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 – 1,387

№ 10 2015
Часть 3
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

**Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru**

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

*ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР*
*д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов*

*Ответственный секретарь*
*к.м.н. Н.Ю. Стукова*

*РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ*
*Курзанов А.Н. (Россия)*
*Романцов М.Г. (Россия)*
*Дивоча В. (Украина)*
*Кочарян Г. (Украина)*
*Сломский В. (Польша)*
*Осик Ю. (Казахстан)*
*Алиев З.Г. (Азербайджан)*

*EDITOR*
*Mikhail Ledvanov (Russia)*

*Senior Director and Publisher*
*Natalia Stukova*

*EDITORIAL BOARD*
*Anatoly Kurzanov (Russia)*
*Mikhail Romantzov (Russia)*
*Valentina Divocha (Ukraine)*
*Garnik Kocharyan (Ukraine)*
*Wojciech Slomski (Poland)*
*Yuri Osik (Kazakhstan)*
*Zakir Aliev (Azerbaijan)*

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 18+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

**Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.**
Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

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

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

**ISSN 1996-3955**

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

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова
Техническое редактирование и верстка Л.М. Митронова

Подписано в печать 21.09.2015

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

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

Усл. печ. л. 23,25.
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2015/10

© Академия Естествознания

# СОДЕРЖАНИЕ


***Технические науки***

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ТОПКИ ГАЗОТРУБНОГО КОТЛА НА ТЕПЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
*Батраков П.А., Михайлов А.Г.* 417

ОЦЕНКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ ОТ НЕСИММЕТРИИ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ В ЭЛЕМЕНТАХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
*Дед А.В., Паршукова А.В., Халитов Н.А.* 421

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ФРЕЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ЗЕМЛЕРОЙНОЙ МАШИНЫ
*Жунусбекова Ж.Ж.* 426

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ ПРИ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ ПОВОЛЖЬЯ
*Мракин А.Н., Селиванов А.А., Морев А.А., Мингалеева Г.Р., Галькеева А.А., Савельев В.В.* 429

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНУЛИНА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
*Муцаев Р.В., Алексанян И.Ю., Титова Л.М.* 433

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ШНЕКОРОТОРНЫХ СНЕГООЧИСТИТЕЛЕЙ
*Сулейменов Т.Б., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Алимбаев А.Е., Жакупов Т.М.* 437

ЦЕЛОСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ, КАК ИЕРАРХИИ ЦЕЛЫХ
*Телемтаев М.М.* 440

КОНТРОЛЛЕР ЭНЕРГИИ ОПТИМИЗИРУЮЩИЙ
*Харитонов П.Т., Киселева О.В., Алимсеитова Ж.Н., Чеботарь А.Е., Сарекенова А.С.* 444

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВОБОДНОПОРШНЕВЫХ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В СОСТАВЕ ТРАНСПОРТНЫХ И СТАЦИОНАРНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК
*Шустров Ф.А., Иванов Д.А., Татарников А.П.* 449

***Физико-математические науки***

ВЛИЯНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДВУХБАРЬЕРНОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ
*Абасов Ф.П., Наджафов Б.А.* 454

ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ НЕЙТРОНОВ С ЛЁГКИМИ ЯДРАМИ В ДИАПАЗОНЕ ЭНЕРГИЙ НАЛЕТАЮЩИХ НЕЙТРОНОВ 10 MEV – 10GEV
*Гришкан Ю.С., Доронкина С.В.* 457

***Химические науки***

ГОМОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ УПОРЯДОЧЕННЫХ СПЛАВОВ РЯДА $LI_{5N-3}ME_N$
*Иванов В.В.* 461

ФАЗОВО-РАЗУПОРЯДОЧЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ АНТИФРИКЦИОННЫХ И ИЗНОСОСТОЙКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ
*Иванов В.В., Попов С.В.* 464

ФОРМИРОВАНИЕ И СИМВОЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ ГИБРИДНЫХ И КЕНТАВРОПОДОБНЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР В 2D ПРОСТРАНСТВЕ
*Иванов В.В.* 468

***Медицинские науки***

МЕТОДИКА КОМБИНИРОВАННОГО И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
*Бектурсынов С.М., Байдувалиев А.М.* 472

СПЛЕНЭКТОМИЯ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАКА ЖЕЛУДКА
*Ена И.И., Шаназаров Н.А., Шакеев К.Т.* 475

РОЛЬ ПРОСТАГЛАНДИНОВ В ЛЕЧЕНИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ
*Иванов С.Н., Чернявский А.М., Едемский А.Г., Чернявский М.А., Ефименко В.Г., Таркова А.Р.* 480

ИСХОДЫ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ОКОЛОСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ
*Кауц О.А., Барабаш Ю.А., Барабаш А.П., Гражданов К.А., Русанов А.Г.* 484

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФОРМООБРАЗОВАНИИ СОСЦЕВИДНЫХ ТЕЛ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА
*Павлов А.В., Жеребятьева С.Р., Лазутина Г.С., Овчинникова Н.В.* 488

АДЕНОКИСТОЗНАЯ КАРЦИНОМА ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ
*Светицкий П.В., Аединова И.В., Мещеряков П.Н.* 491

ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПО ДАННЫМ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ
*Сидоров А.А., Зайцев В.М.* 495

ОСНОВНЫЕ ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ САРКОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ
*Шаназаров Н.А., Машкин А.М., Байзаков Б.Т.* 500

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНО-МНОЖЕСТВЕННЫХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ
*Шунько Е.Л., Важенин А.В., Шаназаров Н.А.* 503

***Биологические науки***

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ХОНДРОИДНЫХ ОПУХОЛЕЙ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ХИРУРГИЧЕСКУЮ ТАКТИКУ ЛЕЧЕНИЯ
*Горбач Е.Н., Мигалкин Н.С., Моховиков Д.С.* 507

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАГЕНОМНОЙ ДНК ИЗ ОБРАЗЦОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
*Наумова Н.Б., Загребельный С.Н.* 513

***Географические науки***

ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ ТРАССЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА УЧАСТКЕ ЛЕДОВОГО КОМПЛЕКСА
*Варламов С.П., Скрябин П.Н.* 517

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕДНОГО УДОКАНА (1977–1990 ГГ.)
*Чечель А.П.* 523

***Сельскохозяйственные науки***

РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА
*Тюкленкова Е.П., Задачинкова М.Ф.* 528

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КАЗЫ ИЗ ГОВЯДИНЫ, КОПЧЕНОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОПТИЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ, ОБОГАЩЕННОЙ ПОЛИФИТОКОМПОНЕНТОМ
*Шингисов А.У., Ханжаров Н.С., Көбжасарова З.И.* 532

***Фармацевтические науки***

АССОРТИМЕНТ КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ И СРЕДСТВ ПО УХОДУ ЗА НИМИ НА РОССИЙСКОМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ
*Антропова Г.А., Оконенко Т.И., Кононова С.В., Агаева А.А.* 536

***Экономические науки***

БАНКОВСКИЕ КАРТЫ ДЛЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ГРАЖДАН: МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БАНКОВСКОГО ПРОДУКТА
*Аникин А.В.* 542

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКОЙ
*Арсланов Ш.Д.* 547

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ УЧЕТА В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЛИНГА
*Нечеухина Н.С.* 550

ФИНАНСОВЫЙ МЕХАНИЗМ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ТАРИФА ТРАНСПОРТНЫХ СООБЩЕНИЙ
*Шевченко И.В., Крюченко Н.Н.* 555

***Педагогические науки***

НАРОДНОЕ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО КАК СРЕДСТВО ПРИОБЩЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ К КУЛЬТУРЕ РОДНОГО КРАЯ
*Васильева К.В., Гусев Д.А.* 562

***Исторические науки***

ДЕРЕВНЯ МОРДОВИИ В 1946–1953 ГОДАХ
*Абрамов В.К.* 566

***Филологические науки***

ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «БАЛ-БАЛА» ПРИ ОБУЧЕНИИ КАЗАХСКОМУ ЯЗЫКУ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ДЕТЕЙ
*Давлетова А.А., Болманов К.Н.* *570*

К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ РУССКОГО ПОЭТИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДА XIX В.
*Жаткин Д.Н.* *573*

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ
*Пташкин А.С.* *577*

***Философские науки***

АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЩЕСТВЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
*Яковенко Л.Н.* *581*

*ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ* *584*
*ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ* *593*

## CONTENS

***Technical sciences***

NUMERICAL INVESTIGATION OF SHAPE OF THE FURNACE-TUBE BOILERS FOR THERMAL PROPERTIES
*Batrakov P.A., Mihaylov A.G.* 417

ASSESSMENT OF ADDITIONAL LOSSES OF POWER FROM ASYMMETRY OF TENSION AND CURRENTS IN ELEMENTS OF SYSTEMS OF POWER SUPPLY
*Ded A.V., Parshukova A.V., Halitov A.V.* 421

THE MOTION SIMULATION OF THE MILLING WORKING BODY EARTHMOVING MACHINERY
*Zhunusbekova Z.Z.* 426

PRODUCE PROCESS GASES AT OIL SHALE OF THE VOLGA REGION THCHEMICAL CONVERSION
*Mrakin A.N., Selivanov A.A., Morev A.A., Mingaleeva G.R., Galkeeva A.A., Savelev V.V.* 429

METHODS OF OBTAINING POLYFRUKTANS FROM VEGETABLE RAW MATERIALS
*Mutsaev R.V., Aleksanyan I.Y., Titova L.M.* 433

TO THE ISSUE OF IMPROVING THE WORK OF SNOWSCREWERS
*Suleymenov T.B., Balabaev O.T., Sarzhanov D.K., Alimbaev A.E., Zhakupov T.M.* 437

INTEGRITY OF THE ENTERPRISE AS HIERARCHIES OF THE WHOLE
*Telemtaev M.M.* 440

CONTROLLER OF ENERGY THE OPTIMIZING
*Kharitonov P.T., Kisseleva O.V., Alimseitova Z.N., Chebotar A.E., Sarekenova A.S.* 444

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF FREE-PISTON HEAT ENGINES IN THE TRANSPORT AND STATIONARY POWER PLANTS
*Shustrov F.A., Ivanov D.A., Tatarnikov A.P.* 449

***Physical and mathematical sciences***

EFFECTS OF GAMMA RADIATION ON THE ELECTROPHYSICAL AND PHOTOVOLTAIC PARAMETRS DVUHBAR′ERN STRUCTURE ON THE BASIS OF SILICON
*Abasov F.P., Najafov B.A.* 454

NUCLEAR REACTIONS WITH LIGHT NUCLEI FOR ENERGY INTERVAL UP TO 10 MEV-10GEV
*Grishkan Y.S., Doronkina S.V.* 457

***Chemical sciences***

HOMOLOGY MODEL OF THE STRUCTURE FORMATION OF THE ORDERED ALLOYS $LI_{5N-3}ME_N$ SERIES
*Ivanov V.V.* 461

PHASE DISORDERED STATES OF THE SURFACE OF ANTI-FRICTION AND FIRMNESS TO WEAR COMPOSITIONAL COATINGS
*Ivanov V.V., Popov S.V.* 464

FORMING AND SYMBOLIC DESCRIPTION OF THE DEDERMINISTIC HYBRID AND CENTAUR-LIKE FRACTAL STRUCTURES INTO 2D SPACE
*Ivanov V.V.* 468

***Medical sciences***

METHODS COMBINED AND COMPLEX TREATMENT OF BREAST CANCER
*Bektursynov S.M., Bayduvaliev A.M.* 472

SPLENECTOMY IN SURGICAL TREATMENT OF GASTRIC CANCER
*Ena I.I., Shanazarov N.A., Shakeev K.T.* 475

THE ROLE OF PROSTAGLANDINS IN THE TREATMENT OF PULMONARY ARTERIAL HYPERTENSION
*Ivanov S.N., Chernyavskiy A.M., Edemskiy A.G., Chernyavskiy M.A., Efimenko V.G., Tarkova A.R.* 480

THE OUTCOMES OF INTRAMEDULLARY FIXATION OF PERIARTICULAR FRACTURES OF THE PROXIMAL FEMUR
*Kauts O.A., Barabash Y.A., Barabash A.P., Grazhdanov K.A., Rusanov A.G.* 484

NEW DATA ON THE SHAPING MASTOID BODIES HUMAN BRAIN
*Pavlov A.V., Zherebjat'eva S.R., Lazutina G.S., Ovchinnikova N.V.* 488

ADENOKISTOZNAYA CARCINOMA PAROTID GLAND
*Svetickiy P.V., Aedinova I.V., Mesherykov P.N.* 491

NUMERICAL ESTIMATE OF THE CARDIOCIRCULATORY SYSTEM DISEASES SEVERITY BASED ON THE COMPANIES EMPLOYEES MEDICAL PREVENTIVE EXAMINATIONS DATA
*Sidorov A.A., Zaitsev V.M.* 495

MAIN PROGNOSTIC FACTORS INFLUENCE THE CLINICAL RESULTS OF TREATMENT OF SOFT TISSUE SARCOMAS
*Shanazarov N.A., Mashkin A.M., Baizakov B.T.* 500

PRESENT STATE OF THE PROBLEM DEVELOPMENT PRIMARY MULTIPLE CANCER
*Shunko E.L., Vazhenin A.V., Shanazarov N.A.* 503

***Biological sciences***

PATHOMORPHOLOGICAL FEATURES OF BENIGN CHONDROID LONG BONES TUMOURS AS PROGNOSTIC CRITERIA FOR DEFINING SURGICAL TREATMENT TACTICS
*Gorbach E.N., Migalkin N.S., Mohovikov D.S.* 507

ABOUT SOME ASPECTS OF METAGENOMIC DNA STUDIES FROM ENVIRONMENTAL SAMPLES
*Naumova N.B., Zagrebelny S.N.* 513

***Geographical sciences***

THERMAL STATE OF ICE-RICH PERMAFROST ALONG THE RAILROAD CORRIDOR
*Varlamov S.P., Skryabin P.N.* 517

ACADEMIC HISTORY OF THE STUDY OF UDOKAN COPPER (1977–1990)
*Chechel A.P.* 523

***Agricultural sciences***

DEVELOPMENT TERRITORY OF RURAL SETTLEMENT PENZA REGION CONDITIONS OF RURAL TOURISM
*Tyuklenkova E.P., Zadachinkova M.F.* 528

RESEARCH OF MINERAL COMPOSITION OF BEEF KAZY FLUE-CURED BY SMOKING LIQUID WHICH IS ENRICHED BY POLYPHYTOCOMPONENT
*Shingisov A.U., Khanzharov.N.S., Kobzhasarova Z.I.* 532

***Pharmaceutical sciences***

ASSORTMENT OF CONTACT LENSES AND CARE PRODUCTS FOR THEM ON THE RUSSIAN PHARMACEUTICAL MARKET
*Antropova G.A., Okonenko T.I., Kononova S.V., Agaeva A.A.* 536

***Economical sciences***

CASH CARDS FOR MINOR CITIZENS: MODELLING OF BANKING PRODUCT PARAMETERS
*Anikin A.V.* 542

TO THE QUESTION OF THE ASSESSMENT OF QUALITY OF MANAGEMENT OF REGIONAL INVESTMENT POLICY
*Arslanov S.D.* 547

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC INSTRUMENTS OF ACCOUNTING IN THE CONTROLLING SYSTEM
*Necheukhina N.S.* 550

THE FINANCIAL MECHANISM BY DETERMINATION OF OPTIMUM COST OF THE TARIFF OF TRANSPORT CONNECTIONS
*Shevchenko I.V., Kryuchenko N.N.* 555

***Pedagogical sciences***

FOLK ARTS AND CRAFTS AS MEANS OF FAMILIARIZING OF PRESCHOOL CHILDREN TO THE CULTURE OF HIS NATIVE LAND
*Vasilieva K.V., Gusev D.A.* 562

***Historical sciences***

MORDOVIAN VILLAGE IN 1946–1953
*Abramov V.K.* 566

***Philological sciences***

APPLICATIONS EDUCATIONAL COMPLEX «BAL BALA» IN KAZAKH LANGUAGE TEACHING RUSSIAN-SPEAKING CHILDREN
*Davletova A.A., Bolmanov K.N.* *570*

SOME HISTORICAL NOTES ABOUT THE EVOLUTION OF RUSSIAN POETIC TRANSLATION
*Zhatkin D.N.* *573*

SOME COMMENTS ON THE MODERN POWER ENGINEERING DISCOURSE IN ENGLISH
*Ptashkin A.S.* *577*

***Philosophical sciences***

AXIOLOGICAL STATUS OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOCIETY
*Yakovenko L.N.* *581*

УДК 621.18.01

# ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ТОПКИ ГАЗОТРУБНОГО КОТЛА НА ТЕПЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Батраков П.А., Михайлов А.Г.**

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: peter_1cool@mail.ru*

В конструктивных элементах газотрубных котлов теплоперенос осуществляется преимущественно конвекцией и излучением. За счет интенсификации теплообмена можно значительно повысить энергоэффективность данных агрегатов, а также уменьшить их массогабаритные характеристики. Изменение профиля топки – одна из разновидностей пассивного метода увеличения теплопереноса. В статье представлены результаты численного анализа процессов теплопереноса и течения реагирующих газов в топках различных форм сечений газотрубных котлов. Расчеты выполнены с использованием программного комплекса ANSYS CFX. Представлены графические результаты исследования в виде переменных, характеризующих тепловую эффективность работы топки и котла в целом. Для выработки рекомендаций по выбору рациональной области максимальных значений теплотехнических характеристик работы газотрубного котла с топками различного профиля приведены значения температур, тепловых потоков, интенсивность тепловосприятия топки.

**Ключевые слова: газотрубный котел, топка, интенсификация, тепловосприятие**

# NUMERICAL INVESTIGATION OF SHAPE OF THE FURNACE-TUBE BOILERS FOR THERMAL PROPERTIES

**Batrakov P.A., Mihaylov A.G.**

*Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: peter_1cool@mail.ru*

The heat transfer is mainly by convection and radiation in the structural elements of the fire-tube boilers. It can significantly improve the energy efficiency of these units and to reduce their weight and size due to the intensification of heat exchange. Changing profile of the furnace has a passive kind of method to increase the heat transfer. Numerical analysis of heat transfer processes and the flow of reacting gases in the furnaces fire-tube boilers of different profiles are presented in the article. The analysis is performed using the software package ANSYS CFX. The calculations were carried out using ANSYS CFX. Graphic results of the study are presented as variables characterizing the thermal efficiency of the furnace and the boiler as a whole. It shows the values of temperature, heat flow, heat absorption rate of the furnace to make recommendations on the choice of rational maximum thermal efficiency for the fire-tube boiler furnaces in various profiles.

**Keywords: fire-tube boiler, furnace, intensification, heat absorption**

В элементах жаротрубных и дымогарных котлов имеет место теплоперенос конвекцией и излучением. С использованием интенсификации теплообмена повышается энергоэффективность данных котлоагрегатов и уменьшаются их массогабаритные характеристики [1].

На данный момент известно достаточно много методов интенсификации конвективного теплообмена. В основном их подразделяют на пассивные и активные. Основное их отличие в том, что первые не требуют прямых затрат энергии. Эффективность этих методов сильно зависит от характера теплообмена.

Иногда применяются несколько методов одновременно, и это называется комбинированной интенсификацией, что является наиболее эффективным.

Для интенсификации тепломассообмена в газотрубных котлах чаще всего используют пассивный метод, то есть применяют малые диафрагмы и выступы в трубах, «ломаные» ленты, внутреннее оребрение, спиральные и кольцевые накатки, пружинные проволочные вставки или закручивающие лопатки, скрученные ленты. Основная цель их установки – разрушение пограничного слоя, повышение площади теплообмена и максимально возможная турбулизация потока. Результат – повышение КПД котла, достигаемое путем интенсификации тепломассообмена [2].

В настоящее время в промышленных и бытовых газотрубных котлах предусматривается обязательное использование интенсификаторов теплообмена (турбулизаторов потока). При применении турбулизаторов отпадает необходимость установки дополнительных развитых поверхностей в виде экономайзера или воздушного подогревателя [2].

В основном реконструкции подвергаются конвективные пучки труб, а интенсификация процессов теплопереноса в топке редко встречается и мало изучена, хотя большая часть теплоты выделяется именно в топке, которая занимает значительный объем котла. Следовательно, интенсификация теплообмена в топке может улучшить

энергоэффективность, экологические характеристики и массогабаритные показатели котла. При этом следует учесть, что применение развитых поверхностей является одним из основных направлений интенсификации не только конвективного, но и лучистого теплообмена. В обоих случаях суммарное количество теплоты, поглощаемое или отдаваемое поверхностью, пропорционально эффективной площади поверхности теплообмена. Но в условиях лучистого теплообмена, в отличие от конвективного действуют другие физические процессы теплопереноса, подходы к конструированию и методам расчета развитых поверхностей теплообмена различны [3].

## Результаты исследования и их обсуждение

На основании выше изложенного можно утверждать о необходимости исследования тепловых процессов в топке с некруглым поперечным сечением. Для чего необходимо выполнить сравнительный анализ эффективности топки некруглых профилей с топкой с поперечным круглым сечением.

В качестве величин, характеризующих тепловую эффективность топки газотрубного котла, выбраны значения средней и максимальной температуры газовой смеси в топке и на выходе из неё, количество выделившейся теплоты в результате реакций, интенсивность тепловосприятия топки. Результаты решения получены с помощью моделирование процессов тепломассопереноса при горении газообразного топлива в топочном объеме [1, 4], реализованных в ANSYS CFX. Для исследований в расчетах использовались топки различных профилей: прямоугольная форма; квадратная форма; эллипс горизонтальный; эллипс вертикальный. На рис. 1 в изометрии изображено распределение температур.

