиями, специализирующимися на рекламных услугах, оптовой торговле, страховании, грузовых перевозках.

Анализ перспективных бизнес-проектов малых и средних предприятий по результатам маркетингового исследования показал, что на республиканский рынок выходят предприятия, оказывающие:

- научно-исследовательские и консультационные (преимущественно в сфере менеджмента и юридические) услуги;
- гостиничное хозяйство и сектор общественного питания;
- услуги частного здравоохранения.

Следует усилить роль ГЧП в развитии малого и среднего бизнеса, что приведет к росту его инвестиционной привлекательности, повышению доходности и увеличению числа занятого населения в регионах.

В современных условиях развития экономики Казахстана особую актуальность приобретает развитие инновационных предприятий малого бизнеса в наиболее перспективных отраслях экономики, вносящих наибольший вклад в бюджет государ-

ства и (или) имеющих перспективы роста, как например, в сфере нефтеперерабатывающего комплекса [3–5] и аграрно-промышленного комплекса страны [6].

Проведенный анализ выявил основные тенденции развития малого бизнеса в республике Казахстан, рассмотрение которого показывает наличие немалых проблем в этой сфере и существующие перспективы, определяющие приоритетные направления развития малого бизнеса в Казахстане, в число которых входят предприятия, специализирующиеся на новых продуктах, технологиях и направлениях ведения бизнеса.

Список литературы

1. Официальная статистическая информация // Материалы Агентства РК по статистике. – URL: <http://www.stat.gov.kz>. (дата обращения: 11.05. 2017).
2. Ризаева Н.М. Некоторые аспекты развития малого предпринимательства // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. – 2007. – № 1 (59). – С. 67–72.
3. Сихимбаев М.Р., Ханов Т.А., Сихимбаева Д.Р., Боярский В.Г. Развитие экономического механизма рационального недропользования в Казахстане // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3(2). – С. 414–418.
4. Сихимбаева Д.Р., Карагаев Н.С. Нефтегазовый сектор и его место в финансовом бюджете региона // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3(2). – С. 483–488.
5. Сихимбаева Д.Р., Абдраимова К.К. Приоритеты инвестирования нефтегазовой ренты // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10(1). – С. 144–147.
6. Сихимбаева Д.Р., Абдраимова К.К., Балгимбеков Д.У., Талимова Г.У., Байгожина Г.М., Мусаева Э.А. Научные подходы к исследованию проблемы устойчивого развития аграрного сектора экономики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11(1). – С. 93–97.

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

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ 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 – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia
e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. – URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

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
	БИК	044525058
Банк получателя Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	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. Никольямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (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 <i>Форма № ПД-4</i>		
	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)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал «_____»			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.			
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201__г.			
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
Подпись плательщика _____			
Квитанция		СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
		ООО «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)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал «_____»			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.			
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201__г.			
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
Подпись плательщика _____			

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845–2–477–677 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.