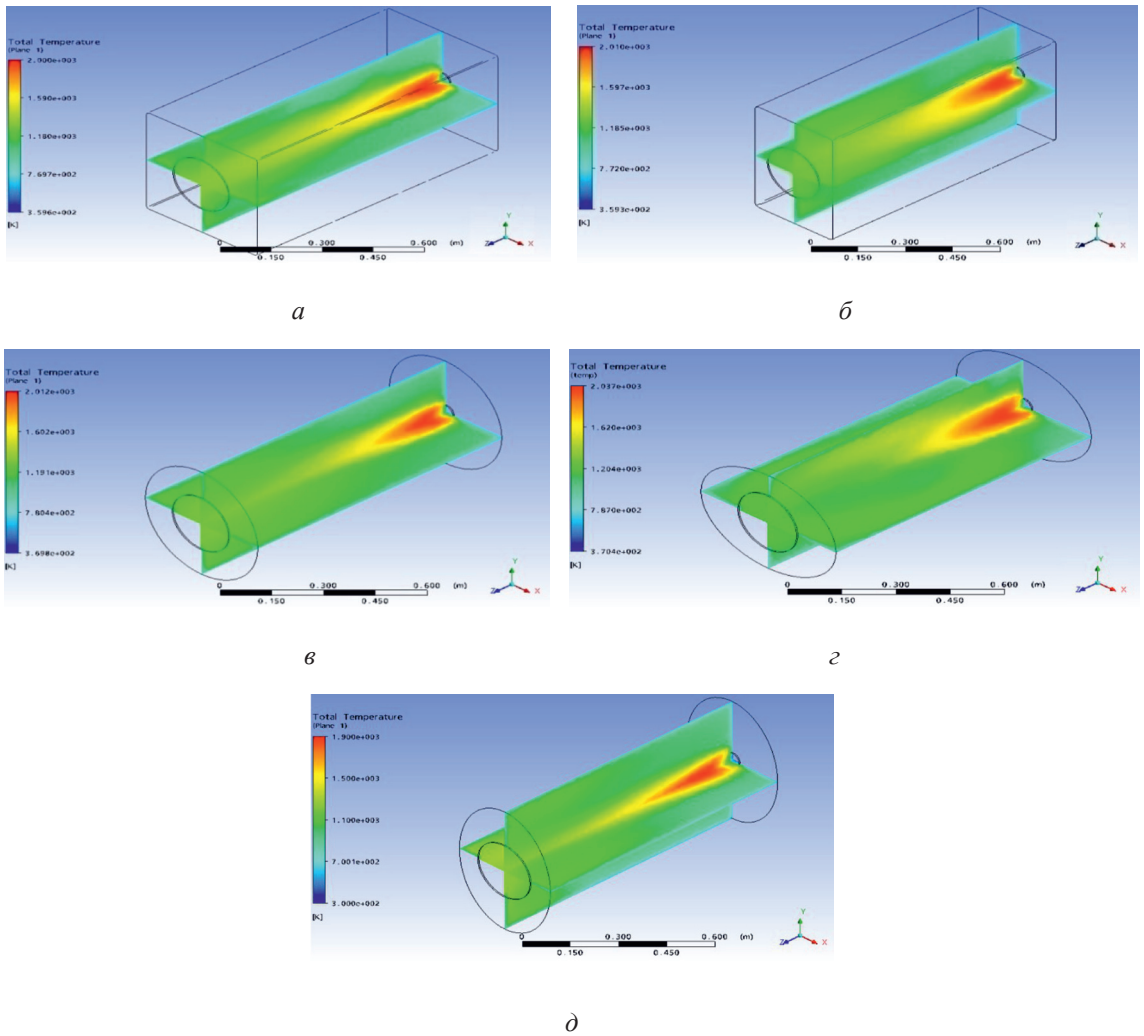



*Рис. 1. Распределение температур в топке при различных формах её профиля: а – прямоугольная; б – квадратная; в – круглая; г – эллипс горизонтальный; д – эллипс вертикальный*

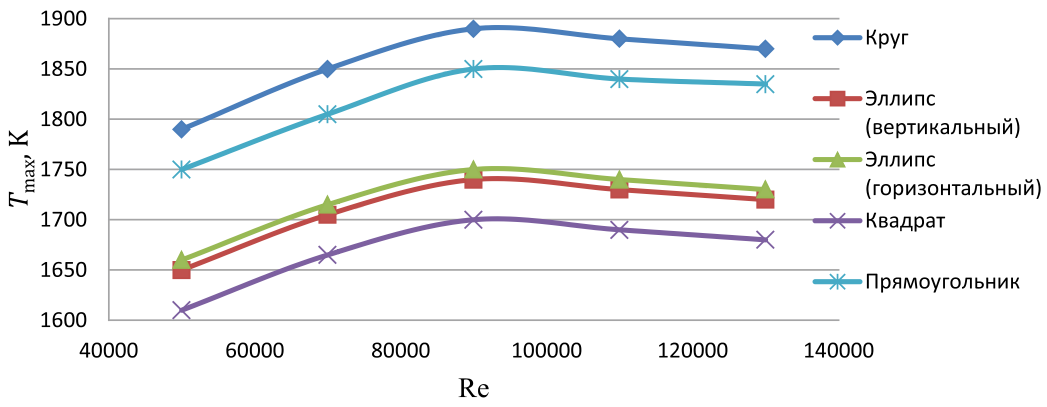



*Рис. 2. Распределение максимальных температур газовой смеси в топке при различных формах профиля и числах Re*

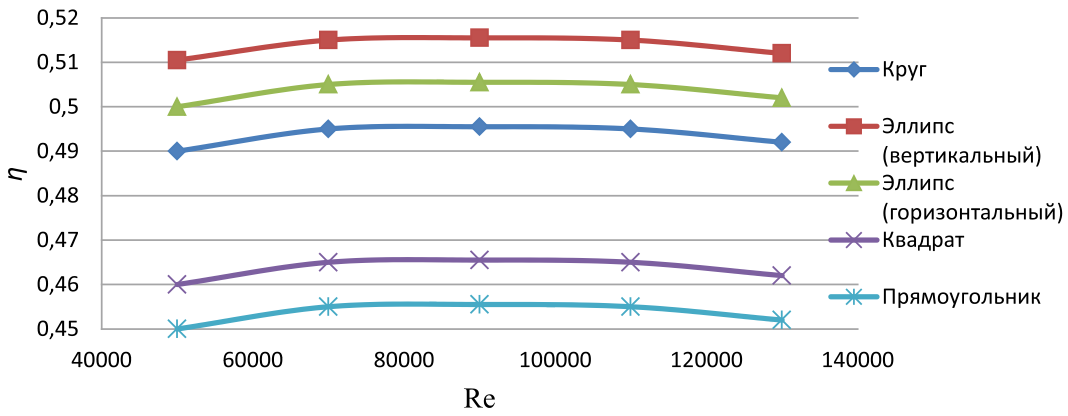



*Рис. 3. Распределение значений η при различных формах профиля от числа Re*

Горение газа сопровождается температурными возмущениями и конвективными явлениями [5, 6]. Область горения совпадает с размерами факела, границей которого является изотерма с максимальной температурой. Внутри топочного пространства процесс горения определяется временем химических процессов.

На рисунках видно как, формируется факел по длине топки, а также как распределяется поле температур. С учетом рис. 1 возможно проанализировать и определить нахождение максимальных температур, а также распределение средних температур по длине топки. В идеале факел должен занимать весь топочный объем и не касаться стенок. Наиболее упорядоченное движение газовой смеси соответствует топке с профилем вертикальный эллипс, что способствует формированию зоны максимальных температур, относительно равномерно распределенной вдоль оси.

Таким образом, можно утверждать, что изменение формы профиля топки ведет к изменению расположения в объеме средних и максимальных температур. То есть можно говорить, что изменение формы профиля топки ведет к изменению тепломассообменного процесса внутри топки.

Для всего исследуемого диапазона чисел Рейнольдса наблюдается плавный рост максимальных температур газового объема (рис. 2) вследствие хорошего перемешивания реагирующих газов, затем плавное понижение максимальных температур из-за неполноты сгорания. Область максимальных значений данных параметров соответствует области Re ≈ 80000÷120000.

Интенсивность тепловосприятия топки $\eta$ определяется формулой [1, 7]

$$\eta = Q_{ст} / Q_{расч}, \qquad (1)$$

где $Q_{ст}$ – теплота, переданная в стенку для нагревания теплоносителя.

$$Q_{ст} = Q_C + Q_R, \qquad (2)$$

где $Q_C$ – теплота, переданная конвективным теплообменом в стенку;

$Q_R$ – теплота, переданная излучением;
$Q_{расч}$ – количество теплоты, выделенной при сгорании топлива (определяется из теплового баланса топки):

$$Q_{расч} + Q_{вх} - Q_{ст} - Q_{вых} = 0, \qquad (3)$$

где $Q_{вх}$ – физическая теплота, внесенная в топку с поступающими топливом и воздухом;
$Q_{вых}$ – теплота, покидающая топку с уходящими газами.
$Q_{вх}$, $Q_{вых}$ рассчитываются через энтальпии, объемы газообразных продуктов и средние теплоемкости.

Характер изменения кривых на графике $\eta = f(\mathrm{Re})$ (рис. 3) соответствует характеру изменения кривых на графике $T_{max} = f(\mathrm{Re})$ (рис. 2), то есть температура факела в топке газотрубного котла является определяющей энергоэффективность газотрубного котла в целом. Изменение формы профиля приводит к более высоким значениям η для вертикального эллипса из-за интенсификации тепломассообменных процессов в топке.

## Выводы

При разработке высокоэффективного газотрубного котла могут быть основаны на использовании модели с топкой в форме вертикально расположенного эллипса в поперечном сечении, так как при теоретических исследованиях определено, что топка с данной формой профиля имеет следующие преимущества:

1) рост тепловосприятия стенок топки с поперечным сечением в форме вертикального эллипса по отношению к топкам других профилей, в том числе до 5% больше по сравнению с топкой с поперечным сечением в форме круга;

2) интенсивность тепловосприятия данной топки максимальна по отношению к интенсивности тепловосприятия топок с другими профилями, в том числе на 2,6–3,2% больше по сравнению с топкой с поперечным сечением в форме круга;

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что профиль вертикальный эллипс является наиболее рациональным для топки газотрубного котла малой и средней мощности.

### Список литературы

1. Михайлов А.Г., Батраков П.А. Эффективные поверхности теплообмена в топке газотрубного котла: монография // Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. – 120 с.

2. Попов И.А., Яковлев А.Б., Щелчков А.В., Рыжков Д.В. Интенсификация теплообмена – рациональный способ повышения эффективности газотрубных котлоагрегатов // Энергетика Татарстана. – 2010. – № 4. – С. 8–15.

3. Калинин Э.К., Дрейцер Г.А., Копп И.З. Эффективные поверхности теплообмена. – М. : Энергоатомиздат, 1998. – 408 с.

4. Михайлов А.Г., Батраков П.А., Теребилов С.В. Численное моделирование процессов тепломассопереноса при горении газообразного топлива в топочном объеме // Естественные и технические науки. – 2011. – № 5 (55). – С. 354–358.

5. Оран Э., Борис. Дж. Численное моделирование реагирующих потоков. – М.: Мир, 1990. – 660 с.

6. Михайлов А.Г., Теребилов С.В. Расчет процессов переноса теплоты в топке котла // Омский научный вестник. – 2009. – № 1 (77). – С. 151–152.

7. Бойко Е.А., Деринг И.С., Охорзина Т.И. Котельные установки и парогенераторы (тепловой расчет парового котла): учеб. пособие. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. – 96 с.

УДК 621.316.11

# ОЦЕНКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ ОТ НЕСИММЕТРИИ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ В ЭЛЕМЕНТАХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

**Дед А.В., Паршукова А.В., Халитов Н.А.**

*ФГОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: ded_av@mail.ru*

Статья посвящена основным способам оценки дополнительных потерь мощности в базисных элементах систем электропотребления и электроснабжения, вызванных наличием несимметрии напряжений и токов. Проведен анализ существующих способов определения дополнительных потерь мощности в основных элементах систем электроснабжения. Показано, что наличие в сети амплитудной и угловой несимметрии приводит к увеличению дополнительных потерь мощности по сравнению с симметричным режимом. В заключение представлена блок-схема алгоритма определения суммарных дополнительных потерь мощности и интерфейс программы для расчета потерь при длительных несимметричных режимах работы систем электроснабжения.

**Ключевые слова: несимметричная нагрузка, потери мощности, несимметрия токов и напряжений**

# ASSESSMENT OF ADDITIONAL LOSSES OF POWER FROM ASYMMETRY OF TENSION AND CURRENTS IN ELEMENTS OF SYSTEMS OF POWER SUPPLY

**Ded A.V., Parshukova A.V., Halitov A.V.**

*Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: ded_av@mail.ru*

Article is devoted to the main ways of an assessment of additional losses of power in the basic elements of systems of a power consumption and power supply caused by existence of asymmetry of tension and currents. The analysis of the existing ways of definition of additional losses of power in basic elements of systems of power supply is carried out. It is shown that existence in a network of amplitude and angular asymmetry leads to increase in additional losses of power in comparison with the symmetric mode. The flowchart of algorithm of definition of total additional losses of power and the interface of the program for calculation of losses at long asymmetrical working hours of systems of power supply is in summary submitted.

**Keywords: asymmetrical loading, losses of power, asymmetry of currents and tension**

Как известно, причиной ухудшающей значения показателей качества электрической энергии и приводящей к возрастанию потерь и элементах систем распределения и потребления электрической энергии является наличие режимов длительной несимметрии токов и напряжений [1 – 4, 7, 9].

В виду важности реализации вопроса о снижении к 2020 году общей величины потерь электроэнергии при её передаче по электрическим сетям до уровня 8,8 % [6], актуальной остается задача оценки возникающих потерь мощности в основных компонентах электроснабжающих систем при наличии несимметрии токов и напряжений.

Имея, на основании данных анализа показателей качества электрической энергии, сведения о величине данных потерь можно произвести выбор и реализовать необходимые мероприятия (организационные, технические) по оптимизации режимов энергопотребления.

Рассмотрим основные способы оценки дополнительных потерь мощности в базисных элементах систем электропотребления и электроснабжения, обусловленных наличием несимметрии токов и напряжений.

Линии электропередач, являются основными передающим звеном в структуре электроэнергетических систем. В линиях высокого напряжения, когда нулевой провод и ток нулевой последовательности отсутствует или не учитывается в силу своего малого значения $I_0 = (0{,}1 \div 0{,}2) I_2$, дополнительные потери активной мощности вызываются только токами обратной последовательности и определяются по выражению:

$$\Delta P_{\text{ДОП.ЛЭП}} = \Delta P_{\text{ЛЭП}} K_{2I}^2, \qquad (1)$$

где $\Delta P_{ЛЭП}$ – потери мощности в линии электропередачи при симметричном режиме работы;

$K_{2I}$ – коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности.

В симметричном режиме потери в линиях электропередач определяются из соотношения:

$$\Delta P_{\text{ЛЭП}} = 3 I_1^2 r_{\text{Ф}}, \qquad (2)$$

где $I_1$ – ток симметричного режима (ток прямой последовательности);

$r_{\text{Ф}}$ – сопротивление фазного провода.

Существенная доля потерь при передаче электрической энергии приходится на самые распространенные линии напряжением 0,38 кВ [8].

Дополнительные потери при несимметричной нагрузке для данных линий рекомендуется учитывать с помощью коэффициента $K_{НЕР}$, учитывающего неравномерность нагрузки фаз [4, 5, 7]:

$$K_{\text{НЕР}} = 3\frac{I_A^2 + I_B^2 + I_C^2}{\left(I_A + I_B + I_C\right)^2}\left(1 + 1,5\frac{R_{\text{Н}}}{R_{\text{Ф}}}\right) - 1,5\frac{r_{\text{НТ}}}{r_{\text{Ф}}} = \frac{I_A^2 + I_B^2 + I_C^2}{3I_{\text{ср}}^2}\left(1 + 1,5\frac{R_{\text{Н}}}{R_{\text{Ф}}}\right) - 1,5\frac{R_{\text{Н}}}{R_{\text{Ф}}}, \quad (3)$$

где $R_{\text{Н}}$, $R_{\text{Ф}}$ – сопротивления нейтрального и фазного проводов;
$I_A$, $I_B$, $I_C$ – измеренные токи фаз;
$I_{CP}$ – среднее значение измеренных токов фаз.

Для сетей с изолированной нейтралью выражение (3) принимает вид:

$$K_{НЕР} = 3\frac{I_A^2 + I_B^2 + I_C^2}{\left(I_A + I_B + I_C\right)^2} = \frac{I_A^2 + I_B^2 + I_C^2}{3I_{CP}^2}. \quad (4)$$

Таким образом, дополнительное увеличение значения потерь мощности в сопоставлении с симметричным режимом может быть определено с помощью следующего выражения:

$$\Delta P_{\text{ДОП.ЛЭП}} = \Delta P_{\text{ЛЭП}} K_{\text{НЕР}}. \quad (5)$$

Как следует из выражений (3) и (4), рассчитанные с их помощью значения потерь мощности, получаются достоверными только в случае наличия амплитудной несимметрии, то есть когда углы сдвига фаз токов по отношению к своим напряжениям одинаковы.

Наличие в сети как амплитудной, так и угловой несимметрии для оценки увеличения дополнительных потерь по сравнению с симметричным режимом можно учесть с помощью коэффициента $K_{НЕС}$ [8]:

$$K_{\text{НЕС}} = 1 + K_{2I}^2 + K_{0I}^2 \cdot \left(1 + 3 \cdot \frac{R_{\text{Н}}}{R_{\text{Ф}}}\right), \quad (6)$$

где $K_{2I}$, $K_{0I}$ – коэффициенты несимметрии токов по обратной и нулевой последовательности.

И соответственно, выражение (5) примет следующий вид

$$\Delta P_{\text{ДОП.ЛЭП}} = \Delta P_{\text{ЛЭП}} K_{\text{НЕС}}. \quad (7)$$

Как видно из выражений (1), (5), (7) при увеличении уровня несимметрии токов и напряжений дополнительные потери мощности увеличиваются.

Возникающие в электрических машинах дополнительные потери, принято подразделять на основные и дополнительные.

Потери, которые проявляются в электрических машинах из-за протекающих в них электромагнитных процессов, такие как потери от основного потока мощности в меди обмоток и в стали относят к основным потерям. К ним же причисляют и относят механические потери – потери от трения в подшипниках, щетках и вентиляционные [9].

Наличие на зажимах асинхронных двигателей несимметрии напряжений, вследствие малого сопротивления их обратной последовательности, влечет за собой увеличение потерь активной мощности и дополнительный нагрев обмоток.

Дополнительные потери активной мощности в электрической машине, обусловленные несимметрией напряжений, не зависят от ее нагрузки [9] и определяются из выражения:

$$\Delta P_{\text{ДОП.АД}} = 2,41 k_{\text{АД}} K_{2U}^2 P_H, \quad (8)$$

где $k_{\text{АД}}$ – коэффициент, учитывающий параметры конкретного двигателя (номинальная мощность, потери в меди статора, кратность пускового тока);
$K_{2U}^2$ – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
$P_{\text{Н}}$ – номинальная активная мощность двигателя.

Согласно [9] значение коэффициента $k_{\text{АД}}$ для промышленной нагрузки в целом рекомендуется принимать равным 1,85.

В синхронных машинах дополнительные потери активной мощности, вызванные несимметрией режима работы, наличествуют и в статоре и в роторе одновременно.

Вместе с тем, величина потерь в статоре от несимметрии напряжений значительно меньше потерь в обмотке ротора, в связи с чем рекомендуется ими пренебрегать [8].

Поэтому дополнительные потери мощности, определяются в зависимости от коэффициента несимметрии напряжений по формуле:

$$\Delta P_{\text{ДОП.СМ}} = k_{\text{СД}} K_{2U}^2 P_H, \quad (9)$$

где $k_{\text{СД}}$ – коэффициент, определяемый в зависимости от типа синхронной машины;
$K_{2U}$ – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
$P_{\text{Н}}$ – номинальная активная мощность двигателя.

Коэффициент $k_{\text{СД}}$ рекомендуется определять следующим образом: для турбогенераторов – 1,86; для гидрогенераторов и синхронных двигателей – 0,68; для синхронных компенсаторов – 1,5 [4].

Силовые трансформаторы представляют собой статические устройства, в которых порядок ротации фаз не изменяет характер процессов протекающих в них. Несимметрия входных напряжений трансформатора, как и его нагрузочных токов, приводит к

появлению несимметрии его выходных напряжений [9], обусловленных составляющими соответственно обратной и нулевой последовательности.

Особенно чувствительны к несимметрии нагрузок трансформаторы с соединением обмоток по схеме звезда – звезда с нулем, которые имеют большое сопротивление нулевой последовательности, что вызывает возникновение неуравновешенной системы их выходных напряжений [9].

При длительном несимметричном режиме работы в силовых трансформаторах, вследствие протекания токов обратной последовательности, возникают дополнительные потери мощности, которые могут быть определенны по следующей формуле:

$$\Delta P_{\text{ДОП.ТР}} = K_{2U}^2 \left( \Delta P_{\text{Х.Х.}} + \frac{\Delta P_{\text{КЗ}}}{u_{\text{КЗ}}^2} \right), \quad (10)$$

где $K_{2U}$ – коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
$\Delta P_{\text{Х.Х.}}$ – потери в режиме холостого хода;
$\Delta P_{\text{КЗ}}$ – потери в режиме короткого замыкания;
$U_{\text{КЗ}}$ – напряжение короткого замыкания.

В случае недостатка сведений о паспортных характеристиках трансформатора, либо в случае расчета значений дополнительных потерь мощности для группы однородных трансформаторов, последние допускается вычислять по выражению [9]:

$$\Delta P_{\text{ДОП.ТР}} = k'_{\text{ТР}} K_{2U}^2 S_H, \quad (11)$$

где $S_H$ – номинальная полная мощность силового трансформатора;
$k'_{\text{ТР}}$ – коэффициент, определяемый в соответствии с мощностью и назначением трансформатора.

Расчетное значение $k'_{\text{ТР}}$, определенное для усредненных параметров стандартного оборудования, в частности для трансформаторов 6–10 кВ рекомендуется принимать $k'_{\text{ТР}} = 2{,}67$, для трансформаторов 35–220 кВ $k'_{\text{ТР}} = 0{,}5$ [9].

В батареях статических силовых конденсаторов, увеличение потерь мощности, вызванное искажением симметрии питающего напряжения, составляет достаточно малую часть в общей величине дополнительных потерь, возникающих в электрических сетях и у потребителей.

Тем не менее, эти потери могут приводить к серьезному росту температуры конденсаторов и, следовательно, уменьшению срока их службы.

Дополнительные потери в конденсаторных установках вызванные несимметричной нагрузкой, определяется из выражения [9]:

$$\Delta P_{\text{ДОП.КУ}} = K_{2U}^2 Q_{\text{Н}} \operatorname{tg}\delta = K_{\text{КУ}} K_{2U}^2 Q_{\text{Н}}, \quad (12)$$

где $Q_H$ – номинальное значение реактивной мощности конденсаторной установки;
$\operatorname{tg}\delta$ – тангенс угла диэлектрических потерь;
$K_{\text{КУ}}$ – поправочный коэффициент, рекомендуемое значение – 0,003 [9].

Для расчета экономического ущерба, вызванного снижением качества электрической энергии, вследствие наличия несимметрии токов и напряжений, необходимо воспользоваться следующим выражением:

$$\text{Э} = \Delta W_{\text{доп}} T, \quad (13)$$

где $\Delta W_{\text{доп}}$ – дополнительные потери электрической энергии за необходимый временной интервал;
$T$ – стоимость электрической энергии в денежном эквиваленте за 1 кВт·ч.

Величина дополнительных потерь энергии определяется следующим образом:

$$\Delta W_{\text{доп}} = \Delta P_{\text{доп}\sum} t, \quad (14)$$

где $\Delta P_{\text{доп}\sum}$ – суммарные дополнительные потери мощности в элементах рассматриваемой энергетической системы;
$t$ – временной интервал, за который требуется найти величину потерь энергии (смена, сутки, месяц, год).

Определить суммарную величину дополнительных потерь мощности во всех элементах рассматриваемой системы электроснабжения можно с помощью уравнения

$$P_{\text{ДОП}\sum} = \Delta P_{\text{ДОП.ТР}\sum} + \Delta P_{\text{ДОП.ЛЭП}\sum} + \\ + \Delta P_{\text{ДОП.СМ}\sum} + \Delta P_{\text{ДОП.АД}\sum} + \Delta P_{\text{ДОП.КУ}\sum}. \quad (15)$$

Определение экономического ущерба носит приближенный характер и направлено в первую очередь на предварительный расчет экономической целесообразности применения тех или иных мероприятий по снижению уровня несимметрии токов и напряжений.

Проведенный обзор способов расчета дополнительных потерь мощности и приведенные выше формулы (1) – (15) стали основой для разработки алгоритма и создания программы для расчета в элементах систем электроснабжения значений дополнительных потерь мощности, обусловленных наличием несимметричных токов и напряжений. Алгоритм расчета реализован при помощи языка программирования Object Pascal в среде Delphi. Схема разработанного алгоритма и окно интерфейса программа для оценки дополнительных потерь мощности на основе экспериментальных данных представлены на рис. 1 и рис. 2 соответственно.

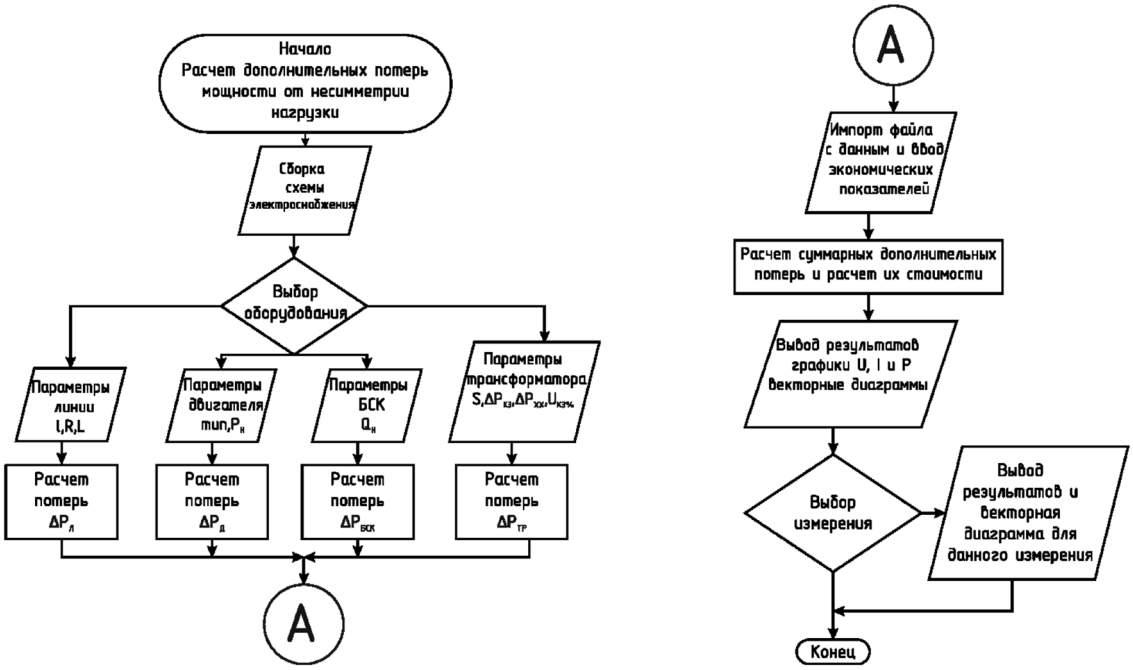



*Рис. 1. Блок-схема алгоритма определения дополнительных потерь мощности*

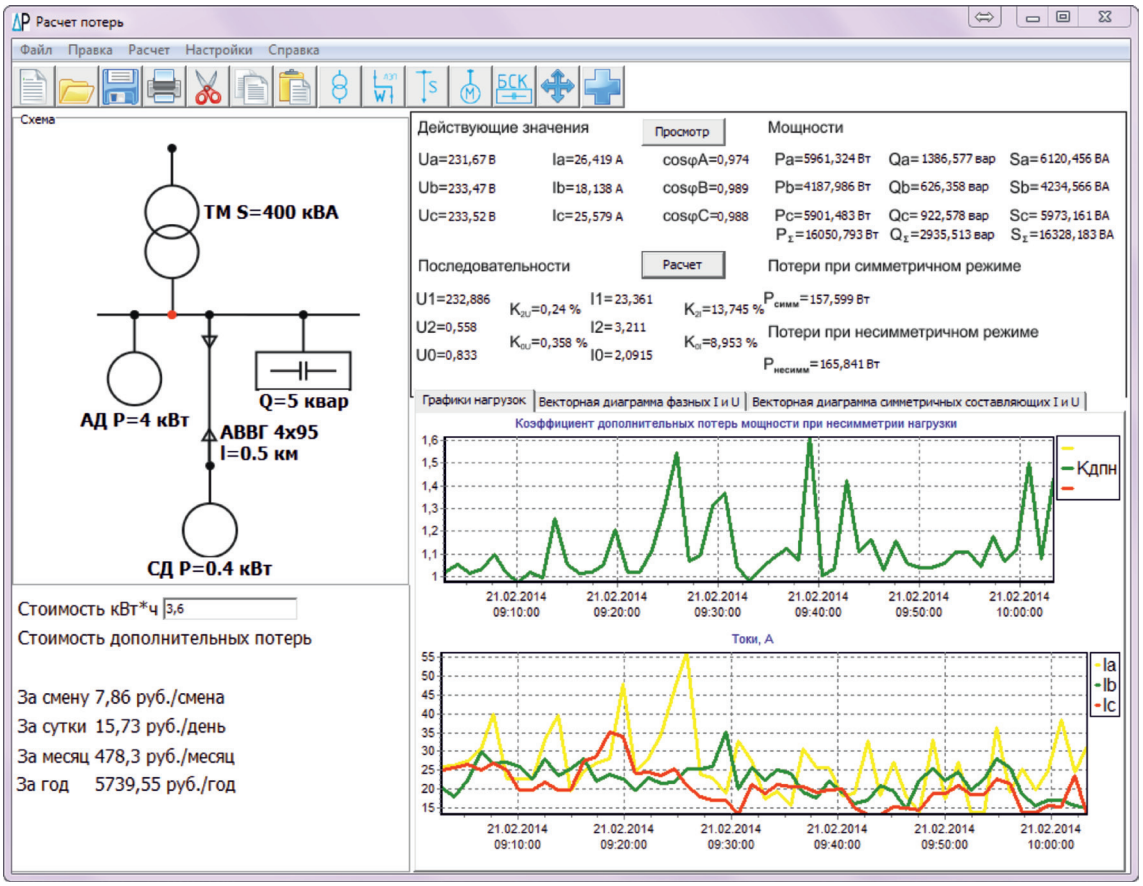



*Рис. 2. Интерфейс программы: окно вывода результатов, результат расчета коэффициента дополнительных потерь мощности*

**Список литературы**

1. Дед А.В. Оценка дополнительных потерь мощности в электрических сетях 0,38 кВ на основе экспериментальных данных / А.В. Дед, С.В. Бирюков, А.В. Паршукова // Успехи современного естествознания. – Пенза, 2014. – № 11–3. – С. 64–67.

2. Дед А.В. Способы расчета потерь активной мощности в силовых трансформаторах при несимметрии токов и напряжений / А.В. Дед, А.В. Паршукова // Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург, 2014. – № 10-2 (29). – С. 16–17.

3. Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. – М.: «Изд-во НЦ ЭНАС», 2002.

4. Карташев И.И. Управление качеством электроэнергии / И.И. Карташев, Н.В. Тульский, Р.Г. Шамонов и др. под ред. Шарова Ю.В. – М.: МЭИ, 2006. – 320 с.

5. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 326 «Об организации в министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям» URL: http://minenergo.gov.ru/documents/fold13/ ?ELEMENT_ID=757 (дата обращения: 15.06.15)

6. Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 URL: http://www.rg.ru/2008/06/07/ukaz-dok.html (дата обращения: 15.06.15).

7. Воротницкий В.Э. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем. / В.Э. Воротницкий, Ю.С. Железко, В.Н. Казанцев и др. под ред. Казанцева В.Н. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 386 с.

8. Шведов Г.В. Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение: учебное пособие для вузов / Г.В. Шведов, О.В. Сипачева, О.В. Савченко; под ред. Ю.С. Железко. – М.: Издательский дом МЭИ. – 2013. – 424 с.

9. Шидловский А.Н. Повышение качества энергии в электрических сетях. / А.Н. Шидловский, В.Г. Кузнецов – К.: Наукова думка, 1985. – 268 с.

УДК 69.002.5

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ФРЕЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ЗЕМЛЕРОЙНОЙ МАШИНЫ

**Жунусбекова Ж.Ж.**

*Карагандинский государственный технический университет Республики Казахстан, Караганда, e-mail: zhzhzh_84@mail.ru*

В Республике Казахстан выполняются огромные объемы земляных работ. Это касается как горнодобывающей промышленности, так и строительства. Разработка грунтов и горных пород является основной операцией технологического процесса строительства фундаментов. При этом, по ресурсоемкости, эта операция превосходит другие. Земляные работы производятся целым рядом землеройных машин: экскаваторами, скреперами, грейдерами, драглайнами, траншеекопателями, бурильными установками и т.д. Конструкция и режим работы этих машин определяется сопротивлением разрушаемой среды. Данная статья посвящена установлению закономерностей, которые позволят определить силы сопротивления движению фрезы в процессе ее работы.

**Ключевые слова: движение, режим работы, фреза, методика, система уравнений**

# THE MOTION SIMULATION OF THE MILLING WORKING BODY EARTHMOVING MACHINERY

**Zhunusbekova Z.Z.**

*Karaganda state technical university of Republic of Kazakhstan, Karaganda, e-mail: zhzhzh_84@mail.ru*

In the Republic of Kazakhstan are carried out huge amounts of excavation work. This applies to both mining and construction. Development of soils and rocks is a basic operation process of building foundations. In this case, resource consumption, this operation is superior to others. Excavations made by a number of earth-moving machinery: excavators, scrapers, graders, draglines, trenchers, drilling machines, etc. The design and operation of these machines is determined by the resistance destroyed the environment. This article deals with the establishment of laws that will determine the resistance force the cutter during operation.

**Keywords: motion, work mode, mills, method, system equations**

Для разработки прочных и мерзлых грунтов применяются различные типы землерезных машин: баровые, дисковые, роторные. К режущим органам вращательного действия относятся фрезы и буры; к режущим органам поступательного действия – рыхлители, бары [1]. Последние по принципу резания занимают промежуточное положение между первыми и вторыми.

Особенности разработки грунтов фрезерным рабочим органом не позволяют использовать напрямую выводы различных теорий резания грунтов.

## Цель исследования

Работы, проведенные в области фрезерования грунтов принимают ряд неточных теоретических допущений. В связи с этим, необходима разработка методики уравнений движения фрезерных рабочих органов.

Существует три подхода к решению задач в механике грунтов и, в частности, в теории резания. Реологический, основанный на разработке моделей составляющих совокупность упругих, вязких и пластичных элементов: теоретический, базирующийся на использовании механики сплошной среды и экспериментальный.

Первый метод не позволяет получать адекватные результаты и в основном служит для анализа закономерностей изменения деформации и осадок оснований сооружений.

Второй метод дает качественную картину разрушения грунта, позволяет, что очень важно, дать весомость составляющих сил резания относительно друг друга, учитывать пространственную модель работы. Недостатком этого метода является низкая точность расчетов (расхождение до 100%). Именно поэтому проектировщики при проектировании фундаментов основываются на опытных данных СНИПов, а конструкторы землеройных машин на экспериментальных результатах [1, 2, 3].

Третий метод, основанный на экспериментальных приближенных данных, дает достаточные для расчетов параметров нагружения и режима землеройных машин результаты, но не позволяет вводить в схемы новые нагрузки и определять отношение различных факторов нагружения.

Очевидно, что для достижения цели исследования, нет необходимости в создании новой теории резания грунтов. В связи с требованием введения дополнительных условий и особенностей фрезерования грунтов и получения качественной картины

процесса корректно использовать второй метод установления сил сопротивления грунта разрушению.

## Материалы и методы исследования

Для установления закономерностей, характеризующих силы сопротивления движению фрезерного рабочего органа в процессе разработки траншеи, необходимо составить и решить уравнения движения рабочего органа. Рассмотрен исследуемый рабочий орган как одномассовая система с двумя степенями свободы: вокруг оси вращения фрезы и в направлении подачи инструмента на забой [4].

Фрезерный рабочий орган предназначен для выполнения двух операций: проходки траншеи и уширения ее основания. В связи с последовательным протеканием по времени этих операций соответствующие им уравнения движения рассмотрены отдельно.

В случаях изучения режима работы фрезерного инструмента в среде глинистого раствора требуется учитывать влияние сопротивлений среды функционирования на параметры проходки, для этого в уравнениях движения введен дополнительный крутящий момент $M_{доп.}$, возникающий в результате действия гидродинамических и инерционных сопротивлений глинистого раствора. Значения $M_{доп.}$ вычисляются по известным зависимостям (1), которые для удобства дальнейших преобразований в уравнениях движения не представлены в развернутом виде.

С учетом направления сил моментов, действующих на инструмент, уравнения движения фрезерного рабочего органа в процессе разработки траншеи имеют вид (2, 3, 4)

$$\begin{cases} P_u = Q_n + 2P + P_{тр} + P_p - 2Q \\ M_u = M_g - M - M_{доп} \end{cases}, \qquad (1)$$

с учетом значений входящих в систему (1) величин

$$\begin{cases} (2m_1 + m_2)\dfrac{dv}{dt} = Q_n + 2mg + m_2 g + P_p - 2Ah \\ R^2 m_1 \dfrac{dv}{dt} = M_g - BhR - M_{доп} \end{cases}, \qquad (2)$$

где $P_u$, $M_u$ – соответственно сила инерции и момент инерционных сил; $Q_n$, $M_g$ – соответственно усилие подачи и крутящий момент привода фрезерного инструмента; P, $P_{тр}$ – соответственно вес одной фрезы с приводом и транспортера; $P_p$ – реактивная сила действия транспортера; $m_1$ – масса фрезы и жестко связанных с ней элементов; $m_2$ – масса транспортера; ω – соответственно линейная скорость подачи и угловая скорость вращения рабочего органа; R – расстояние от оси вращения фрезы до центра приложения сил резания грунта; h – толщина срезаемой g – ускорение силы тяжести; Q, M, M – соответственно сопротивление усилию подачи и крутящие моменты, необходимые для преодоления сопротивлений грунта разрушению, влияния среды глинистого раствора и массы волочения [4].

Система уравнений (1) представляет собой математическую модель движения фрезерного рабочего органа, при исследовании которой принимались следующие допущения:

– усилия подачи, вес транспортера и реактивная сила действия транспортера представляют собой равномерно распределенную нагрузку и их действие на каждую из фрез одинаково;

– колебаниями сил сопротивления грунта разрушению за счет вариации силы резания и их изменением по глубине проходки пренебрегаем в связи с одновременностью работы нескольких резцов и ускорением за счет этого динамической составляющей силы резания;

– рабочий орган, штанга и транспортер представляют собой жесткую конструкцию; упругие колебания в этих элементах не учитываются;

– колебаниями в канатной или гидравлической системе механизма подачи фрезерного инструмента на забой можно пренебречь [5].

Исследуемый рабочий орган конструктивно выполнен в виде двух фрез, расположенных симметрично относительно оси инструмента. Нагружение фрез в процессе взаимодействия с грунтом одинаково, они движутся по идентичным траекториям и не отличаются друг от друга по конструкции. Эти обстоятельства позволяют при составлении и решении уравнений движения рабочего органа рассматривать одну фрезу, а полученные результаты обобщать на весь рабочий орган.

Процесс разработки траншеи фрезерным рабочим органом осуществляется в двух режимах работы инструмента: установившемся и неустановившемся. Под установившемся режимом в данном случае понимается разработка траншеи с постоянными скоростями движения всех его элементов, в частности, с постоянной частотой вращения рабочего органа и постоянной скоростью подачи инструмента на забой. В случае установившегося режима проходки левая часть уравнений движения (2) обращается в ноль, что приводит эти зависимости к статическому виду, то есть к равенству активных сил и моментов, соответствующих силам и моментам сопротивлений. С учетом принятых допущений система (2) для случая установившегося движения принимает вид:

$$\begin{cases} Q_n = Ah - 2g(m_1 + m_2) - P_p \\ M_g = BhR + M_{доп} \end{cases}, \qquad (3)$$

Выделив из второго уравнения системы (3) значение толщины стружки и подставив его в первое уравнение, получено

$$Q_n \frac{2A(M_g - M_{доп})}{BR} - 2g(m_1 + m_2) - P_p. \qquad (4)$$

Полученное выражение позволяет определять усилие подачи инструмента на забой в зависимости от крутящего момента привода фрезы, грунтовых условий и конструктивных параметров фрезы в случае разработки грунта с постоянными скоростями движения элементов инструмента.

Фрезерный рабочий орган предназначен в основном для работы в грунтах, обладающих однородной структурой. В этих условиях процесс разрушения грунта фрезой носит установившийся стабильный характер. При изменении грунтовых или технологических условий регулирование режима производится ступенчато, в пределах одной проходки. Таким образом, в общем случае при определении и анализе движения инструмента и действующих на него нагрузок применен статический расчет механизма.

В ряде же случаев установившегося движения, а тем более при неустановившемся движении, имеющим место в период пуска или разгона фрезерного рабочего органа, эти расчеты недостаточны. Далее рассмотрены случаи работы исследуемого инструмента в условиях непостоянства рабочих скоростей.

Предварительно отмечено, что продолжительность пуска (разгона) рабочего органа, как показала практика, не превышает 3 секунд, что в сравнении с продолжительностью рабочего цикла (около 10 мин) в пределах.

Одной проходки весьма незначительная величина. Кроме того, период пуска в значительной степени зависят от квалификации машиниста, так как регулирование режима исследуемого рабочего органа производится вручную. Нарастание нагрузок на элементы конструкции в период пуска происходит линейно, по треугольнику. Таким образом, в связи с незначительностью периода пуска изменение режима в этот момент не представляет интереса.

В случае разработки траншеи с переменными рабочими скоростями рабочего органа, что имеет место при разработке разнородных грунтов в пределах одной проходки, расходуется (при увеличении скоростей) или поглощается (при уменьшении скоростей) энергия, равная работе сил инерции всех неравномерно движущихся масс (4). Фрезерный рабочий орган обладает двумя степенями свободы, и, следовательно, изменение режима возможно за счет изменения скорости поступательного перемещения инструмента или частоты вращения фрезы. Составлено для рассматриваемого случая уравнение динамического равновесия

$$\begin{cases} m\dfrac{dv}{dt} = \dfrac{Q}{2} + mg + m_2 g + P_p - 2Ah \\ R^2 m_1 \dfrac{dv}{dt} = M_g - BhR - M_{доп} \end{cases}, \qquad (5)$$

где $m = m_1 + \dfrac{m_2}{2}$ – приведенная масса одной фрезы и транспортера.

Интегрируя уравнения системы (5), можно определить скорости элементов фрезерного рабочего органа в периоды неустановившегося движения, а также продолжительность этих периодов. Однако, для того, чтобы провести интегрирование в конечном виде, необходимо знать закон изменения избыточных усилий и моментов в механизмах привода рабочего органа. В связи с новизной конструкции фрезерного инструмента указанный закон неизвестен и для его определения необходимы специальные исследования.

Для приближенного решения системы уравнений (5), допустимого в рамках данных исследований, представлено в виде

$$\begin{cases} m\dfrac{dv}{dt} = \dfrac{Q}{2} + mg + \dfrac{P_p}{2} - Ah \\ m_1 R^2 \dfrac{d\omega}{dt} = M_g - BhR - M_{доп}, \\ v = \dfrac{h\omega}{2\pi} \end{cases} \qquad (6)$$

Третье уравнение системы (6) представляет собой кинематическую зависимость, связывающую угловую скорость, толщину стружки и скорость. Оно линеаризует систему (6) при условии, что значение является усредненным за весь процесс разрушения грунта фрезерным инструментом. Данное утверждение следует считать допущением, которое обосновывается тем, что в течение рабочего цикла фреза совершает значительное количество оборотов вокруг собственной оси (свыше 500). При этом каждому обороту соответствует своя толщина стружки, измеренная в направлении вертикальной оси. Эта величина может изменяться в большую или меньшую сторону, однако, при достаточно большом промежутке времени рабочего цикла, толщина срезаемой стружки стремится к среднему значению. С известным приближением принятое допущение можно представить в виде:

$$h_{ср} \frac{h_1 + h_2 + h_3 + ... + h_n}{n}, \qquad (7)$$

где n – количество оборотов инструмента за рабочий цикл.

## Результаты исследования и их обсуждение

Представленная методика разработки уравнений движения фрезерных рабочих органов использовалась при определении режимных и силовых параметров указанных механизмов на стадии их рабочего проектирования на кафедре «Строительные и дорожные машины» Карагандинского государственного технического университета [6].

## Выводы

Результаты исследования математической модели позволяют сделать следующие выводы:

– разработана и исследована математическая модель движения фрезерных рабочих органов, применяемых для проходки траншей и для рыхления мерзлых грунтов;

– установлены детерминированные зависимости, определяющие усилие подачи и крутящий момент, действующие на рабочий орган в зависимости от условий работы, сопротивления грунта разрушению, кинематических параметров режимов работы.

### Список литературы

1. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 608 с.

2. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. – М.: Мир, 1972. – 381 с.

3. Кадыров А.С. Теоретические основы проектирования и расчета бурильных и фрезерных землеройных машин. Монография. – Караганда: Санат-Полиграфия, 2010. – 220 с.

4. Хайбуллин Р.Р. Разработка и расчет двухфрезерного рабочего органа для строительства фундаментов типа «стена в грунте». – Караганда: Санат, 2006. – 115 с.

5. Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин. – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.

6. Кадыров А.С., Жунусбекова Ж.Ж. Стенд СПУ-2. Materials of the XI International scientific and practical conference, «Science without borders», March 30 – April 7, 2015. Technical sciences. Volume 23 Sheffield. Science and education LTD. P. 44–46.

УДК 662.73

# ПОЛУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ ПРИ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ ПОВОЛЖЬЯ

**[1]Мракин А.Н., [1]Селиванов А.А., [1]Морев А.А., [2]Мингалеева Г.Р., [2]Галькеева А.А., [3]Савельев В.В.**

*[1]ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Саратов;*
*[2]ФГБУН «Казанский научный центр РАН», Казань;*
*[3]ФГБУН «Институт химии нефти СО РАН», Томск, e-mail: anton1987.87@mail.ru*

Проведен анализ потребностей промышленности в технологических газах. Указан альтернативный источник их получения на базе термохимической конверсии горючих сланцев. Рассмотрены качественные характеристики сланцев основных месторождений Поволжья и приведены основные технологии конверсии в энергоносители и материалы.

**Ключевые слова: горючий сланец, пиролиз, газификация, реактор, теплоноситель, технологический газ, парогазовая смесь, энергоэффективность**

# PRODUCE PROCESS GASES AT OIL SHALE OF THE VOLGA REGION THCHEMICAL CONVERSION

**[1]Mrakin A.N., [1]Selivanov A.A., [1]Morev A.A., [2]Mingaleeva G.R., [2]Galkeeva A.A., [3]Savelev V.V.**

*[1]Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov;*
*[2]Kazan Scientific Center RAS, Kazan;*
*[3]Institute of Petroleum Chemistry SB RAS, Tomsk, e-mail: anton1987.87@mail.ru*

The analysis of the needs of industry in the process gases. Set an alternative source for their preparation on the basis of thermochemical conversion of oil shale. The qualitative characteristics of the main shale deposits of the Volga region and provides the core technology in the conversion of energy and materials.

**Keywords: oil shale, pyrolysis, gasification, reactor, coolant, process gas, gas-vapor mixture, energy efficiency**

Потребность в топливе растет в энергетике, химической промышленности, металлургии и в других отраслях народного хозяйства. Так как рост потребности превышает рост добычи традиционных углеводородов, дефицит топлива будет нарастать, и вызывать постоянное его удорожание. Это будет способствовать широкому вовлечению в топливно-энергетический баланс низкосортных местных видов топлива и в первую очередь твердых его видов – бурых углей, горючих сланцев, торфов и пр. [1].

При этом современная наука предлагает новые технологические процессы и схемы, обеспечивающие существенное повышение эффективности использования основных видов природного органического топлива с одновременным значительным сокращением загрязнения окружающей среды вредными выбросами [2]. При этом в качестве головных процессов предлагается использовать пиролиз или газификацию, получаемые в результате этого твердые, жидкие и газообразные вещества могут быть использованы как ценные продукты различного назначения в зависимости от потребностей промышленности.

В свете вышесказанного особую значимость в качестве сырья приобретают горючие сланцы. Так в Приволжском федеральном округе Государственным балансом учитываются 40 месторождений и участков горючих сланцев, расположенных в Ульяновской, Самарской, Саратовской и Оренбургской областях, с суммарным балансовым запасами кат. $A + B + C_1$ – 1233,236 млн т, $C_2$ – 2001,113 млн т, забалансовыми – 468,753 млн т.

Преобладающая часть балансовых запасов горючих сланцев округа (53,9 %) находится на 24 участках для подземной отработки в Самарской области. Несколько меньшая часть балансовых запасов горючих сланцев округа (30,5 %) учитывается на 4 участках для открытой разработки Оренбургской области, 6 участках для подземной и одном – для открытой разработки в Саратовской области (11,7 %) и на пяти участках для подземной разработки в Ульяновской области (3,9 %).

Балансовые запасы горючих сланцев пяти объектов для открытой разработки составляют 33,8 % от таковых по Приволжскому федеральному округу. Остальные

балансовые запасы горючих сланцев округа учитываются на 35 объектах для подземного способа отработки. Однако не только в указанных областях обнаружены горючие сланцы но и в республике Татарстан (табл. 1), республике Башкирия и др. причем все они одного геологического возраста – юрского периода.

Однако наибольший интерес представляют характеристики горючего сланца Кашпирского месторождения (табл. 2) единственного на сегодняшний день из разрабатываемых промышленно.

На рис. 1 представлена принципиальная технологическая схема процесса, а в [1] – принцип работы.

**Таблица 1**

Характеристика горючих сланцев Республики Татарстан [3]

| Показатель, ед. изм. | Месторождение | |
|---|---|---|
| | Bouinsk | Levosviyazh |
| Аналитическая влага, масс.% | нет данных | 6,9 |
| Зольность на сухую массу / углекислота карбонатов, масс.% | 65,0 / 11,0 | 68,3 / 8,3 |
| Содержание серы, масс.% | 8,0 | 6,2 |
| Элементный состав керогена,%<br>C<br>H<br>S<br>N + O | <br>61,3<br>7,3<br>4,3<br>26,7 | <br>61,8<br>7,0<br>} 31,2 |

**Таблица 2**

Характеристика Кашпирского горючего сланца

| Наименование показателя, ед. изм. | Значение |
|---|---|
| Влага на рабочую массу, масс.% | 20,0 |
| Содержание карбонатной углекислоты, масс.% | 7,0 |
| Зола прокаливания, масс.% | 65,0 |
| Условная органическая масса, масс.% | 28,0 |
| Сера общая, масс.% | 3,5 |
| Выход смолы в стандартной алюминиевой реторте, масс.% | 10,0 |

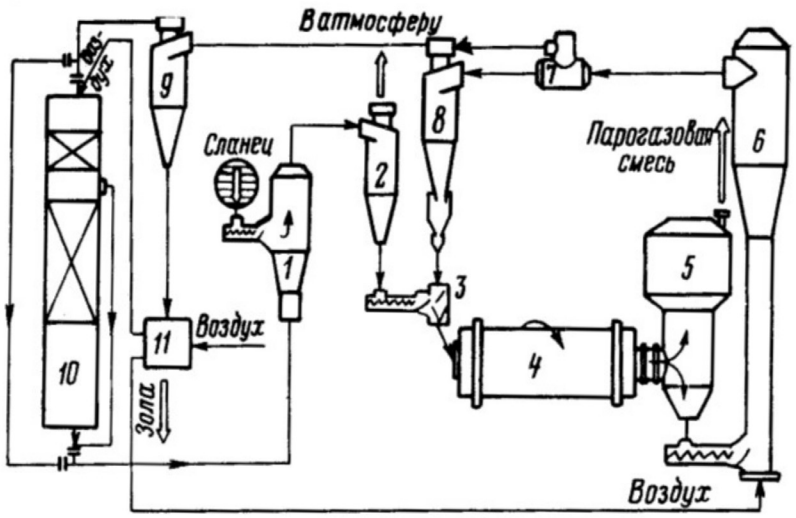



*Рис. 1. Технологическая схема термической переработки сланца в агрегате УТТ-3000:*
*1 – аэрофонтанная сушилка; 2 – циклон сухого сланца; 3 – смеситель; 4 – барабанный реактор;*
*5 – пылевая камера; 6 – технологическая топка; 7 – байпас; 8 – циклон теплоносителя;*
*9 – зольный циклон; 10 – котел-утилизатор; 11 – зольный теплообменник*

Основными товарными продуктами термической переработки 1 т сланца, имеющего теплоту сгорания $Q_н^р = 8,4$ МДж/кг, являются:

1) жидкое малосернистое и малозольное котельное топливо с теплотой сгорания 37,0 Мдж/кг в количестве 90 кг;

2) жидкое газотурбинное топливо с теплотой сгорания 39,0 МДж/кг в количестве 40 кг;

3) газ полукоксовый с теплотой сгорания 46,1 МДж/м$^3$ в количестве 39,6 м$^3$;

4) газовый бензин с теплотой сгорания 41,2 МДж/кг в количестве 7,9 кг.

При этом технологический газ отделяемый в аппарате 5 может стать альтернативой нефтяному сырью в следующих процесса: производство метанола; синтеза этиленгликоля и глецерина; каталитический синтез метана, получение этилена и этана; синтез предельных, непредельных и высших углеводородов и ряд других [4].

Вопросы эффективного использования топлива при комплексной его переработке с производством электрической и тепловой энергии, синтез-газа, водорода, химических продуктов всегда находились в центре внимания отечественных и зарубежных теплоэнергетиков. В [5] проведены исследования по комплексной переработке Поволжских горючих сланцев в газогенераторах Lurgi на парокислородном и паровоздушном дутье под давлением до 2 МПа. Полученный газ в основной своей части состоит из горючих газов, смолы и газового бензина, его теплота сгорания достигает 16 МДж/м$^3$. Схема парогазовой установки на продуктах газификации показана на рис. 2.

Для указанной схемы выполнена оптимизация схем и рабочих параметров газификации сернистых сланцев Поволжья для использования в ПГУ. При этом ее отличает довольно высокая экономическая эффективность (в ценах 2005 г.): ЧДД = 2082,28 млн руб., т.е. в 3,9 раза выше, чем аналогичная установка на природном газе, индекс доходности больше на 28,9 %, а срок окупаемости на полгода меньше.

Особую значимость на сегодняшний день приобретает установки для термической переработки сланца на базе трубчатых реакторов типа газовзвесь (рис. 3) [7]. Принцип работы установки детально изложен в [7].

Данная установка дает возможность эффективно управлять процессом термической обработки твердого топлива и получать продукты требуемого качества. Для этого используются высокоскоростные режимы нагрева топливной газовзвеси в трубчатых реакторах и охлаждения получаемых парогазовых целевых продуктов в закалочном теплообменнике. Изменяя температурный уровень и время пребывания того и другого потоков в зоне тепловой обработки, можно влиять на состав получаемых продуктов.

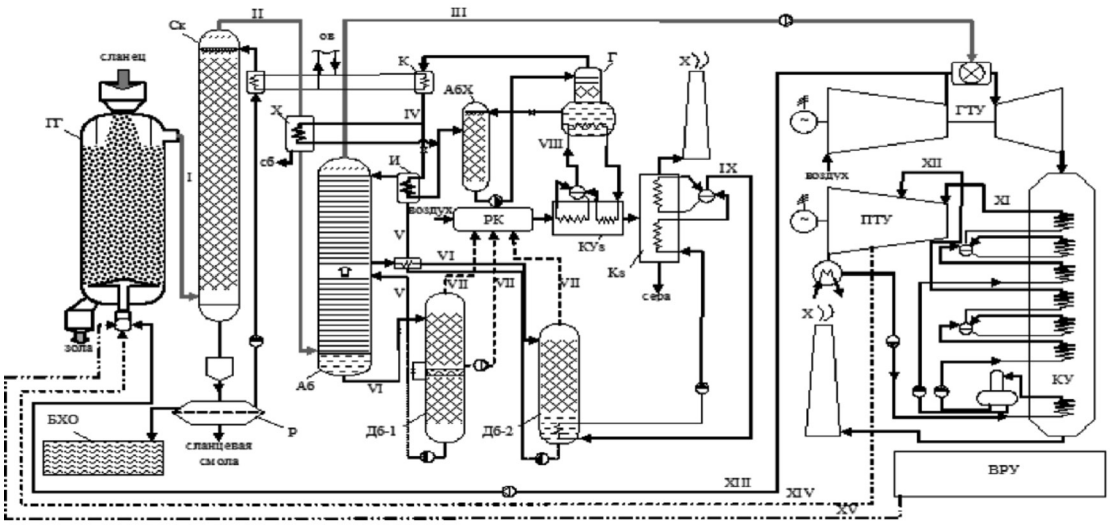



*Рис. 2. Принципиальная схема ПГУ с внутрицикловой газификацией горючих сланцев: ГГ – газогенератор; Ск – скруббер очистки парогазовой смеси от смоляных продуктов и водяных паров; Х – предварительный холодильник; Аб – абсорбер тонкой очистки от кислых газов; Дб-1, Дб-2 – десорбер первой и второй ступени очистки; И – испаритель водоаммиачной АбХМ; АбХ – абсорбер АбХМ; К – конденсатор АбХМ; Г – генератор АбХМ; РК – реакционная камера установки производства серы; КУs – котёл-утилизатор установки производства серы; Ks – конденсатор серы; Р – разделитель жидкостей; БХО – система биохимической очистки сточных вод; ВРУ – воздухоразделительная установка; ов – охлаждающая вода; сб – сланцевый бензин*

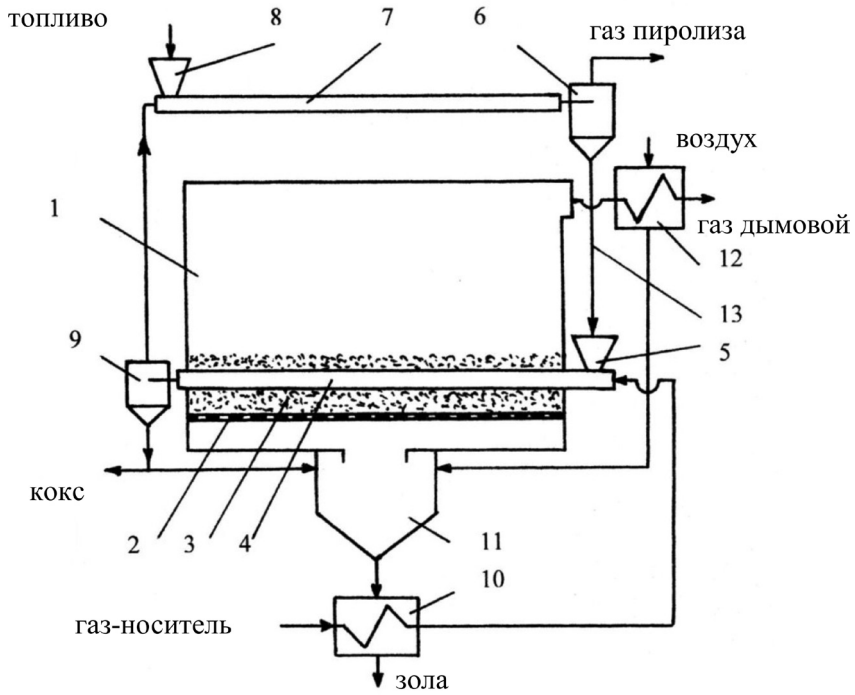



*Рис. 3. Схема установки пирогазификации: 1 – корпус; 2 – решетка газораспределительная; 3 – кипящий слой; 4 – трубчатые реакторы; 5, 8 – питатели-дозаторы; 6, 9 – сепараторы; 7 – теплообменник закалочный; 10 – теплообменник зольный; 11 – топка технологическая; 12 – теплообменник «газ-воздух»; 13 – стояк*

Для дозированной подачи топливных частиц в реакторные трубы может быть использован кипящий слой. Подобного типа дозаторы успешно используются для питания угольной пылью горелок крупных энергетических котлов.

Существующие и разрабатываемые способы пирогазификации позволяют превратить в горючие газы 60–70% углерода, имеющегося в твердом топливе. Остальное количество расходуется в процессе горения для получения тепла, необходимого для осуществления эндотермических реакций газификации.

## Заключение

Показана перспективная возможность замены традиционных источников углеводородов для получения технологических газов с использованием ресурса горючих сланцев. Приведены наиболее изученные схемы комплексного использования горючих сланцев для получения энергоносителей, электрической и тепловой энергии.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта №15-48-02313 «р_поволжье_а».*

### Список литературы

1. Панов В.И. Повышение эффективности электроэнергетики за счет энерготехнологических схем топливоиспользования (Обзор). – М.: Информэнерго, 1975. – 61 с.

2. Блохин А.И. Зарецкий М.И., Стельмах Г.П., Фрайман Г.В. Энерготехнологическая переработка топлив твердым теплоносителем – М.: Светлый СТАН, 2005. – 336 с.

3. Urov K., Sumberg A. Characteristics of oil shales and shale-like rocks of known deposits and outcrops // Oil Shale. 1999. – Vol. 16, № 3. – 64 p.

4. Капустин М.А., Нефедов Б.К. Окись углерода и водород – перспективное исходное сырье для синтезов продуктов нефтехимии. – М.: ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ, 1981. – 60 с.

5. Янов А.В. Оптимизация состава оборудования и рабочих параметров газификации сернистых сланцев Поволжья для использования с ПГУ: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Саратов, 2005. – 20 с.

6. Косова О.Ю. Разработка и моделирование установки для термической обработки горючих сланцев: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Саратов, 2008. – 19 с.

УДК 66.084.8

# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНУЛИНА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Муцаев Р.В., Алексанян И.Ю., Титова Л.М.**

*ФГОУ ВПО «Астраханский Государственный Технический Университет», Астрахань, e-mail: mr.shatoevskiy@mail.ru*

Проведен анализ патентной и технической литературы, изучены способы получения полифруктанов из растительного сырья. Выявлены основные недостатки существующих способов: невысокое качество продукта, продолжительность процессов, высокая стоимость оборудования. Ни в одном из существующих способов не отражена возможность использования ультразвукового излучения, которое, как известно, успешно используется в процессах, проходящих в жидких средах, т.к. только в них возникает специфический процесс – УЗ кавитация, обеспечивающий максимальные энергетические воздействия на различные вещества. Воздействие ультразвука позволяет значительно ускорить процессы, происходящие между неоднородными средами, увеличить выход экстрактивных веществ, улучшить их свойства, удалить вредные примеси.

**Ключевые слова: полифруктаны, сырье, ультразвуковое излучение, кавитация**

# METHODS OF OBTAINING POLYFRUKTANS FROM VEGETABLE RAW MATERIALS

**Mutsaev R.V., Aleksanyan I.Y., Titova L.M.**

*FSEI HPE «Astrakhan State Technical University», Astrakhan, e-mail: mr.shatoevskiy@mail.ru*

The patent and technical literature has been analyzed, studied ways of getting polyfruktans from plant material. The basic drawbacks of existing methods: the low quality of the product, the duration of the processes, the high cost of equipment. None of the existing methods reflect the possibility of using ultrasonic radiation, which is known to be successfully used in the processes taking place in the liquid media, because only they become a specific process – ultrasonic cavitation, provides maximum power of influence on various substances. Sonication can significantly accelerate the processes taking place between heterogeneous environments; increase the yield of extractives, to improve their properties to remove contaminants.

**Keywords: polyfructans, raw materials, ultrasonic radiation, cavitation**

Пребиотики являются одним из наиболее привлекательных и самых динамично развивающихся сегментов рынка функциональных добавок пищевой отрасли в России и в мире. Инулин в процентном соотношении занимает наибольшую часть рынка функциональных ингредиентов. Данный пребиотик регулирует обмен веществ, позволяет снизить уровень сахара в крови, предотвращает возникновение осложнений сахарного диабета, потому используется в качестве компонента лечебно-профилактического питания для диабетиков. Инулин также широко применяется в пищевой промышленности в качестве основного компонента для производства фруктозного сахара. В последнее время инулин используется также как заменитель жиров в молочных продуктах и десертах, т.к. способен придавать продуктам сливочную насыщенность и консистенцию.

## Цели и задачи исследования

Определение путей совершенствования способов получения инулина из растительного сырья на основе анализа существующих и предлагаемых в литературных источниках технологий инулина.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– анализ патентной и технической литературы по поставленной проблеме;

– анализ достоинств и недостатков существующих и предлагаемых в литературных источниках технологий инулина;

– обобщение полученной информации;

– определение путей совершенствования технологии инулина.

## Результаты исследования и их обсуждение

Анализ существующих способов производства инулина позволил выявить ряд перспективных технологий полифруктанов, в частности, инулина.

*Известен способ* получения инулина из клубней топинамбура, включающий его кристаллизацию и сушку. В известном способе [3] из измельченных клубней топинамбура при помощи физико-механического отделения водорастворимых веществ от нерастворимых в воде волокнистых веществ клубней получают сок, из которого при помощи нагревания до 80–85 °С в течение 1–3 мин и фильтрования удаляют белковые и окрашенные вещества. При этом отделение водорастворимых веществ от нерастворимых в воде волокнистых веществ клубней осуществляют не позже, чем через 5–10 мин после измельчения последних.

После чего полученный фильтрат сока очищают от высокомолекулярных веществ инулиновой природы с молекулярной массой более 6500 Да и коллоидно-дисперсных веществ при помощи ультрафильтрации на полых волокнах. Полученный концентрат разводят водой и подвергают диафильтрации. Пермеат после ультрафильтрации и пермеат после диафильтрации объединяют и проводят нанофильтрацию, пропуская объединенный раствор через полунепроницаемую мембрану с порогом задерживания 4500 Да. При этом в концентрате накапливается инулин, а низкомолекулярные и неорганические примеси переходят в ультрафильтрат. Инулинсодержащий раствор осветляют при помощи добавленного в раствор активированного угля, который контактирует с раствором при температуре 50–60 °С в течение 30–40 мин. После этого уголь отделяют центрифугированием. Обесцвеченный раствор упариванием концентрируют и из полученного концентрированного раствора при температуре 4 °С кристаллизуют инулин.

В известном способе инулин получают из сока свежесобранного сырья (топинамбура), но способ не позволяет получать химически чистый инулин с молекулярной массой 5000–6000 Да, который пригоден для использования в фармакологии и медицине. Использование ультрафильтрации для очистки инулина требует наличия специальных фильтров и мембран, которые малодоступны для промышленного использования. Кроме того, очистка извлечений из топинамбура с помощью ультрафильтрации и фильтрации на мембранах не дает возможности освободить извлечения, содержащие инулин от высокомолекулярных природных полимеров белков и пектинов.

Для получения инулинсодержащего раствора по *известному способу*[6] клубни топинамбура моют в емкости с водой, инспектируют, затем режут на ломтики, после чего ломтики сушат. Высушенные ломтики измельчают в муку до тонины помола 50–60 микрон. Муку топинамбура размешивают в горячей воде с температурой 50–60 °С до получения однородной консистенции без комков. Затем полученную суспензию с соотношением компонентов 1:4 подогревают до 80–85 °С выдерживают при перемешивании 1–1,5 ч. для экстракции фруктозанов. После этого суспензию охлаждают до температуры 50 °С и отделяют через фильтрующую ткань или центрифугированием твердую фазу (шрот) от жидкой фазы. Фильтрат очищают от красящих веществ активным осветляющим углем в смеси с перлитом в соотношении 1:1. Обработку ведут при температуре 50–60 °С в течение 0,5–1 ч. Отработанный уголь и перлит отделяют фильтрованием через ткань. Для увеличения доброкачественного инулинсодержащего раствора, фильтрат очищают от неорганических примесей и инулидов с молекулярной массой менее 4000 Да нанофильтрацией, пропуская через полупроницаемые мембраны с порогом задержания частиц более 4000 Да. При этом фаза, прошедшая через мембраны – пермеат, содержит низкомолекулярные примеси, а в задержанной фазе-концентрате накапливаются инулин и инулиды. Полученный таким образом инулинсодержащий раствор в дальнейшем используют для получения по известным технологиям инулина фруктозно-глюкозного сиропа. В описанном способе приведены примеры получения инулинсодержащего раствора как на основе сока кашицеобразной консистенции, полученной при измельчении свежесобранных клубней топинамбура, так и на основе приготовления водной суспензии из муки топинамбура.

Однако в данном способе после осветления инулинсодержащего раствора большую сложность представляет отделение из него активированного угля, так как частицы угля проходят через фильтрующую ткань и попадают в фильтрат. Раствор остается сильно окрашенным, что влияет на цветность конечного продукта и, соответственно, на качество инулина, получаемого из инулинсодержащего раствора. Кроме того, из инулинсодержащего раствора, полученного при реализации известного способа, невозможно получить химически чистый инулин с молекулярной массой 5000–6000 Да для использования его в фармакологии и медицине, так как нанофильтрацию проводят на полимерных полунепроницаемых мембранах, которые имеют ограничения по температуре и низкий ресурс эксплуатации до 1 года в связи с тем, что подвержены химической деградации за счет гидролиза, окисления и микробного воздействия.

*Известен способ* получения инулина и других фруктаносодержащих продуктов из топинамбура [2]. В известном способе клубни топинамбура моют в емкости с водой, инспектируют, затем режут на ломтики, после чего ломтики сушат. Высушенные ломтики измельчают в муку до тонины помола 50–60 микрон. Муку топинамбура размешивают в горячей воде с температурой 50–60 °С до получения однородной консистенции без комков. Затем полученную суспензию с соотношением компонентов 1:4 подогревают до 80–85 °С и выдерживают при перемешивании 1–4,5 ч. для экстракции фруктозанов. После этого суспензию

охлаждают до температуры 50 °С и отделяют через фильтрующую ткань или центрифугированием твердую фазу (шрот) от жидкой фазы. Фильтрат очищают от красящих веществ активным осветляющим углем в смеси с перлитом в соотношении 1:1. Отработанный уголь и перлит также отделяют фильтрованием через ткань и затем проводят нанофильтрацию полученного раствора, который для выделения высокомолекулярных инулинов пропускают через полимерные полупроницаемые мембраны с порогом задержания частиц более 4000 Да. После получения концентрата, в котором содержатся высокомолекулярные инулины и их выделения, при последующей кристаллизации для получения фруктозанов используют неутилизируемые отходы, в частности полученный при нанофильтрации пермеат – раствор фруктозанов, который получают из шрота при гидромодуле 1:1 посредством проведения дополнительной экстракции и маточный раствор. Растворы объединяют и обесцвечивают активным углем, который добавляют к объединенному раствору с последующим подогревом последнего до температуры 50 °С и выдержкой в течение 1 часа при периодическом перемешивании. По окончании процесса обесцвечивания проводят фильтрацию под вакуумом, пропуская обесцвеченный раствор через ткань, на которую нанесен слой перлита. Обесцвеченный раствор фруктозанов упаривают под вакуумом при остаточном давлении 120 мм рт. ст. и температуре 60 °С, а затем высушивают на распылительной сушилке и получают мелкодисперсный порошок фруктозанов (содержание фруктозанов составляет не менее 85 %).

Вышеописанный способ получения инулина и других фруктаносодержащих продуктов из топинамбура имеет целый ряд недостатков. Резка клубней топинамбура осуществляется крупными ломтиками и, поскольку клубни топинамбура содержат большое количество сахаристых веществ (в том числе инулина), из-за чего сушка весьма затруднена, так как ломтики слипаются, их необходимо постоянно перемешивать, при этом усложняется оборудование, увеличивается потребление энергии. Кроме того, крупные ломтики темнеют за счёт окисления, что требует больше усилий при обесцвечивании конечной продукции. Небольшой выход инулина в раствор определяет то, что измельчение продукта осуществляется до тонины помола 50–60 микрон. Приготовление суспензии начинают в режиме невысоких температур 50–60 °С, а для проведения экстракции осуществляют принудительный подогрев до 80–85 °С. Однако при этом длительность экстракции сокращается, что недостаточно для максимального выхода фруктозанов в раствор.

*Известен способ* получения инулин-пектинового концентрата в порошке для медицинских и пищевых целей из высушенного сырья [4], заключающийся в том, что проводят водное экстрагирование из порошка сухих клубней топинамбура фракций инулина и водорастворимого пектина, экстрагирование пектинов водным раствором кислоты лимонной из оставшегося сырья, кристаллизацию и осаждение инулина и пектинов.

Недостатками данного способа получения инулин-пектинового концентрата является небольшой выход пектина и его невысокие качественные характеристики (связывающая способность, степень этерификации, уронидная составляющая, полная статическая обменная емкость). Инулин-пектиновый концентрат также обладает невысокой детоксицирующей активностью.

*Известен способ комплексной* переработки топинамбура, предусматривающий мойку топинамбура, его паровую очистку, доочистку, резку, бланширование, протирку, экстрагирование подкисленной водой с разделением фаз, очистку экстракта путем введения в него хлористого кальция, нагревания до кипения, медленного охлаждения, выдержки в течение 60 минут и центрифугирования с удалением осадка и получением инулинсодержащего раствора [1].

Недостатком является потеря пектиновых веществ на стадии очистки экстракта. Кроме этого, подкисление раствора инулина может приводить к гидролизу инулина и, соответственно, снижению выхода.

Известен способ получения инулина и других фруктаносодержащих продуктов из топинамбура и другого инулинсодержащего сырья [5], включающий экстрагирование фруктанов горячим солевым раствором из сырья с последующей фильтрацией и депигментацией на анионите, концентрирование, осаждение, фильтрацию, промывку и вакуум-сушку готового продукта.

**Выводы**

Из обзора патентной и технической литературы следует, что существует достаточно большое количество способов получения инулина из клубней топинамбура, однако все они имеют схожие недостатки, такие как:

1. Сравнительно небольшой выход конечного продукта и его невысокое качество;
2. Относительно большая длительность процесса, что делает производство инулина нерентабельным;

3. Получение конечного продукта с примесями;

4. Частичные потери инулина вследствие экстракции спиртовым раствором (агрессивная среда);

Ни в одном из существующих способов не отражена возможность использования ультразвука при экстрагировании инулина из раствора топинамбура.

Воздействие УЗ колебаний на различные технологические процессы позволяет:

– не менее чем в 10–1000 раз ускорить процессы, протекающие между двумя или несколькими неоднородными средами (растворение, очистку, обезжиривание, дегазация, окрашивание, измельчение, эмульгирование, экстрагирование, кристаллизацию, полимеризацию, гомогенизацию, химические и электрохимические реакции и др.);

–увеличить выход экстрактивных веществ и модифицировать их свойства;

–удалить вредные примеси и простерилизовать продукт;

– получить тонкодисперсные эмульсии и суспензии [7].

**Список литературы**

1. Акопян Ю.Р. Разработка технологии получения фруктозного сиропа из топинамбура: Автореф. дис. канд. тех.наук. – М., 1994 – С. 6–16.

2. Заявка № 20091 1 1945 на изобретение, 10.10.2010. Артемьев В.Д., Васильева Ю.П.

3. Патент РФ № 2148588, 10.05.2000. Манешин В.В., Артемьев В.Д., Васильева Ю.П.

4. Патент РФ № 2169002, 20.06.2001. Самокиш И.И., Зяблицева Н.С., Компанцев В.А.

5. Патент РФ №2175239, 27.10.2001. Аравина Л.А., Городецкий Г.Б., Иванова Н.Я., Комаров Е.В., Момот Н.Н., Черкасова М.А.

6. Патент РФ № 2281291, 10. 08. 2006. Манешин В.В., Артемьев В.Д., Васильева Ю.П., Чеботарева Т.И.

7. ООО «Центр ультразвуковых технологий» [Электронный ресурс] – сайт: http://u-sonic.com/tech/obrabotka-zhidkikh-i-zhidkodispersnykh-sred/ekstragirovanie_02/

УДК 629.362.5

# К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ШНЕКОРОТОРНЫХ СНЕГООЧИСТИТЕЛЕЙ

**[1]Сулейменов Т.Б., [2]Балабаев О.Т., [1]Саржанов Д.К., [1]Алимбаев А.Е., [1]Жакупов Т.М.**

*[1]Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: kafedra_tttit@enu.kz;*
*[2]Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: kafedra_pt@mail.ru*

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию работы шнекороторных снегоочистителей. Для повышения эффективности работы осуществлена разработка конструкции воздухозаборного колпака и устройства натяжения цепи рабочего органа снегоочистителя, внедрение которых позволит повысить надежность работы шнекороторных снегоочистителей. На разработки поданы заявки на инновационные патенты Республики Казахстан.

**Ключевые слова: шнекороторный снегоочиститель, воздушный фильтр, воздухозаборный колпак, натяжная звездочка, натяжения цепи**

# TO THE ISSUE OF IMPROVING THE WORK OF SNOWSCREWERS

**[1]Suleymenov T.B., [2]Balabaev O.T., [1]Sarzhanov D.K., [1]Alimbaev A.E., [1]Zhakupov T.M.**

*[1]L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, e-mail: kafedra_tttit@enu.kz;*
*[2]Karagandinsky State Technical University, Karaganda, e-mail: kafedra_pt@mail.ru*

This article represents the results of scientific –investigating works, which were done by the authors of project in improving the work of snow screwer. In order to increase the operative effectiveness of snowscrewers we made the construction of air intake cap and chain strain of the operation organ of snow srewers. Implementation of these constructions allows us to increase the reliability of the snow screwers. For these implementations were asked patents of the Republic of Kazakhstan.

**Keywords: snow screwer, air filter, air intake cap, tension spocket, chain strain**

В 2014 году на кафедрах «Транспорт, транспортная техника и технологии» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева (г. Астана) и «Промышленный транспорт» Карагандинского государственного технического университета (г. Караганда), выполнены исследования по совершенствованию работы шнекороторных снегоочистителей. В рамках данных исследований были разработаны:

## Воздухозаборный колпак

В настоящее время, несовершенство известных конструкций воздухозаборных колпаков, приводит к снижению эффективности работы системы питания воздухом двигателя шнекороторных снегоочистителей.

Известна конструкция воздухозаборного колпака системы питания воздухом двигателя шнекороторного снегоочистителя ДЭ-210, в котором имеется колпак, крепежная гайка с шайбой [1]. Недостатком конструктивного исполнения такого воздухозаборного колпака, в особенности на шнекороторных снегоочистителях ДЭ-210 является пропуск в воздухозаборную трубу воздуха со снегом, который тая, приводит к намоканию воздушного фильтра.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по решаемой задаче и достигаемому техническому результату является конструкция воздухозаборного колпака системы питания воздухом двигателя шнекороторного снегоочистителя АМКОДОР 9531, содержащая колпак, крепежную гайку с шайбой [2]. Однако такая конструкция имеет несовершенство в виде намокания воздушного фильтра при попадании воздуха со снегом в воздухозаборную трубу, что приводит к остановке шнекороторных снегоочистителей АМКОДОР 9531 каждые два часа на 7–12 минут для просушки фильтра. В случае сильного намокания воздушного фильтра, возникает необходимость его замены. Таким образом, указанное несовершенство известной конструкции приводит к снижению надежности системы питания двигателей воздухом у шнекороторных снегоочистителей.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является повышение надежности системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей путем совершенствования воздухозаборного колпака. Этот достигается тем, что воздухозаборный колпак системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей, конструкция, которой содержит колпак, крепежную гайку с шайбой внесены следующие изменения: установлены электронагреватель, сетку и термооболочка для нагрева потока воздуха со снегом, а также фильтр для деления воздуха от остатков таяния снега.

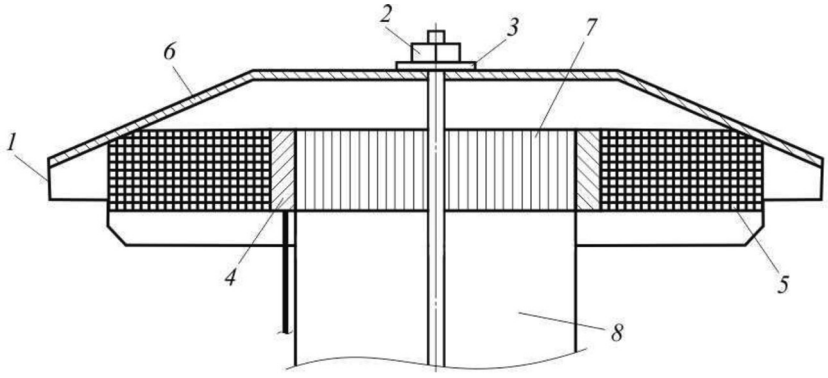



*Рис. 1. Воздухозаборный колпак: 1 – колпак; 2 – крепежная гайка; 3 – шайба; 4 – электронагреватель; 5 – сетка; 6 – термооболочка; 7 – фильтр*

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение надежности системы питания двигателей воздухом у шнекороторных снегоочистителей.

Работа устройства (рис. 1) осуществляется следующим образом: поток воздуха через воздухозаборный колпак попадает воздухозаборную трубу 8 системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей; снег сопровождающий поток воздуха тает, проходя через сетку 5 нагретую электронагревателем 4; для сохранения тепла во внутренней части колпака 1 установлена термооболочка 6; для деления воздуха от остатков таяния снега воздухозаборный колпак снабжается фильтром 7; электронагревателем 4 соприкасаясь со стенкой фильтра 7, осуществляет непрерывную его сушку.

Предлагаемая конструкция воздухозаборного колпака повышает надежность системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей, и имеет следующие преимущества:

– не пропускает в воздухозаборную трубу снег, таяние которого, приводит к намоканию воздушного фильтра;

– снимает необходимость в технологической остановке каждые два часа на 7–12 минут для просушки воздушного фильтра.

### Устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей

В настоящее время, несовершенство известных конструкций устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей, приводит к снижению эффективности работы шнекороторных снегоочистителей.

Известно устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторного снегоочистителя ДЭ-210, включающий цепь, ведущую звездочку, две звездочки шнеков и две натяжные звездочки [1]. Недостатком такого устройства натяжения цепи рабочего органа, в особенности на шнекороторных снегоочистителях ДЭ-210 является разрыв цепи рабочего органа при возрастании крутящего момента выше допустимой нормы.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по решаемой задаче и достигаемому техническому результату является устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторного снегоочистителя АМКОДОР 9531, содержащий ведущую, натяжную и отгибную звездочек, двух звездочек шнеков и цепи [2]. Однако такое устройство натяжения цепи рабочего органа имеет несовершенство при возрастании крутящего момента, в виде среза пальцев звена цепи, и соответственно разрыва цепи, что приводит к остановке шнекороторных снегоочистителей АМКОДОР 9531 практически 1-2 раз в неделю. Таким образом, указанное несовершенство известной конструкции приводит к снижению надежности цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является повышение надежности цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей, путем установки системы оповещения при предельных усилиях в цепи.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение надежности цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей.

Работа данного устройства (рис. 2) осуществляется следующим образом: при движении снегоочистителя вперед, вращающиеся шнеки (на рисунке не показаны) рабочего органа врезаясь в плотные слои снега, замедляют ход звездочек 1 шнеков, которые противопоставляют полученные усилия через цепь 2 ведущей 3, отгибной 4 и натяжной 5 звездочкам.

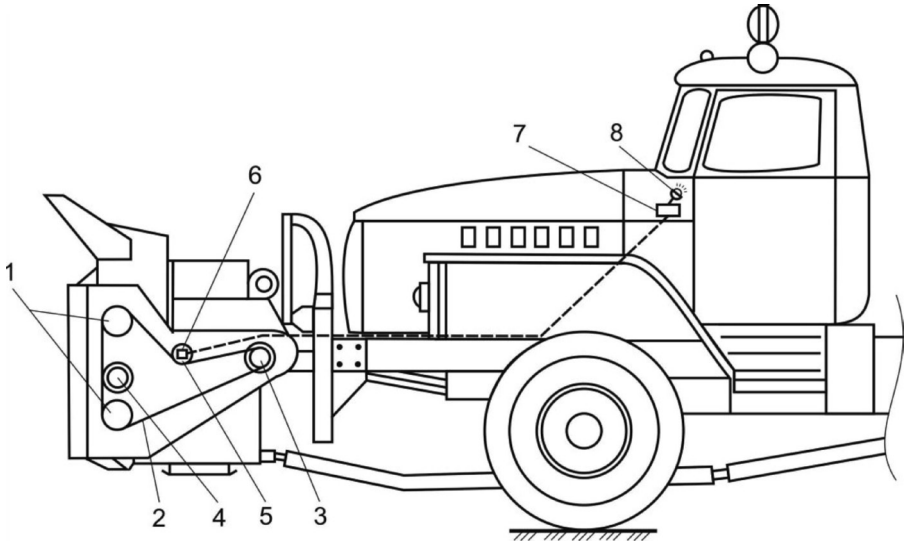



*Рис. 2. Способ натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей: 1 – две звездочки шнеков; 2 – цепь; 3 – ведущая звездочка; 4 – отгибная звездочка; 5 – натяжная звездочка; 6 – датчик определения натяжения цепи; 7 – вычислительный блок; 8 – оповестительная лампа*

В связи с замедлением работы рабочего органа водитель начинает увеличивать крутящий момент в цепном редукторе через ведущую 3 звездочку, и возникающие усилия, с течение определенного времени приводящие к разрыву цепи. Для недопущения разрыва цепи, натяжную звездочку снабжают датчиком 6 определения натяжения цепи, которая при возникновении усилий в цепи подает сигнал в вычислительный блок 7. Вычислительный блок 7 определяет допустимый уровень натяжения цепи рабочего органа и при превышении допустимой нормы подает сигнал на оповестительную лампу 8, установленную на панели приборов в кабине водителя. Водитель, ориентируясь на оповестительную лампу 8, держит крутящий момент в цепном редукторе в допустимых пределах, после разрыхления шнеками плотных слоев снега продолжает движении снегоочистителя вперед.

Предлагаемое устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей повышает надежность цепи, и имеет следующие преимущества:

– устраняет частые разрывы цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей;

– повышает эксплуатационные характеристики шнекороторных снегоочистителей [5].

В результате исследований по совершенствованию работы шнекороторных снегоочистителей поданы заявки на инновационные патенты Республики Казахстан [3, 4]. Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров усовершенствованных конструкций, необходимы детальные исследования с проведение расчетов и разработкой цифровых моделей в программной среде ANSYS [6, 7, 8], которые позволят проанализировать эффективность работы устройств.

**Список литературы**

1. Карабан Г.Л., Баловнев В.И., Засов И.А., Лифшиц Б.А. Машины для городского хозяйства. – М.: Машиностроение, 1988. – С. 272.

2. Снегоочиститель шнекороторный АМКОДОР 9531. Руководство по эксплуатации 9531.00.00.000 РЭ.

3. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Алимбаев А.Е., Жакупов Т.М. Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение МПК F02M35/00 «Воздухозаборный колпак» №19097 от 2 июня 2014 г.

4. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Алимбаев А.Е., Алимбаев А.Е., Жакупов Т.М. Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение МПК E01H5/09 «Способ натяжения цепи рабочего органа снегоочистителя» №19096 от 2 июня 2014 г.

5. Алимбаев А.Е. Совершенствование способа натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей // Международный научный журнал «Наука и мир». – 2014. – № 12 (16). – С. 13–15.

6. Балабаев О.Т. Прочностной расчет отклоняющих барабанов магистрального ленточного конвейера рудника «Нурказган» // Международный научный журнал «Актуальные проблемы современности». – 2009. – № 12. – С. 13–15.

7. Малыбаев С.К., Акашев З.Т., Балабаев О.Т. Совершенствование методики прочностного расчета отклоняющих барабанов тяжелых ленточных конвейеров // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Горный журнал». – 2012. – № 4. – С. 59–61.

8. Малыбаев С.К., Хайбуллин Р.Р., Балабаев О.Т. К вопросу определения рациональной конструкции отклоняющих барабанов грузовой ветви рудных ленточных конвейеров // Научно-Технический Журнал «Горный Информационно-Аналитический Бюллетень». – 2014. – № 1. – С. 181–187.

УДК 316.3

# ЦЕЛОСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ, КАК ИЕРАРХИИ ЦЕЛЫХ

**Телемтаев М.М.**

*Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: m.telemtaev@gmail.com*

Любые предприятия (организации, учреждения, социальные группы и институты) рассматриваются в соответствии с авторской комплетикой, как иерархия целых. Каждому целому присущ собственный код выживания, сохранения и развития. В иерархии целых различаются целое-создатель и целые-компоненты. Предприятие-целое действует в соответствии с ключевыми правилами целостности и кодами цельности, применение которых упорядочивает множество целых, как единство, в виде иерархии целых. Проведена разработка модели предприятия-целого, как иерархии целых. Описаны взаимодействия кодов целого-создателя и компонент иерархии целых в едином комплетическом целом.

**Ключевые слова: выживание, сохранение, развитие, предприятие, единство, целостность, целое, создатель, код, цельность**

# INTEGRITY OF THE ENTERPRISE AS HIERARCHIES OF THE WHOLE

**Telemtaev M.M.**

*Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: m.telemtaev@gmail.com*

Any enterprises (the organizations, institutions, social groups and institutes) are considered according to author's completiks, as hierarchy of the whole. The native code of a survival, saving and development is inherent in each whole. In hierarchy of the whole differ a whole-creator and whole-components. The enterprise-whole works according to key rules of integrity and codes of wholeness which application orders a set whole as unity, in the form of hierarchy of the whole. It is developed models of the enterprise – whole, as hierarchies whole. Interactions of codes of a whole-creator and a component of hierarchy whole in the unified complete whole are described.

**Keyword: survival, saving, development, enterprise, unity, integrity, whole, creator, code, wholeness**

Предприятия (организации, учреждения, социальные группы и институты, государственные и неправительственные организации, народное хозяйство и его отрасли, мировое хозяйство) рассматриваются комплетикой как целые [6, 7]. Любое предприятие мы рассматриваем как целое, представляющее собой иерархию целых (подразделений, работников предприятия), упорядочение которой происходит в соответствии с определенными правилами, формулировке которых посвящена настоящая работа. В предприятии, как в иерархии целых, мы выделяем целое-создатель (учредители, руководители предприятия) и целые-компоненты (подразделения и работники предприятия).

**Цель** работы – разработка модели упорядочения иерархии целых для применения при создании структур предприятий.

Для упорядочения последующего изложения приведем с соответствующей трансформацией некоторые определения, принятые в комплетике. Среди всех видов деятельности предприятия комплетика выделяет деятельность, целенаправленную непосредственно на его собственное выживание, сохранение и развитие. Так, малое предприятие может осуществлять, наряду с производственной, маркетинговую деятельность, целенаправленную непосредственно на собственное выживание, сохранение и развитие, в связи с чем сохраняет свое положение на рынке. Или может уделить основное внимание только производственному процессу и потерять свое положение на рынке из-за слабой маркетинговой деятельности.

**Единство**. Известные описания категории единства [4, 8] позволяют представлять единство, как качество, присущее единому. Единое можно тогда представить, как множество противоположностей, обладающее качеством единства – образно говоря, как «неразрывное, сплоченное множество».

Единое, по смыслу, превосходит любое не обладающее качеством единства множество противоположностей в смысле возможности совместного выживания, сохранения и развития противоположностями множества. Так, единое предприятие, превосходит другие предприятия, включающие людей, машины, ресурсы, в эффективности деятельности по разрешению поставленных проблем, достижению целей, решению задач. Для того чтобы создавать единые предприятия и организации, необходимо разработать модели целого-создателя и целых-компонент, а также модели их взаимодействия. В составе единства, как составного качества единого, комплетика выделяет два качества – целостность (integrity) и цельность (wholeness). Целостность и цельность понимаются, как каче-

ства, совокупно формирующие на исходном множестве противоположностей определенный уровень завершенности, полноты этого множества противоположностей, как завершенного, полного единого (complete-единого, complete-единства).

● **Целостность** части предприятия рассматривается комплетикой, как направленность части предприятия на выживание, сохранение и развитие какой-либо другой части предприятия, совокупности частей предприятия, собственно предприятия [7]. Целостность (integrity) – качество, присущее целостному (holistic) – целостной части предприятия (целостной минисфере предприятия). Именно целостность, в первую очередь, позволяет совокупности частей предприятия (напр., совокупности целых-компонент цельного предприятия) «стать единой», приобрести качество единства, которыми не может обладать совокупность частей предприятия (совокупность целых-компонент предприятия), не обладающих целостностью.

Совокупность частей предприятия (совокупность целых-компонент), являющаяся целостной, преобразуется в complete-единство при приобретении качества цельности, которое будет изучено далее. Целое-компонент, для приобретения качества единства, может проявлять целостности трех типов. Целостность первого типа – целостность **малого по отношению к большому**, это целостность в отношении целого-компонента, в которое рассматриваемое целое-компонент входит, как «малая» часть одного из нижних уровней иерархии. Целостность второго типа – целостность **большого по отношению к малому**, это целостность в отношении того «малого» целого-компонента, который входит в один из нижних уровней рассматриваемого целого-компонента, как в «большую» часть в иерархии целых. Целостность третьего типа – целостность **равного по отношению к равному**, это целостность целого-компонента в отношении некоторого «равного» целого-компонента, который входит в иерархию целых на одном уровне с рассматриваемым целым-компонентом.

● **Целое**, цельное предприятие рассматривается комплетикой, как совокупность частей предприятия, наделенная кодом собственного выживания, сохранения и развития [6]. Тогда **цельность** (wholeness) – направленность только на собственное выживание, сохранение и развитие, рассматривается здесь, как некоторое качество, присущее целому, напр., целому-компоненту или целому-создателю предприятия.

Во-первых, целое описывается комплетикой, как сложное, которому присущи два феномена: цельности сложного и сложности целого.

Феномен **цельности (целости) сложного** выражается в том, что целое содержит единое правило формирования направленности целого и всех его частей на выживание, сохранение и развитие целого, – ***правило цельности***. Наличие правила цельности подтверждают выводы и утверждения многих ученых, работавших в разных отраслях знания. Это «внутренний структурный закон» по М. Вертгеймеру [11], «целое в своем развитии» по акад. А.И. Опарину [5].

Феномен **сложности целого** описан в комплетике на основе постулат акад. А.И. Берга [1] в отношении сложных систем: «для составления модели сложной системы необходимо, как правило, использовать более чем две теории, более чем два языка описания системы, ввиду качественного различия внутренней природы элементов системы между собой и наличия разных подходов к моделированию объектов различной природы».

На основе постулата акад. А.И. Берга можно сформулировать **правило сложности**: целое, в силу действия феномена сложности целого, в интересах собственного выживания, сохранения и развития в среде осуществляет более двух качественно различных видов деятельности и, кроме того, более двух частей данного целого качественно различны по природе.

● Далее. В силу справедливости правил сложности цельного и цельности сложного, можно утверждать о существовании **ядра целого**. В целом, при любых количественных и качественных изменениях целого, в силу действия феномена цельности, содержится условно-постоянная часть, формирующая и развивающая единое правило направленности целого и всех его частей на выживание, сохранение и развитие целого. Такая условно-постоянная часть целого в комплетике названа ядром целого.

Отсюда следует, что в целом содержится цельная совокупность из более, чем двух частей предприятия, формирующая правило цельности, как единое правило направленности целого и всех его частей предприятия на выживание, сохранение и развитие целого, – **цельное ядро целого**. В силу действия правила феномена сложности целого, ядро целого, как целое, в интересах собственного выживания, сохранения и развития в целом осуществляет более двух качественно различных видов деятельности и, кроме того, более двух частей предприятия, входящих в данное ядро целого, качественно различны по природе.

● Ядро целого можно представить в виде совокупности виртуальной части и материального, энергетического или информационного носителя виртуальной части. Виртуальная часть ядра целого содержит тогда суть единого правила формирования направленности целого и всех его частей на выживание, сохранение и развитие целого – цельный код правила целого, цельный код целого, **цельный код** выживания, сохранения и развития целого, код целого.

Код целого – основа формирования и развития правил и способов выживания, сохранения и развития предприятия, как целого.

Наличие кодов, влияющих на развитие народов стран и этносов подтверждают исследования многих ученых. Существование ядра и кода мировой экономики выражено, напр., в теории циклов мировой конъюнктуры русского экономиста Н.Д. Кондратьева [3], в мир-системном подходе И. Валлерстайна [2], в мир-системном анализе А. Г. Франка [10], в учении геоэкономического моноцентризма П.Дж. Тейлора [9].

В соответствии с правилами цельности сложного и сложности целого можно сформулировать правило **множественности ядер целого**: целое содержит более двух ядер целого, взаимодействие которых приводит к формированию и развитию правила цельности, направляющего все части целого на выживание, сохранение и развитие целого.

Наиболее наглядные примеры – необходимость трех ветвей власти для управления развитием страны, необходимость экономической, социальной, экологической политик развития предприятия.

● Наличие ядер и кодов, носителей кодов в целых-компонентах, необходимость их преобразования при создании предприятия, как иерархии целых, – одна из проблем, решаемых целым-создателем. Целому-создателю присущ **общий способ выживания, сохранения и развития**, изложим его в следующем виде: для обеспечения собственного выживания, сохранения и развития целое, как целое-создатель, формирует новые «дочерние» целые, наделяя их кодом выживания, сохранения и развития целого-создателя. При этом, присущий каждому дочернему целому собственный код выживания, сохранения и развития позволяет увеличивать объем потенциала и ресурса предприятия, как целого, и целого-создателя. Такой способ выживания, сохранения и развития оказывается более эффективным по сравнению с непосредственным привлечением предприятием потенциалов и ресурсов среды деятельности для создания не целых компонент иерархии.

● **Целое-создатель**. Будем считать, что в предприятии, как в иерархии целых, есть целое-создатель первого поколения, которое формирует в составе предприятия множество новых целых (дочерних целых второго поколения), каждое из которых является носителем несобственного для него кода создавшего целого, а также носителем собственного кода выживания, сохранения и развития.

В свою очередь каждое дочернее целое второго поколения может явиться целым-создателем для своих дочерних целых (дочерних целых третьего поколения), каждое из которых является носителем несобственного кода создавшего его дочернего целого второго поколения, а также носителем собственного кода.

Очевидно, что код целого-создателя первого поколения содержится в несобственных кодах целого каждого последующего поколения.

В связи с конкуренцией кодов за выживание, сохранение и развитие в каждом последующем поколении создающие целые первого поколения принимают меры двух видов к тому, чтобы код целого-создателя первого поколения сохранялся во всех поколениях созданных целых на должном уровне.

Первый вид мер – воспитание, просвещение, образование, что используют, напр., для усиления методов своего влияния на коды деятельности работников всех уровней многие предприятия, современные партии, общественные движения, транснациональные корпорации.

Второй вид мер – организация функционирования предприятия, создание ограничений для конкурентного воздействия кодов созданных целых на коды первого уровня. С этой целью стимулируется конкуренция между собственными кодами разных дочерних целых, а также создаются барьеры между их кодами и кодами первого уровня.

● **Целостность целого**. Очевидной является необходимость целостностей первого, второго, третьего типов для иерархии целых при реализации способа выживания, сохранения и развития единства целого.

Так, целое-создатель, по смыслу своей деятельности направлено на содействие выживанию, сохранению и развитию целых второго и других нижних уровней, как носителей кода выживания, сохранения и развития целого-создателя. Соответственно и целые второго и следующих вниз уровней, кроме самого нижнего, направлены в такой иерархии на содействие выживанию, сохра-

нению и развитию целых нижних уровней, как носителей кода выживания, сохранения и развития целого-создателя, а также кодов выживания, сохранения и развития всех других целых более высокого уровня. Очевидно наличие целостности «сверху-вниз» – целостности второго типа, целостности большого по отношению к малому. С другой стороны, каждое целое второго и более нижних уровней направлено на содействие выживанию, сохранению и развитию целых более высоких уровней, в первую очередь – целого-создателя. Очевидно наличие целостности «снизу-вверх» – целостности первого типа, целостности малого по отношению к большому. Далее. Все целые одного уровня могут быть объединены в совокупности, в которой каждое целое направлено на содействие выживанию, сохранению и развитию хотя бы одного из этих целых, что соответствует целостности второго типа.

Итак, иерархии целых, создаваемой целым-создателем в соответствии с комплетикой [6], присущи целостности всех трех типов, что позволяет формировать единство частей целого, complete-единство предприятия. Такое целое явится **комплетическим целым**, complete-целым, ему присуще complete-единство. Комплетическое целое предприятие (complete-целое, complete-whole) обладает полнотой (completeness) цельностей и целостных взаимосвязей, взаимодействий и взаимовлияний в смысле выживания, сохранения и развития предприятия, как единого.

**Список литературы**

1. Берг А.И. «Вопросы кибернетики», ВК-72/Под ред. Р.М. Суслова и А.П. Реутова. – М.: Научный Совет АН СССР «Кибернетика», 1980. – С. 3.

2. Валлерстайн И. Анализ мировых систем и ситуация в современном мире / Пер с англ. П.М. Кудюкина под общей ред. Б.Ю. Кагарлицкого. СПб.: Университетская книга, 2001.

3. Из истории экономической мысли России/ Под ред. Климова Н.А., Ольсевича Ю.Я.; Ин-т экономики АН СССР. – М., 1990.

4. Кант Иммануил. Сочинения. В 6т. – М., Мысль, 1964–1966.

5. Опарин А.И. О сущности жизни. Вопросы философии. – 1979. – № 4.

6. Телемтаев М.М. От разрозненных идей и знаний к целостной системе. Комплетика: от теории к осуществлению. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 312 с.

7. Телемтаев М.М. Целостный метод–теория и практика. 2-е изд. – М.: МСТ, 2009. – 396 с.

8. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – 4-е изд. – М.: Политиздат, 1981. – 445 с.

9. Taylor, Peter. Political Geography: World-economy, Nation-state And Locality. London, 1993.

10. The World System: Five Hundred Years or Five Thousand? / Ed. by A.G. Frank and B. Gills. L.: Routledge, 1994.http://abuss.narod.ru/Biblio/WS/ws-5000_intro.htm.

11. Wertheimer M. Drei Abhandungen zur Gestalttheorie. – «Philosophische Akademie», 1925, S. 7. Цит. по: Зинченко В.П. Вступительная статья к Вертгеймер М. Продуктивное мышление: пер с англ. – М.: Прогресс, 1987. – 336 с.

УДК 681.2

# КОНТРОЛЛЕР ЭНЕРГИИ ОПТИМИЗИРУЮЩИЙ

**[2]Харитонов П.Т., [1]Киселева О.В., [1]Алимсеитова Ж.Н., [2]Чеботарь А.Е., [3]Сарекенова А.С.**

*[1]НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева», Алматы, e-mail: ident06@mail.ru;*
*[2]Международный консорциум энергосберегающих и ноосферных технологий (НИИКЭНТ), Россия;*
*[3]Научно-образовательный комплекс КазИИТУ (НОК КазИИТУ), Республика Казахстан*

Контроллер солнечных батарей оптимизирующий(далее КС-О1 или контроллер) предназначен для оптимального отбора энергии от солнечных батарей, заряда аккумуляторных батарей, контроля процесса заряда и разряда аккумуляторной батареи, управления нагрузкой и защиты от аномальных ситуаций. В статье представлены его параметры, аппаратно- программная реализация, преимущества и ограничения КС-01. Рассмотрены функции и границы контролируемых параметров применительно к использованию в качестве источника 4х последовательно включенных фотомодулейFSM 320M.

**Ключевые слова. Контроллер солнечных батарей, режимы работы, аппаратная часть, программная реализация, КПД, аккумуляторная батарея, преобразователь понижающий, защита от перегрузок, визуализация режимов**

# CONTROLLER OF ENERGY THE OPTIMIZING

**[2]Kharitonov P.T., [1]Kisseleva O.V., [1]Alimseitova Z.N., [2]Chebotar A.E., [3]Sarekenova A.S.**

*[1]Kazakh national research technical university of name K.I. Satpayeva, Almaty, e-mail: ident06@mail.ru;*
*[2]Mezhdunarodny consortium of energy saving and noosphere technologies, Russia;*
*[3]Nauchno-educational complex of KAZIITU, Republic of Kazakhstan*

The controler of solar batteries optimizing (further in the text KC-O1 or the controler) is intended for optimum selection of energy from solar batteries, a charge of batteries, control of process of a charge and the category of the battery, management of loading and protection against abnormal situations. Its parameters, hardware program realization, advantages and restrictions of KS-01 are presented in article. Functions and borders of controlled parameters in relation to use as a source 4kh consistently switched on FSM 320M photomodules are considered.

**Keywords. The controler of solar batteries, operating modes, the hardware, program realization, efficiency, the battery, the converter lowering protection against overloads, visualization of the modes**

Широкое применение солнечных батарей – фотомодулей – ставит в число актуальных задачу обеспечения их высокой энергоэффективности. Важно обеспечить максимальное практическое использование электрической энергии, конвертируемой фотомодулями. Для бесперебойного электрического питания потребителей неизбежен вариант накопления генерируемой фотомодулями энергии в электрических аккумуляторах. Серийно выпускаемые современные фотомодули SolarModulFSM 320M обеспечивают выходную мощность до 320W при токе нагрузки до 8,5А. Экспериментальная панель и 4х фотомодулей этого типа, например, способна обеспечить за световой день на выходе до 10 киловатт-часов электрической энергии. Для обеспечения максимального КПД преобразования ненормированных параметров этой энергии от панели из 4х модулей FSM 320M в нормированную – номинальное постоянное напряжение 25.4 Vпри токе потребления до 160А – авторами предложены конструкция и структура контроллера КС-01.

Конструктивно контроллер собран на двух платах. Распределение схемы по платам производилось в соответствии с правилами разнесения силовой и логической части устройства. Совокупность функций реализована и распределена на аппаратную и программную часть КС-01.

Технические характеристики контроллера:

– входное напряжение (допустимое): 0 – 200В;

– входное напряжение (рабочее): 30 – 190В;

– выходное напряжение (ограничение): 20 – 30В;

– выходной ток (ограничение в АКБ): 1 – 30А;

– режимы заряда аккумуляторов (буфер, цикл, десульфатация);

– режимы ограничения мощности (MPPT, по U, по I);

– защита от: КЗ солнечной батареи, КЗ в нагрузке, перегрузки, перезаряда и переразрядаАКБ, мигание подсветки при ошибках памяти;

– отображение и расчет параметров: выходного и входного напряжения, тока заряда и тока разряда, входной и выходной мощности, имеющейся в АКБ энергии.

### Описание аппаратной части

Аппаратная часть состоит из следующих узлов:

– Силовой понижающий преобразователь
– Узел управления нагрузкой
– Узел измерения напряжений и токов
– Источники опорного напряжения
– Источник опорного вычитания
– Узел источников питания
– Блок управления и индикации

### Силовой понижающий преобразователь

Понижающий преобразователь собран по типовой схеме однотактного понижающего преобразователя, известного в англоязычной литературе как STEPDOWN (BUCK) CONVERTER [1-2] с использованием индуктивно-емкостного накопителя электрической энергии. Входное напряжение подается с панели фотомодулейна батарею конденсаторов емкостью 800 мкФна максимальное рабочее напряжение 220 V, выходное снимается через и ключевые полевые транзисторы и индуктивность на батарею конденсаторов емкостью 4700 мкФ x35 V.Управлять работой ключевых транзисторов приходится относительно плавающей точки, для чего применен развязывающий драйвер (DC – DC преобразователь). Управление осуществляется при помощи ШИМ от центрального микропроцессора с частотой 62,5 кГц и разрядностью 8 бит. Ограничений по управлению нет, т.е. при минимальной длительности преобразователь выключен, при максимальной – солнечная батарея подключена напрямую к АКБ.

Упрощенная схема классического понижающего DC/DC-преобразователя состоит из нескольких основных элементов (рис. 1): силового транзистора VT1, схемы управления (СУ), фильтра (Lф-Сф), обратного диода VD1.

В отличие от схемы линейного регулятора транзистор VT1 работает в ключевом режиме. Цикл работы схемы состоит из двух фаз: фазы накачки и фазы разряда (рис. 2).

В фазе накачки транзистор VT1 открыт и через него протекает ток. Происходит запасание энергии в катушке Lф и конденсаторе Сф.В фазе разряда транзистор закрыт, ток через него не протекает. Катушка Lф выступает в качестве источника тока. VD1 – диод, который необходим для протекания обратного тока. В обеих фазах к нагрузке прикладывается напряжение, равное напряжению на конденсаторе Сф.

Приведенная схема обеспечивает регулирование выходных параметров (напряжения) при изменении длительности импульса:

$$U_{вых} = U_{вх} \times (t_и/T)$$

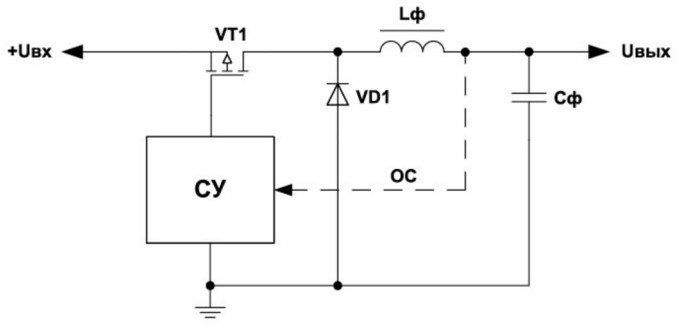



*Рис. 1. Упрощенная схема понижающего преобразователя*

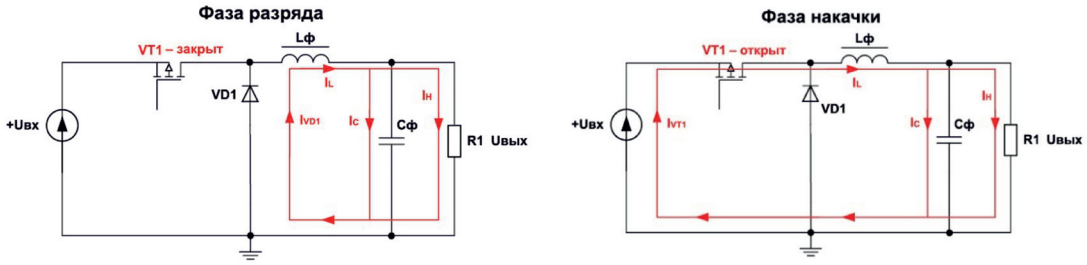



*Рис. 2. Фазы работы понижающего преобразователя КС-01*

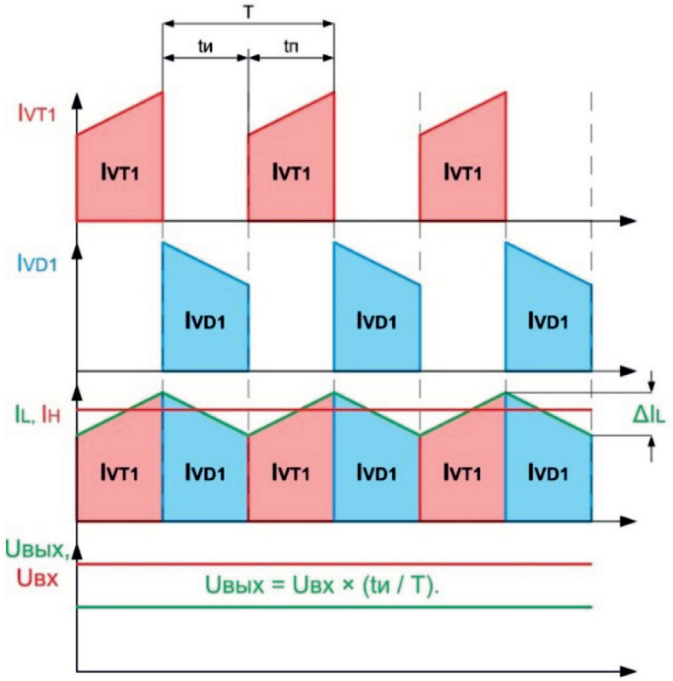



*Рис. 3. Временные диаграммы напряжений и токов понижающего преобразователя*

Если величина индуктивности мала, ток разряда через индуктивность успевает достичь нуля. Такой режим называют режимом прерывистых токов. Он характеризуется увеличением пульсаций тока и напряжения на конденсаторе, что приводит к ухудшению качества выходного напряжения и росту шумов схемы. По этой причине режим прерывистых токов используется редко.

Существует разновидность схемы преобразователя, в которой «неэффективный» диод VD1 заменен на транзистор. Этот транзистор открывается в противофазе с основным транзистором VT1. Такой преобразователь называется синхронным и имеет больший КПД.

На рис. 3 представлены временные диаграммы напряжений и токов понижающего преобразователя в режиме неразрывных токов, из диаграмм видно, что за период ток подмагничивания индуктивности не становится равным нулю, этот ток и становится выходным током преобразователя, в то время как средний входной ток может быть значительно ниже. Фактически заряд индуктивности за короткие промежутки времени осуществляется от входных конденсаторов большой емкости, ток от которых может быть несоизмеримо выше питающего тока преобразователя. Все остальное время питающий ток заряжает эти конденсаторы. Таким образом становится возможным при входной мощности, например 500Вт в виде 160В и 3,1 А без применения трансформатора заряжать АКБ напряжением 28,8В и током в 15,6 А (при КПД 90%).

**Узел управления нагрузкой** – по команде процессора он подключает/отключает нагрузку к АКБ.

**Узел измерения токов и напряжений** – производит измерение напряжения солнечных и аккумуляторных батарей. Токи солнечных и аккумуляторных батарей измеряются при помощи двух датчиков, работающих на эффекте Холла.

**Источники опорного напряжения** – формируют опорное напряжение АЦП, с которым сравниваются все результаты измерений.

**Узел источников питания** – формирует необходимые напряжения питания в нужных точках схемы. В ждущем режиме потребление схемы КС-01 определяется потреблением по данным цепям.

**Блок управления и индикации** выполнен на микропроцессоре, тактируемом от кварцевого резонатора. который используетсятакже в качестве расширителя портов. Визуализация режимов работы КС-01 обеспечена на 8 светодиодах и в встроенном микродисплее.

Блок управления и индикации сочетает в себе 3 регулятора, реализующих управление инвертора в различных режимах: ограничение напряжения, ограничение тока и режим

МРРТ. Светодиоды отображают напряжение АКБ. На микродисплееотображается настроенная информация, режимы работы или режимы настраиваемых параметров.

**Описание программной части**

Программно в структуре КС-01 реализованы следующие функции:

1. Функция отправки байта в программныйSPI.
2. Функция отправки в дисплей команды.
3. Функция отправки данных в дисплей.
4. Функция отправки координат в дисплей.
5. Функция инициализации дисплея.
6. Функция отправки символа в дисплей.
7. Функция отправки числа в дисплей.
8. Функция преобразования переменных.
9. Функция формирования читаемых строк.
10. Функция очистки строк.
11. Функция главного меню.
12. Функция отсчета временных интервалов.
13. Функция планового обновления переменных АЦП.
14. Функция калибровки датчиков тока.
15. Функция расчета величин (статистической энергии АКБ в ваттсекундахи ваттчасах, при заряде учитываются КПД АКБ, мощности АКБ и токи АКБ, а также входной и выходной мощности, степень заряда АКБ – величины, замещающей статистическую энергию АКБ по напряжению при включении контроллера, ограничение сверху статистической энергии – 105% и ограничение снизу, режимы работы (заряд/разряд/поддержание)).
16. Функция зарядного устройства (настраивает режим работы инвертора таким образом, чтобы входной ток АКБ, являющийся разностью выходного тока и входного, не превышал установку, которая задается в трехрежимном зарядном устройстве, осуществляющем поддержание, цикл или десульфатацию АКБ).
17. Функция принятия решений (функция отключает нагрузку в случае разряда АКБ, перегрузки и КЗ, также определяет режим день/ночь, соответственно блокирует преобразователь в режиме ночь).
18. Функция обработчика 3 кнопочной клавиатуры, осуществляющая фильтрацию помех, формирующая 2 типа нажатий «однократный» и «быстрый счет».
19. Функция интегрального регулятора напряжения и тока, самоблокирующаяся при активности МРРТ.
20. Функция оптимизации МРРТ (функция сравнивает 2 значения мощности текущее и прошлое, на основе этого выбирает направление счета оптимизации)
21. Функция сохранения всех настроенных параметров.
22. Функция вывода данных в канал SPI (тут же вычисляется значение «светодиодного» напряжения).
23. Функция стандартного обработчика клавиатурных нажатий
24. Функция настройки (каждой строки, паспортной емкости АКБ, КПД АКБ, напряжения АКБ минимального, поддержки и максимального, тока заряда АКБ и ограничения выходного тока, режима заряда и разрешения счета реальной емкости)
25. Функция управления подсветкой дисплея.
26. Функция инициализации устройства (осуществляет проверку энергонезависимой памяти, проверку правильности параметров (в случае ошибок мигает подсветкой и перезаписывает параметры по умолчанию) осуществляет калибровку датчиков тока).

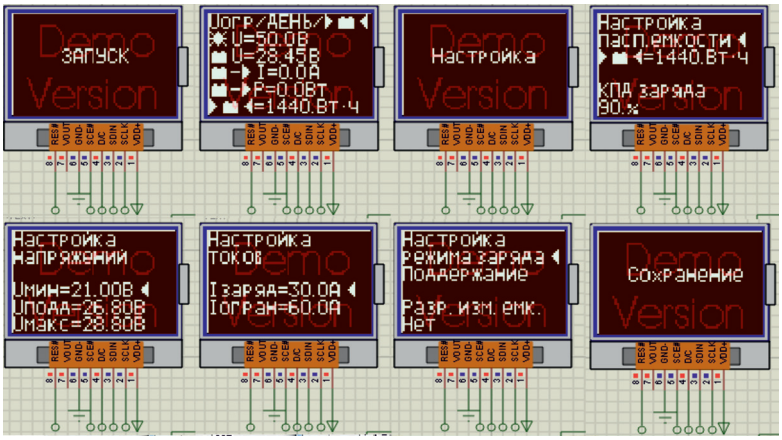



*Рис. 4. Структура меню КС-01*

27. Функция «точка» входа (инициализация периферии процессора), формирование основного цикла программы.

Программа работает, используя совокупность вышеприведенных функций, запуская и останавливая их в определенное время. Одни функции строятся на основе других. Помимо вышеприведенных функций, в программе используется 2 прерывания для формирования требуемых функциям интервалов времени.

Информация на дисплее в различных режимах из модели PROTEUS представлена на рис. 4:

## Выводы

Преимущества реализованной схемы и структуры КС-01.

1. Высокий КПД схем преобразования. Применение импульсного понижающего преобразователя оставляет КПД схемы на высоком уровне (в различных режимах работы от 85% до 95%) , что в любом случае дает существенный выигрыш использования предложенной MPPT схемы по сравнению с серийными аналогами.

2. MPPT оптимизация дает до 40% прироста энергии от тех же солнечных батарей за счет реализации «экстремального регулятора мощности» [3].

3. Относительная простота составляющих конструкции дает неприхотливость конструкции и высокую ремонтопригодность. Так же реальным остается изменение почти любых параметров схемы в нужную сторону (входного и выходного напряжения, тока, емкости электрического аккумулятора и т.д.)

Ограничения реализованной схемыКС-01 и пути их минимизации.

1. Главным недостатком конструкции является относительная сложность общей схемы, следствием которой является ее аномально высокое энергопотребление. В режиме «ДЕНЬ» схема может потреблять до 150мА, а в режиме «НОЧЬ» до 120мА. При использовании АКБ сравнительно небольшой емкости, данный ток способен в ночное время заметно «подсадить» и так разряженную батарею. Данный недостаток является ликвидируемым и при сравнительно небольших модификациях принципиальной схемы. Естьвозможность снизить потребляемый ток более чем в 10 раз в дневное время и более чем в 100 раз в ночное.

2. Вторым по важности ограничением является отсутствие аппаратной защиты от короткого замыкания выхода. Если ток короткого замыкания будет ограничен хотя бы на уровне 200А (вышедший из строя инвертор 220В) программная защита от короткого замыкания гарантировано отключит выход. Однако, если короткого замыкание возникнет непосредственно около MPPT контроллера, за время срабатывания (64 мс максимум) программной защиты, ток ограничен не будет и не исключен выход из строя мощных выходных транзисторов защиты от перегрузок.

Разработка КС-01 выполнена в рамках работ [4] по обеспечению бесперебойного электрического питания экспериментального образца обратимой ГТЭС от панели из 4х фотомодулейFSM 320M.

### Список литературы

1. URL: http://www.solarhome.ru/ru/control/mppt

2. URL: http://www.compel.ru/lib/ne/2014/6/7-do-61-v-na-vhode-novyie-dc-dc-preobrazovateli-ot-stmicroelectronics/

3. Харитонов П.Т., Ахметов Б.С., Балгабаева Л.Ш., Киселева О.В. Экстремальный регулятор отбираемой мощности от электрического генератора мобильных микро ГЭС с информационными системами. Сборник «Фундаментальные и прикладные науки сегодня». USA, NorthCharleston, 22–23 мая 2014, том 1. С. 131–133.

4. НИР МОН РК по проект №757.ПЦФ.АЭ.14.1 «Разработка энергоэффективных технологий на основе альтернативных источников энергии на 2014–2016 годы».

УДК 621.4

# ОЦЕНКА ЭФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВОБОДНОПОРШНЕВЫХ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В СОСТАВЕ ТРАНСПОРТНЫХ И СТАЦИОНАРНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

**Шустров Ф.А., Иванов Д.А., Татарников А.П.**

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» (Университет машиностроения), Москва, e-mail: shustrov@yandex.ru*

В статье приведен сравнительный анализ показателей свободнопоршневых и традиционных двигателей внутреннего и внешнего сгорания при их эксплуатации в составе энергоустановок различного назначения. Оценка экономических, энергетических, экологических и основных эксплуатационных показателей существующих образцов рассматриваемых тепловых двигателей продемонстрировала превосходство свободнопоршневых двигателей над традиционными, использующими кривошипно-шатунный механизм, и позволила определить наиболее рациональные области их применения. Обоснована целесообразность использования свободнопоршневых двигателей внутреннего сгорания в составе бортовых энергоустановок легковых транспортных средств и малой авиации, что обусловлено их меньшей стоимостью и лучшими массогабаритными показателями, а свободнопоршневых двигателей внешнего сгорания в стационарных объектах систем комплексного энергоснабжения, на железнодорожном, водном, грузовом и общественном автомобильном транспорте, а также в аэрокосмической отрасли, что объясняется большим ресурсом, лучшей топливной экономичностью и возможностью использовать широкую топливную номенклатуру.

**Ключевые слова: двигатели внутреннего сгорания, двигатели внешнего сгорания, кривошипно-шатунный механизм, свободнопоршневой двигатель, линейный генератор**

# EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF FREE-PISTON HEAT ENGINES IN THE TRANSPORT AND STATIONARY POWER PLANTS

**Shustrov F.A., Ivanov D.A., Tatarnikov A.P.**

*Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Moscow state university of mechanical engineering (MAMI)», Moscow, e-mail: shustrov@yandex.ru*

The article presents comparative analysis of free-piston and conventional engines of internal and external combustion engines during their operation in the composition of power plants for various purposes. Assessment of economic, energy, environmental, and basic operational parameters of existing samples of the considered heat engines have demonstrated the superiority of free-piston engines over traditional using a crank mechanism, and allowed to determine the most efficient applications. The appropriateness of the free-piston internal combustion engines in the onboard power passenger vehicles and small aircraft due to their lower cost and better weight indicators and free piston external combustion engines in stationary objects of integrated power supply systems, railway, water, freight and public road transport, as well as in the aerospace industry, because of the large resource, better fuel economy and the ability to use a wide fuel range.

**Keywords: internal combustion engines, external combustion engines, crank mechanism, the free-piston engine linear generator**

Развитие технологий во всех областях жизнедеятельности человека, а также улучшение мирового экономического климата в 20 веке привело к резкому демографическому росту, при этом население Земли за последние 100 лет выросло более, чем в 5 раз, а учитывая прогнозы специалистов, ожидается дальнейшее увеличение общей численности населения до 2050 г. примерно на четверть от уровня 2015 г. По мере роста численности населения наблюдается тенденция постоянно растущего спроса на энергоресурсы во всех областях деятельности человека [1], вследствие чего неминуемо будет происходить удорожание нефтепродуктов, что, с одной стороны, приведет к увеличению стоимости энергоресурсов, будь то бензин или электроэнергия, с другой стороны, приведет к росту популярности технологий в области альтернативной энергетики.

На сегодняшний день тепловые двигатели являются основой энергоустановок как в транспортной отрасли, так и на стационарных объектах малой энергетики. Наибольшее распространение в данных областях хозяйственно-экономической деятельности человека получили двигатели внутреннего сгорания (ДВС) с кривошипно-шатунным механизмом (КШМ), что в основном связано с простотой и технологичностью их изготовления, а также удовлетворительными энергоэффективными и экологическими показателями. К настоящему времени развитие технологий позволило существенно улучшить как экономические, так и экологические показатели данного типа двигателей.

Альтернативой ДВС, начавшей набирать популярность во второй половине 20 века, являются двигатели с внешним подводом теплоты, работающие по циклу Стирлинга. Данные двигатели обладают лучшими эко-

логическими и экономическими показателями в сравнении с ДВС, однако внедрение их ограниченно зачастую вследствие необходимости применения достаточно сложных, дорогостоящих, на настоящий момент, технологий, в частности, из области водородной энергетики. В настоящий момент энергоустановки с двигателями Стирлинга (ДС) нашли применение в стационарных энергообеспечивающих объектах, а также в некоторых отраслях транспорта, например, на подводных лодках и космических кораблях. Такое избирательное применение обусловлено многотопливностью данного типа двигателей, при этом в качестве источника энергии ДС может использовать не только энергию сгорания традиционных углеводородных топлив, но и местные виды топлива, например, попутный нефтяной газ или отходы деревообрабатывающего производства, и даже геотермальную или солнечную энергию.

Помимо совершенствования энергоэффективных показателей энергоустановок, используемых в автомобильной отрасли и в малой энергетике, важнейшим стимулом развития является улучшение их экологических показателей. Непрерывное ужесточение нормативов по выбросам вредных веществ с отработавшими газами автомобильных двигателей, а также ограничение выбросов предприятиями энергетического комплекса приводит к необходимости поиска новых технических решений по созданию перспективных экологически безопасных и экономичных тепловых двигателей. Уже сейчас внимание всех без исключения исследователей и разработчиков в области энергоэффективного преобразования энергии сконцентрировано на создании новых типов двигателей, а также применении альтернативных топлив и видов энергии. Одним из таких решений, направленным на решение проблем снижения расхода топлива нефтяного происхождения, а также обеспечение перспективных требований к выбросам вредных веществ, является разработка и внедрение энергоустановок на базе свободнопоршневых тепловых двигателей, а именно свободнопоршневых ДВС (СПДВС) и свободнопоршневых ДС (СПДС).

**Обоснование преимуществ СПДВС**

Интерес к исследованиям свободнопоршневых двигателей возник не случайно и обусловлен рядом преимуществ в сравнении с классическими ДВС с КШМ. Одним из таких преимуществ является относительная простота конструкции. По сравнению с классическим двигателем с КШМ СПДВС обладает на 40 % меньшим количеством элементов и в нем отсутствуют вращающиеся части, что позволяет, во-первых, улучшить массогабаритные показатели двигателя, во-вторых, снизить инерционные нагрузки на детали двигателя. Также следует отметить, что СПДВС, ввиду меньшего числа пар трения и отсутствия боковой силы воздействия юбки поршня на зеркало цилиндра, вследствие отсутствия перекладки поршня в крайнем верхнем положении, обладают меньшими механическими потерями. Механический КПД СПДВС может достигать значения 0,93–0,95, что существенно превышает уровень ДВС с КШМ, находящийся в диапазоне 0,8–0,85. Также не стоит забывать, что более простая конструкция в сравнении с двигателями с КШМ позволяет существенно снизить расходы на изготовление, эксплуатацию и обслуживание энергоустановок с такими силовыми агрегатами.

Еще одним преимуществом СПДВС при его использовании совместно с линейными электрическими генераторами является возможность непрерывного изменения геометрической степени сжатия в двигателе, за счет чего, во-первых, двигатель, при внесении незначительных изменений в конструкцию системы топливоподачи, может работать на более широкой номенклатуре топлив, включая автомобильные бензины всех марок, дизельное топливо и различные виды газового топлива, а во-вторых, в случае использования бензина в двигателе может быть реализован процесс управляемого самовоспламенения HCCI (Homogeneous charge compression ignition), позволяющий существенно улучшить показатели топливной экономичности.

В качестве дополнительного преимущества СПДВС можно выделить их модульность. В зависимости от требуемых энергетических параметров используемой энергоустановки возможно использование нескольких модулей равной мощности, что позволит получить лучшие массогабаритные показатели, а также повысить удобство компоновки такой установки, в том числе на борту автомобиля, в сравнении с энергоустановкой на базе ДВС с КШМ с эквивалентными энергетическими показателями.

При всем многообразии преимуществ СПДВС не обделены недостатками, рассмотрение которых целесообразно проводить для каждого из существующих типов таких двигателей.

Так, одноцилиндровый СПДВС является неуравновешенным в части сил инерции, что является причиной повышенного виброакустического воздействия на окружающую среду при его работе. Кроме того, так как для осуществления такта сжатия используется только энергия нагрузочно-

го устройства, которую может выполнять электрическое, гидравлическое, пневматическое устройство или т.п., для данного типа СПДВС предпочтителен двухтактный процесс работы для снижения количества преобразований энергии. Также следует отметить, что СПДВС, причем это касается всех типов, не содержат в конструкции каких-либо вращающихся частей, что создает трудность для классического привода газораспределения через распределительный вал, а непосредственный привод клапанов существует на данный момент лишь в виде лабораторных образцов.

Что касается двухцилиндровых СПДВС, их недостатки разделяются по видам связи поршней, а именно, с жесткой связью поршней и без жесткой связи. Двухцилиндровый СПДВС с жестко связанными поршнями обладает всеми преимуществами одноцилиндрового двигателя и позволяет использовать энергию от сгорания топлива в одном цилиндре, для осуществления процесса сжатия в другом цилиндре, однако недостатком данной концепции является неуравновешенность сил инерции от движущихся частей, причем, в большей степени, чем в одноцилиндровом двигателе, в связи с тем, что масса подвижных частей увеличивается за счет второго поршня и удлинения штока. Помимо увеличения массы существует еще ряд трудностей, связанных с контролем процесса сгорания, равномерностью работы цилиндров в связи с тем, что процессы в обоих цилиндрах жестко связаны.

Конструкция двухцилиндровых свободнопоршневых ДВС без жесткой связи поршней характеризуется наличием единой камеры сгорания, расположенной между поршнями. Представленная схема имеет один цилиндр, в котором поршни движутся навстречу друг другу. Существенным преимуществом данной схемы является полная уравновешенность сил инерции, что позволяет избавиться от вибрации и шума при работе двигателя. Кроме того, единая камера сгорания позволяет нивелировать неравномерность работы по цилиндрам. Схема двигателя с противоположно движущимися поршнями предусматривает только двухтактный рабочий процесс с газообменом через впускные и выпускные окна и общей камерой сгорания и в настоящее время является наиболее оптимальной для реализации.

## Обоснование преимуществ СПДС

При сохранении преимуществ ДС с КШМ в свободнопоршневых аналогах конструкция, благодаря отсутствию в ней приводного механизма, потенциально позволяет увеличить надежность и ресурс при одновременном снижении периодичности технического обслуживания. Для достижения высоких эффективных показателей СПДС в качестве рабочего тела используются газы с малой молекулярной массой, обеспечивающей течение газа внутри рабочего контура двигателя с относительно низкими аэродинамическими потерями. Приведенным требованиям полностью соответствуют газообразный водород и гелий. Однако эти газы способны диффундировать в металл, а диффузия водорода в металл приводит к водородной деградации материала, которая проявляется в виде охрупчивания и возникновения риска разрушения конструкции.

СПДС обладают такими же преимуществами, как и СПДВС перед кривошипно-шатунными схемами в части материалоемкости, простоты конструкции, меньшей величины потерь на трение и модульности.

Все ДС, использующие КШМ, несмотря на предпринимаемые меры по совершенствованию конструкции, сталкиваются с рядом серьезных технических проблем, полностью решить которые в настоящее время невозможно, даже располагая современными средствами. К таким проблемам можно отнести обеспечение долговечности подшипников и уплотнительных элементов, сложность герметизации рабочей полости для поддержания высокого давления рабочего тела, и необходимость смазки движущихся деталей. Полностью герметичная конструкция свободнопоршневых ДС исключает утечки рабочего тела. Для работы двигателя не требуется система смазки, а возможность объединения рабочего поршня и активной части электрогенератора в один узел (транслятор) обеспечивает снижение габаритных размеров энергоустановки.

## Сравнение технических характеристик ДВС и ДС на базе КШМ с свободнопоршневыми ДВС и ДС

Ниже представлены результаты сравнительного анализа основных показателей традиционных ДВС и ДС, использующих в своей конструкции КШМ, с аналогичными свободнопоршневыми двигателями, обладающими эквивалентными мощностными показателями в диапазоне от 10 до 50 кВт. Оценка основных технических характеристик проводилась с использованием данных лабораторных и серийных образцов двигателей и опубликованных результатов экспериментальных исследований этих двигателей. Для получения объективной картины при сравнении технических характеристик рассматривались эффективный КПД, удельная масса и ресурс двигателей, значения которых приведены в табл. 1.

**Таблица 1**

Технические характеристики существующих кривошипно-шатунных и свободнопоршневых образцов ДВС и ДС

| Параметр | | Эффективный КПД, % | Удельная масса, кг/кВт | Ресурс, ч |
|---|---|---|---|---|
| Тип двигателя | Модель | | | |
| ДВС с КШМ | Серийные образцы | ≈ 23 | ≈ 13,5 | ≈ 30000 |
| СПДВС | Innas BV, Chiron[2] [2, 10] | 50 | 5,3 | – |
| | Toyota Central R&D Labs Inc. FPEG[2] [5] | 42 | – | – |
| ДС с КШМ | «SOLO Kleinmotoren»[1] [7] | 25,4 | 45 | 180 000 |
| | «United Stirling» P-40 MOD I[2] [9] | 35–40 | 5,8* | – |
| | «United Stirling» P-40 MOD II[2] [9] | 38 | 3,4* | – |
| СПДС | NASA (15 kW)[2] [3] | 46 | – | 50 000 |
| | SP-100 Space Reactor Program SPDE[2] [4] | – | 12,7 | 60 000 |
| | SP-100 Space Reactor Program CTPC[2] [4] | – | 8,7 | 60 000 |
| | Infinia[1] [6] | 32 | 17 | 220 000 |
| | «Glenn Research Center»[2] [8] | 26,2 | – | 336 000 |

Примечание. [1] – серийный образец; [2] – экспериментальный образец; * – без учета массы нагружающего устройства.

**Таблица 2**

Сравнение основных показателей кривошипно-шатунных и свободнопоршневых ДВС и ДС

| Тип теплового двигателя | ДВС | | ДС | |
|---|---|---|---|---|
| Кинематическая схема | КШМ | СП | КШМ | СП |
| Экономические показатели | | | | |
| Эффективный КПД | ϒ | ϒϒ | ϒϒϒ | ϒϒϒϒ |
| Материалоемкость | ϒϒϒ | ϒϒϒϒ | ϒ | ϒϒ |
| Экологические показатели | | | | |
| Уровень выбросов вредных веществ с ОГ | ϒ | ϒϒϒ | ϒϒϒ | ϒϒϒ |
| Виброакустические показатели | ϒ | ϒϒ | ϒϒ | ϒϒϒ |
| Эксплуатационные показатели | | | | |
| Массогабаритные параметры | ϒϒϒ | ϒϒϒϒ | ϒ | ϒϒ |
| Многотопливность | ϒ | ϒϒϒ | ϒϒϒϒ | ϒϒϒϒ |
| Ресурс | ϒ | ϒϒ | ϒϒϒ | ϒϒϒϒ |
| Периодичность ТО | ϒ | ϒϒ | ϒϒ | ϒϒϒ |
| Масштабируемость | ϒ | ϒϒ | ϒ | ϒϒ |

## Выводы

Сравнение осредненных экологических, экономических и пр. эксплуатационных показателей, составленное на основе анализа характеристик существующих образцов энергоустановок на базе ДВС, СПДВС, ДС и СПДС эквивалентной мощности, представлено в табл. 2. Сравнение представлено в виде балльной системы, при этом большее количество баллов («ϒ») соответствует высшему значению оцениваемого показателя.

Результаты проведенного исследования подтвердили положительное влияние свободнопоршневой кинематической схемы в сравнении с кривошипно-шатунной на основные показатели ДВС и ДС. Сравнивая экономические показатели, можно отметить, что несомненным преимуществом по тепловой эффективности обладают двигатели с внешним подводом теплоты, однако стоит подчеркнуть, что использование свободнопоршневой схемы лишь усиливает значение эффективного КПД, причем это касается и ДВС. В отношение материалоемкости, отражающей номенклатуру используемых деталей, технологичность и стоимость изготовления того или иного двигателя, кривошипно-шатунные схемы заметно отстают от свободнопоршневых, при этом разрыв наиболее заметен у ДВС.

Оценивая экологические показатели, очевидно незначительное доминирование ДС над ДВС, использующих свободнопоршневые схему в части виброакустического воздействия на окружающую среду,

а также явное превосходство каждого из указанных типов двигателей в своем сегменте над кривошипно-шатунными двигателями. В случае СПДВС основным объяснением уменьшения концентрации вредных веществ в отработавших газах является возможность управление геометрической степенью сжатия, что позволяет оптимизировать процесс сгорания в двигателе, а также реализовать процесс управляемого гомогенного самовоспламенения (HCCI). В свою очередь, уменьшение виброакустического воздействия на окружающую среду как у ДВС, так и у ДС с свободнопоршневой кинематикой объясняется, как уже было сказано ранее, меньшим количеством, а следовательно, и массой подвижных элементов, а также возможностью полного уравновешивания энергоустановки от инерционных нагрузок путем использования парной схемы с противоположно движущимися поршнями.

Распределение позиций при оценке эксплуатационных показателей не так однозначно, как при вышеописанном сравнении экономических и экологических показателей. Так, в части показателей компактности и мобильности лидируют ДВС, при этом даже самые тяжелые и громоздкие ДВС с КШМ превосходят по своим массогабаритным параметрам наиболее совершенные из свободнопоршневых ДС. С точки зрения многотопливности, безусловно, доминируют ДС, т.к. они способны работать на большинстве существующих видах энергии, в т.ч. солнечной и геотермальной, однако, не стоит упускать из вида возможность применения различных видов автомобильных топлив в ДВС, которая появляется благодаря способности варьирования степенью сжатия при использования свободнопоршневой кинематической схемы. Что касается ресурсных показателей, а также частоты проведения технического обслуживания, то по данным показателям посигментно двигатели с внешним подводом опережают ДВС, при этом данные показатели СПДВС находятся на уровне ДС с КШМ.

Завершая оценку эксплуатационных показателей, хотелось бы добавить, что применение свободнопоршневой кинематической схемы, как в случае с ДВС, так и с ДС позволяет обеспечить масштабируемость путем использования отдельных двигателей как универсальных модулей при компоновке энергоустановок различной мощности.

Подводя итоги проведенных аналитических исследований, необходимо отметить, что оптимальность применения рассмотренных видов тепловых двигателей можно оценивать лишь с позиции конкретной отрасли, как-то, автомобильный, железнодорожный, водный, авиационный виды транспорта, стационарные объекты энергетического комплекса и использования на космических кораблях. Так, СПДВС целесообразно использовать в составе бортовых энергоустановок легковых транспортных средств и малой авиации, что обусловлено их меньшей стоимостью и лучшими массогабаритными показателями. В свою очередь, СПДС ориентированы на использование в стационарных объектах систем комплексного энергоснабжения, на железнодорожном, водном, грузовом и общественном автомобильном транспорте, а также в аэрокосмической отрасли, что объясняется большим ресурсом, лучшей топливной экономичностью и возможностью использовать широкую топливную номенклатуру.

Результаты исследований, представленные в настоящей статье, получены в ходе выполнения НИР в рамках стипендии Президента Российской Федерации для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики, регистрационный номер СП-264.2015.1 при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

**Список литературы**

1. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года. ИНЭИ РАН, АЦ 2013.

2. Achten P.A.J., van den Oever J.P.J., Potma J., Vael G.E.M. «Horsepower with Brains: The Design of the CHIRON Free Piston Engine», SAE Paper № 2000-01-2545, 2000.

3. Dochat George R.: Design Study of a 15 kW Free-Piston Stirling Engine -Linear Alternator for Dispersed Solar Electric Power Systems. (MIT 79TR47, Mechanical Technology, Inc.; DOE Contract DEN-3-56.) DOE/NASA/O056-79/1, NASA CR-159587, 1979.

4. J.G. Slaby, «Overview of Free-Piston Stirling Engine Technology for Space Power Application,» NASA TM–88886, Lewis Research Center, Cleveland, OH (1987).

5. Kosaka H., Akita T., Moriya K., Goto S. et al. (2014) «Development of Free Piston Engine Linear Generator System Part 1 – Investigation of Fundamental Characteristics,» SAE Technical Paper 2014-01-1203 doi: 10.4271/2014-01-1203.

6. Presentation. 30 kW Maintenance Free Stirling Engine for High Performance Dish Concentrating Solar Power. Contract No. DE-FC36-08GO18032. 2010.

7. Rapport SGC 144. Demonstration Stirling Engine based Micro-CHP with ultra-low emissions. Rolf Öberg, Fredrik Olsson, Magnus Pålsson. Svenskt Gastekniskt Center (2004).

8. Wilson S.D., «Stirling Convertor Extended Operation Testing Overview,» International Energy Conversion Engineering Conference, Nashville Tennesee, 2010, AIAA-2010-6694.

9. W.D. Ernst and R.K. Shaltens, «Automotive Stirling Engine Development Project,» NASA CR–190780, Mechanical Technology Incorporated, Latham NY and Lewis Research Center, Cleveland, OH (1997).

10. Chiron Free Piston Engine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.innas.com/CFPE.html. (дата обращения: 05.08.2015).

УДК 53

# ВЛИЯНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДВУХБАРЬЕРНОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

**Абасов Ф.П., Наджафов Б.А.**

*Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана, Баку, e-mail: fpabasov@mail.ru*

Разработан фотоприёмник на основе кремния с повышенной интегральной чувствительностью в коротковолновой области спектра. Исследовано влияние гамма радиации на механизм токопрохождения как в структуре типа барьер Шоттки, так и в р-п-переходах. Показано, что двухбарьерные структуры позволяют улучшить фотоэлектрические параметры традиционных детекторов.

**Ключевые слова: полупроводниковые фотоприемники, двухбарьерные структуры, металл-полупроводник, детекторы излучения**

# EFFECTS OF GAMMA RADIATION ON THE ELECTROPHYSICAL AND PHOTOVOLTAIC PARAMETRS DVUHBAR'ERN STRUCTURE ON THE BASIS OF SILICON

**Abasov F.P., Najafov B.A.**

*Institute of Radiation Problems of Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, e-mail: fpabasov@mail.ru*

Developed silicon-based photodetector with high sensitivity integrated in the short range. The effect of gamma radiation on the mechanism of current transport in the structure type Schottky barrier, and in the p-n junctions. It is shown that the double-barrier structure can improve the photovoltaic parameters of conventional detectors.

**Keywords: silicon based fotoreceiver, double barriers structures, photovoltaic conventional detectors**

Кремниевые фотоприемники, до сих пор самый распространенный тип фотопреобразователей. Одним из основных направлений повышения быстродействия и увеличения спектральной чувствительности современных приемников излучения с одним переходом является создание многобарьерных структур, в которых благодаря внутреннему усилению и росту коэффициента собирания фотогенерированных носителей – удается существенно улучшить основные параметры, которые отвечают требованиям и нуждам оптоэлектроники. Надежность работы полученных структур при повышенных условиях радиации, в качестве детекторов ионизирующего излучения является актуальной задачей и составляет предмет наших исследований.

В последнее время для расширения области спектральной чувствительности широко используются методы [1, 2] приводящее к росту фототока в коротковолновой области спектра. Примером могут служит – варизонные структуры; тянущие поля и др., основанное на уменьшение скорости поверхностной рекомбинации. В нашем случае такую возможность, но в планарном исполнении можно создать за счет поля р-п- перехода включенного в обратном направлении.

Впервые получены и исследованы особенности двухбарьерных структур созданных на одной плоскости. Показано преимущества перед традиционными структурами. Для создания фотоприемников планарного исполнения с внутренним усилением создан барьер Шоттки Au-Si. В качестве исходного материала использована структура *p-n*-типа на кремниевой подложке. Реализация управления током с помощью света осуществлялась подбором напряжения питания К-Э таким образом, что коллекторный переход закрыт, а эмиттерный—открыт, при свободной базе. Под воздействием света в ней генерируются электроны и дырки. У коллекторного перехода происходит разделение электронно-дырочных пар, достигших вследствие диффузии границы перехода. Дырки перебрасываются полем перехода в коллектор, увеличивая собственный ток, а электроны остаются в базе, понижая ее потенциал. При этом на эмиттерном переходе возникает дополнительное прямое напряжение, что усиливает инжекцию дырок из эмиттера в базу. Инжектированные дырки, достигая коллекторного перехода вызывают дополнительное увеличение тока коллектора. Так как полный коллекторный ток пропорционален коэффициенту внутреннего усиления, имеет место возрастание спектральной чувствительности- достигающее 0,5 А/Вт. Цель работы заключается в изучении влияния зарядового состояния неравновесных вакансий на процессы происходящие во время облучения и термообработки кремния с $N_n = 10^{16}$ $Cм^{-3}$, а также выяснение механизма увеличения ин-

тегральной чувствительности двухбарьерных структур относительно обычных фотодиодов.

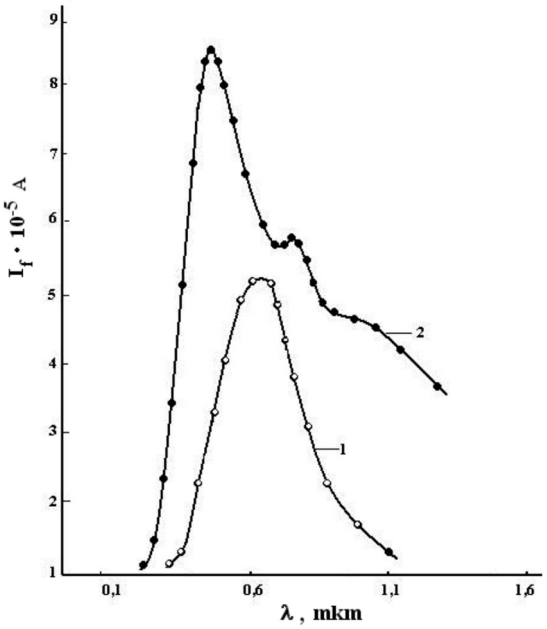



*Рис. 1. Спектральная характеристика двухбарьерной структуры а) до облучения, 1. – при $U_{обр.}$=0 В; 2. – $U_{обр.}$= 0,5 В. T = 300 К*

На рис. 1 показаны спектральные характеристики двухбарьерной структуры до облучения, при комнатной температуре при обратном напряжении $U_{обр.}$ = 0В, и $U_{обр.}$ = 0,5В. Из рисунка видно, что с ростом приложенного обратного смещения на р-п-переход фототок возростает, что приводить к росту фоточувствительности, при оптимальном выборе обратного напряжения на р-п- переход структуры.

При дальнейшем увеличении $U_{обр}$ спектральная чувствительность падает. Такое поведение $S_\lambda$ связано с ростом области объемного заряда и улучшением коэффициента собирания фотоносителей. При дальнейшем росте $U_{обр}$, из-за перекрытия зон, блокируется фотоинжекция БШ и структура работает в режиме одного фотодиода (рис. 2).

Структура облучалась при T = 300 К гамма-квантами $Co^{60}$. Изохронный (30 мин) отжиг радиационных дефектов проводился в диапазоне температур Та = 200–450 К.

Метод фотоэдс

$$V_{oc} = \frac{1}{1+b}\frac{kT}{q}\ln\left(\frac{\langle G\rangle^2 \tau_1\tau_2}{n_i^2}\right) +$$

$$+\frac{b}{1+b}\frac{kT}{q}\ln\left(\frac{\langle G\rangle^2 \tau_2 P_{p_0}}{n_i^2}\right) = V_j + V_B$$

показал, что первичные радиационные дефекты (РД) в кристаллах p-Si при 300 К заряжены положительно.

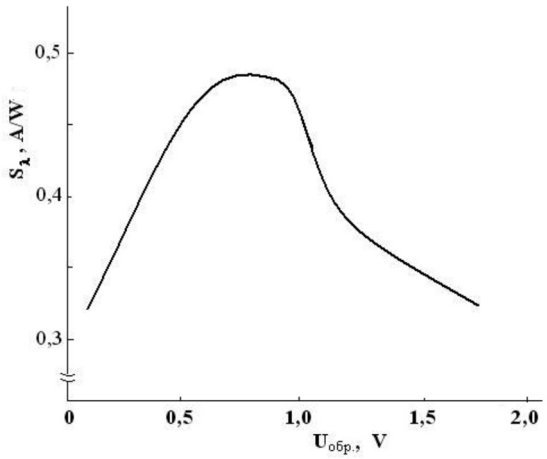



*Рис. 2. Зависимость спектральной чувствительности структуры от приложенного обратного смещения р-п-перехода*

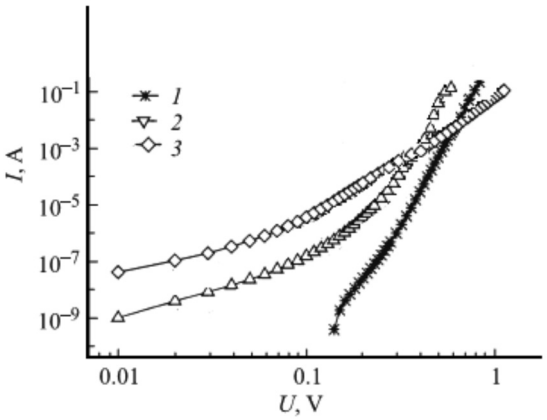



*Рис. 3. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода 1. исходный, 2. Dγ = 100 krad. 3. Dγ = 200 krad. Результаты отжига незначительны*

Анализ ВАХ (рис. 3) и спектральных характеристик показал, что рекомбинационные токи возрастают по мере увеличения дозы облучения. Отжиг диодов приводит к снижению рекомбинационных токов. При температуре *T*а ≈ 300 °С происходит отжиг и перестройка дивакансий с образованием комплексов *V*2 + O, а при *T*а = 350 °С активно отжигаются *A*-центры (*V* + O) и комплексы( *V*2 + O). Анализ изменения токопрохождения через БШ и р-п-переход показал различие влияния отжига вблизи поверхности и в глубине кристалла. Это можно объяснить ростом фотоотклика БШ, связанного с накоплением заряда и улучшением коэффициента собирания.

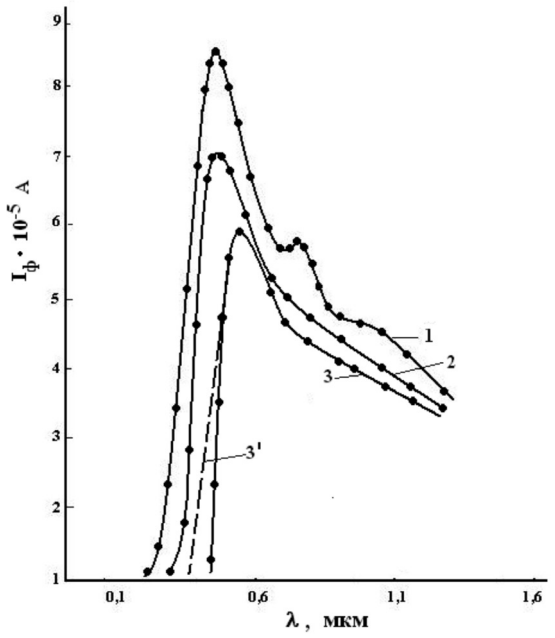



*Рис. 4. Спектральная характеристика двухбарьерной структуры после облучения гамма квантами: 1) до облучения, 2) дозой 150 Крад., 3) дозой 200 Крад., 3') после отжига при T = 400 °C в течении 30 мин*

На рис. 4 изображены кривые спектральной зависимости фототока до и после гамма облучения при различных дозах и после отжига при T = 400 °C в течении 30 мин. Отжиг влияет на спектральные характеристики незначительно. С повышением дозы гамма облучения рост фототока уменьшается.

## Выводы

Таким образом, можно утверждать, что основную роль в электрических потерях исследованных кремниевых структурах играют кислородсодержащие центры ($V_2$ + O и $V$ + O). При увеличении дозы облучения и увеличении температуры отжига, особенности ВАХ и спектральных характеристик обусловлены изменением сопротивления *n*-Si (базовой области структуры), вызванным накоплением (при увеличении дозы) или исчезновением и перестройкой (при отжиге) радиационных дефектов. Известно, что скорость захвата дефектом электронов и(или) дырок в первую очередь зависит от сечения захвата и положения энергетического уровня в запрещенной зоне. Эти параметры по сути являются «индивидуальной» характеристикой дефекта [3, 4]. При отжиге структур происходит перестройка точечных радиационных дефектов и их исчезновение. При этом главным образом происходит накопление однотипных дефектов. Сопоставление с литературными данными показывает, что основную роль в фотоэлектрических потерях исследованных структур играют кислородсодержащие центры ($V_2$ + O и $V$ + O). При дальнейшем увеличении дозы облучения происходит необратимое уменьшение фоточувствительности за счет значительного роста сопротивления базы.

### Список литературы

1. Зи С.М. Физика полупроводниковых приборов. – М.: Мир, 1984. – 455 с.

2. Бакалейников Л.А., Флегонтова Е.Ю., Погребицкий К.Ю., Еремин И.В. Теоретические принципы работы полупроводникового детектора, основанного на p-n переходе. // ЖТФ, т. 74, № 9. – с.74, 2004.

3. Савченко И.В. Теоретические основы дозиметрии. – 1985. – 388 с.

4. Косяченко Л.А., Маслянчук Е.Л., Раренко И.М., Склярчук В.М. Исследование собирания носителей CdZnTe-детекторах рентгеновского и g- излучения фотоэлектрическим методом. //ФТП, т.38, №8, с. 1018, 2004.

5. Madatov R.S., M.A Mehrabova,.F.P.Abasov, Fast acting detectors for g- quantums on the Au-Si. The IV euroasian conference on nuclear science and its application. 2006, Baku, Azerbaijan, p. 145–14.

6. Мадатов Р.С., Абасов Ф.П., Мустафаев Ю.М. Влияние гамма облучения на фотоэлектрические параметры двухбарьерной структуры на основе кремния. Российская конференция по проблемам полупроводников Новосибирск 22–26 августа 2011 г.

7. Абасов Ф.П., Наджафов Б.А., Получение тонких пленок для создания солнечных элементов //«ФОТОНИКА» 2(44) 2014. с.72–90.

8. Абасов Ф.П. Influence of gamma radiation on electrik propertien of silicon solar cells. Internatiolnal journal of Pure and Aplied Science and Technology 21(1) (2014). Pp.12–16.2.

9. Абасов Ф.П. Effect of gamma irradiation on electrophysical and photoelectric parameters of double-barrier structure based on silicon. Nuclear Science and its Application Vll Eurasian Conference Baku 2014 pp. 233.

УДК 539.172

# ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ НЕЙТРОНОВ С ЛЁГКИМИ ЯДРАМИ В ДИАПАЗОНЕ ЭНЕРГИЙ НАЛЕТАЮЩИХ НЕЙТРОНОВ 10 MEV – 10GEV

**Гришкан Ю.С., Доронкина С.В.**

*Южный Федеральный Университет, Ростов-на-Дону, e-mail: ugrish@yandex.ru*

Рассмотрены свойства сечений ядерных реакций с лёгкими частицами на примере реакции 12C(n,p)12B в интервале средних энергий падающих частиц E = 10MeV-10GeV. Сделана попытка объяснить аномально высокие значения сечений реакций в этом интервале свойствами вакуума, перестроенного нелокальным ядерным взаимодействием с выпадением конденсата ядерного поля. Рассчитаны внешние обкладки диаграммы реакции с учётом рассеяния конечных частиц – нейтрона и протона в этом конденсате.

**Ключевые слова: сечение ядерных реакций, индуцированных нейтронами, нелокальное ядерное взаимодействие, нейтроны средних энергий, сингулярно возмущённое дифференциальное уравнение**

# NUCLEAR REACTIONS WITH LIGHT NUCLEI FOR ENERGY INTERVAL UP TO 10 MEV-10GEV

**Grishkan Y.S., Doronkina S.V.**

*Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: ugrish@yandex.ru*

It is described some properties the nuclear reactions with light particles for example 12C(n,p)12B up to E = 10 MeV-10GeV medium energies. Cross sections ofthe reactions for those interval are anomaly high. In our opinion these cross section values are a result of vacuum properties of nonlocal nuclear fields for energy interval taking into account. The initial and final nucleons scattering take place at the background distorted by a nuclear forces condensate. It is performed overall calculation of inner parts of diagrams for scattering nucleons into nuclear condensate.

**Keywords: nuclear reactions cross section, neutrons of medium energies, nonlocal nuclear interactions, singular perturbed differential equations**

Нейтроны средних энергий используются в медицинской физике для тяжёлых ядер с A~200 , физике космических лучей, где они создают фон, на котором проводятся измерения нейтринных обсерваторий [1]. Для сцинтилляционных детекторов нейтринных обсерваторий основной реакцией, создающей фон является реакция 12C(n,p)12B. В то же время расчёт таких реакций представляет определённую проблему, что отмечено в описании стандартных профессиональных программ ядерной физики, например программы TALYS, новые версии которой (например TALYS 1.6) не могут справиться с расчётами реакций с элементами группы углерода и более лёгких элементов. Поэтому, в программу заложено ограничение на атомный вес элементов A>12.

Последний эксперимент в этой области был выполнен группой n-TOF в ЦЕРН [2]. Полученное в этом эксперименте среднее сечение является аномально большим

$$\langle\sigma\rangle = (36 \pm 5)mb. \qquad (1)$$

Это сечение примерно на порядок превосходит предсказанное моделированием на ранних версиях программы TALYS, с которым в [2] хорошее совпадение в пороговой области реакции. Полученный n-TOFF результат заменяет собой более ранние результаты (в частности [3] $\sigma = 5mb$), которые используются сегодня для расчёта фонов нейтринных обсерваторий.

Так как в эксперименте [2] были исследованы новые диапазоны энергий E = 100 MeV – 10 GeV, результат (1) приобретает смысл результата зондирующего эксперимента, за которым может скрываться новая физика.

Прямой аналитический расчёт сечения реакции

$$n + 12\,C = p + 12\,B \qquad (2)$$

может быть выполнен с помощью стандартных методов ядерной физики ( например с помощью метода треугольных диаграмм И.С. Шапиро [4]).В случае несовпадения результатов расчёта с экспериментом [2], он может быть скорректирован в рамках новых теоретических идей. Полное сечение прямой ядерной реакции в предлагаемой картине может быть рассчитано по формуле

$$\langle\sigma\rangle = \langle\langle n\,|\,12C\,|\,12B\,|\,p\rangle\rangle \qquad (3)$$

В случае нелокальности ядерного взаимодействия [5,6] внешнее усреднение означает усреднение по конечным размерам ядра. Внешние обкладки амплитуды (3) $< n\,|$ , $|\,p >$ соответствуют рассеиваемым нейтронам и выходящим из области реакции протонам. Амплитуды рассеяния этих частиц на ядре должны вычисляться с учётом нелокальности ядерного взаимодействия для лёгких ядер. Соответствующее этим процессам нелокальное уравнение Шредингера (НУШ) для ядра характерного размера β есть [7]:

$$\left[\frac{\hbar^2}{2\mu}\nabla^2+E\right]\psi\left(\vec{r}\right)=-\left[\left(U_{s0}+iW_{s0}\right)S\left(r\right)L\cdot\vec{\sigma}\right]\psi\left(\vec{r}\right)+\int V_N\left(\vec{r},\vec{r}'\right)\psi\left(\vec{r}'\right)d\vec{r}'+V_C\left(\vec{r}\right)\psi\left(\vec{r}\right) \quad (4)$$

где

μ – приведённая масса нуклона,

сепарабельный нелокальный ядерный потенциал Перри – Бака [6] имеет вид

$$V_N(\vec{r},\vec{r}')=U(p)\frac{1}{\pi^{3/2}\beta^{3/2}}e^{-|\vec{r}-\vec{r}'|^2/\beta^2} \quad (5)$$

$U_{s0}$, $W_{s0}$,U(p) выражается через формы типа Пешля – Теллера, принятые для локального оптического потенциала ядра [6, 7].

$V_c$ – несущественный для рассматриваемой задачи кулоновский потенциал ядра.

Для ядра конечных размеров положение точки ядра задаётся вектором

$$\vec{r}'=\vec{r}+\beta\vec{s} \quad (6)$$

$\vec{r}$ – положение центра масс ядра, 0 < s < 1.

Перепишем для удобства НУШ в виде:

$$\left[\frac{\hbar^2}{2\mu}\nabla^2+E\right]=I,$$

$$I=\int V_N(\vec{r}+\beta\vec{s})\exp(-s^2)\psi_N(\vec{r}+\beta\vec{s})d\vec{s} \quad (7)$$

Функции $U_N(\vec{r}),\psi(\vec{r})$ гладкие [7] и экспоненциально быстро спадают с расстоянием (что естественно для ядерного потенциала). Поэтому, их можно локализовать, приближая разложением в ряд Тейлора по s.

Будем считать ядерное взаимодействие в первом приближении сферически симметричным. Зафиксируем точку $\vec{r}'$ на ядре.

Тогда $\nabla_r=\dfrac{\partial}{\partial r}=-\dfrac{1}{\beta s}$

Дифференцируя [7] по r превращаем его в принятом приближении в дифференциальное уравнение 3-го порядка:

$$\nabla_r\left[\frac{\hbar^2}{2\mu}\nabla^2+E\right]\psi_N(r)=$$

$$=-\frac{1}{\beta}U_N(r)\frac{\exp(-s^2)}{\pi^{3/2}}\psi_N(r) \quad (8)$$

Перейдём к стандартным обозначениям математической физики, и выполним дифференцирование в левой части [8]. Получается дифференциальное уравнение 3-го порядка для функции $\psi(r)$

$$\dddot{\psi}_N+\frac{2}{r}\ddot{\psi}_N-\frac{2}{r^2}\dot{\psi}_N+$$

$$+k^2\dot{\psi}_N+\frac{2\mu}{\hbar^2\beta}V_N(r)\psi_N=0, \quad (9)$$

где обозначение «.» соответствует производной по радиальной переменной r, $k^2=\dfrac{E2\mu}{\hbar^2}$.

Уравнение (9) является сингулярно – возмущённым по параметру kr>>1, что позволяет найти его решение в этом приближении. Условие kr>>1 соответствует для систем сферической геометрии квантово-механическому приближению VKB. Отбрасывая по приведённому выше условию производные 2-го и 3-го порядка по r, найдём неосциллирующее гладкое решение уравнения (9).

Получаем

$$k^2\dot{\psi}_{N3}+\frac{2\mu}{\hbar^2\beta}V_N(r)\psi_{N3}=0 \quad (10)$$

$$\psi_{N3}=c_3\exp\left(-\int\frac{V_N(r)}{\beta E}dr\right) \quad (11)$$

Из (11) видно, что это решение не имеет предельного перехода к локальной теории ядра β → 0. Это решение, очевидно, соответствует общему потенциальному фону нелокальных ядерных сил. На квантовом языке такой фон соответствует поляризации вакуума или выпадению конденсата ядерных сил..

Найдём 2 осциллирующих решений уравнения (9). Выполняя замену

$$\psi(r)_N=\psi_{N3}(r)\int z(r)\,dr, \quad (12)$$

Получаем уравнение 2-го порядка для переменной z.

$$\ddot{z}+\left(\frac{3\dot{\psi}_3}{\psi_3}+\frac{2}{r}\right)\dot{z}+$$

$$+\left(\frac{3\ddot{\psi}_3}{\psi_3}+\frac{4\dot{\psi}_3}{r\psi_3}+k^2-\frac{2}{r^2}\right)z=0 \quad (13)$$

Или

$$\ddot{z}+\left(-\frac{3V_N}{\beta E}+\frac{2}{r}\right)\dot{z}+\left(\frac{\dot{V}_N}{\beta E}-\frac{V_N^2}{(\beta E)^2}-\frac{4}{r}\frac{V_N}{\beta E}+k^2-\frac{2}{r^2}\right)z=0 \qquad (14)$$

Найдём асимптотическое решение (14) в виде:

$$\psi_{N1,2}=\bar{c}_{\pm}\left(\int\left(\exp\left(\int\frac{3V_N(r)}{2\beta E}dr\right)\right)dr\right)\exp\left(-\int\frac{V_N(r)}{\beta E}dr\right)e^{\pm ikr} \qquad (15)$$

где $\bar{c}_{\pm}=c_3c_{\pm}$

Зафиксируем потенциал $V_N$ (r) на краю потенциальной ямы $V_N=V_N(r)_{\max}=\text{const}$. Это физически оправдано, так как рассматривается приближенное решение уравнения для функции $\psi(r)$ при высоких энергиях $k^2=\frac{2\mu}{\hbar^2}E>>1$ (E>>1MeV). То.есть, пороговое значение $k\sim\frac{1}{fm}$.

Тогда для осциллирующих решений получаем

$$\psi_N(r)=\frac{\bar{c}_{\pm}}{r}e^{\pm ikr}\left(\frac{2\beta E}{3V_{N\max}}\right)e^{\frac{1}{2}\frac{V_{N\max}r}{\beta E}} \qquad (16)$$

При E → 0, β → 0 (т.е. в локальной квантовой механике) решение (16) не существует, т.к. выражение βE является математической неопределённостью.

Расходящаяся волна от рассеиваемой частицы имеет вид:

$$\psi_N(r)=\frac{c_+}{r}e^{ikr}, \qquad (17)$$

Изменение эвклидового фона за счёт выпадающего конденсата ядерных сил,

вследствие их нелокальности даётся множителем

$$\frac{2\beta E}{3V_{N\max}}e^{\frac{V_{N\max}}{\beta E}} \qquad (18)$$

Итоговая плотность вероятности нуклонного рассеяния с учётом изменения фона реакции за счёт выпавшего конденсата есть:

$$\psi^*\psi=\frac{1}{r^2}\bar{c}_{\pm}^{\,*}c_{\pm}\,e^{\frac{V_{N\max}r}{\beta E}}\left(\frac{4\beta E}{9V_{N\max}}\right)^2 \qquad (19)$$

Сечение рассеяния нуклонов на нелокальном потенциале выражается черезрешение (17). В этом случае, дифференциальное сечение рассеяния, соответствующее внешним обкладкам реакции (3) имеет вид:

$$d\sigma_N=|f(\theta)|^2\exp\left(\frac{V_{N\max}r}{\beta E}\right)\left(\frac{E\beta}{V_{N\max}}\right)^2 d\Omega \qquad (20)$$

Благодаря тому, что начальный и конечный нуклон рассеиваются на фоне, созданном нелокальным конденсатом $\psi_3$ (11), величина сечения может вырасти или уменьшиться. Будем считать, что сечение рассеяния нуклонов (внешние обкладки амплитуды) (3) сферически симметричны, а зависящая от угла часть $|f(\theta)|^2 d\Omega$ принадлежит ядерной реакции и вычисляется по формулам прямой ядерной реакции.

Тогда формула сечения ядерной реакции факторизуется и принимает вид:

$$\sigma=\langle\langle\sigma_N\rangle\rangle|_r\ \sigma_r \qquad (21)$$

Усредним по размерам ядра $0<r<\beta$ нелокальную часть сечения (18) $\sigma_N$ (r) Обозначим $a=\frac{V_N}{E}$, $x=\frac{r}{\beta}$. Этот результат получен при фиксации положения точки $r'$ на ядре.

Для получения числового значения сечения надо привести сечение $\langle\psi_N|\psi_N\rangle$ к форме, имеющей предельный переход к локальной теории ядерных сил без особенности при точечных размерах ядра в пределе β → 0. Для нахождения этой величины произведём усреднение сечения ядра по его конечным размерам с помощью формулы

$$\langle\sigma_N\rangle=\frac{2\pi}{\beta^4}\int_0^{\beta}\sigma_N r dr=\frac{2\pi}{\beta^2}\int_0^1\sigma_N x dx \qquad (22)$$

Вычисляя интеграл (22), получаем

$$\langle\sigma_N\rangle=\frac{4}{9}2\pi\frac{1}{a^2}\left\{\frac{e^a}{a}-\frac{e^a}{a^2}+\frac{1}{a^2}\right\}=$$

$$=\frac{8\pi}{9}\frac{1}{a^4}\left\{e^a a-e^a+1\right\} \qquad (23)$$

Значение сечения реакции (3) $\sigma=36mb$ приблизительно в A = 10 раз выше, чем предсказывает локальная теория. Посмотрим, допускает ли построенная теория такие значения сечения. То есть, выясним может ли в построенной теории нелокальный множитель $A=\frac{\sigma}{\sigma_{LOC}}$ иметь значение A = 10?

Для этого решим трансцендентное уравнение

$$e^a a - e^a + 1 = \frac{10}{2.8} \qquad (24)$$

Физический смысл множителя а – отношение высоты потенциального барьера к энергии внешних нуклонов.

При а<<1 уравнение (24) имеет аналитический корень $a \approx \frac{1}{8}$. То есть, такое решение существует. Приближённые действительные положительные корни (24) равны $a \approx 0{,}43$, $a \approx 7{,}45$. Отсюда можно сделать вывод, что в рассматриваемом оценочном расчёте и при оговоренных выше приближениях основной вклад в факторизованную часть сечения, связанную с рассеянием нейтронов на фоне конденсата ядерных сил вносят энергии начальных нуклонов Е как выше, так и ниже барьера ядерных сил $V_n$.

**Список литературы**

1. Ишханов Б.С., Капитонов И.М., Юдин Н.П. Частицы и атомные ядра: учебник для вузов – издание второе, исправленное и дополненное – М: URSS-2007. – С. 1–571.

2. Zugec P. et. al. Measurement of the 12C(n,p)12B cross section at n-TOF at CERN by in –beam activation analysis. // Phys. Rev. C.vol. 90-2014-P. 021601-1 – 021601-5.

3. Galbiati C., Beacom John. F. Measurement of the cosmic ray muon induced fast neutron spectrum by (n,p) isotope production reactions in underground detectors.

4. Шапиро И.С. Теория прямых ядерных реакций. – М: ГИТТЛ, 1963. – С. 1–90.

5. Perey F., Buck B. A non local potential for the scattering of neutrons on nuclei // Nucl. Phys. v.32-1962-P. 353–366.

6. Yang Tian et. al. Systematic nonlocal optical model potential for nucleons.// Int. Journ. Mod. Phys. E., v.24-2015-N1,P.1550006-1-1550006-14.

УДК 548.1

# ГОМОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ УПОРЯДОЧЕННЫХ СПЛАВОВ РЯДА $LI_{5N-3}ME_N$

**Иванов В.В.**

*АО «ОКТБ «ОРИОН», Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru*

Обсуждаются гомологическая модель структурообразования для литийсодержащих сплавов $Li_xMe$ (Me – Sn, Pb) и результаты моделирования структур. Получены структуры упорядоченных сплавов – членов одномерного гомологического ряда $Li_{5n-3}Me_n$ (n = 2 – 6, ∞). Результаты моделирования структур интерметаллических сплавов подтверждаются известными экспериментальными данными, полученными в системах Li – Sn и Li – Pb для упорядоченных сплавов $Li_2Pb$, $Li_2Sn$ со структурой ромбоэдрической P $\bar{3}$m1- фазы. Высказано предположение о повышении мерности кристаллографического сдвига для фаз гомологического ряда $Li_{5n-3}Me_n$. Начиная со второго члена ряда их структурообразование характеризуется двумерным или трехмерным кристаллографическим сдвигом в исходной ромбоэдрической структуре. Это косвенно подтверждается изменением характера концентрационной зависимости плотности сплавов $Li_xMe$ при x равным 3,5.

**Ключевые слова: структура, структурная гомология, гомологический ряд, литийсодержащие сплавы, упорядоченные твердые растворы**

# HOMOLOGY MODEL OF THE STRUCTURE FORMATION OF THE ORDERED ALLOYS $LI_{5N-3}ME_N$ SERIES

**Ivanov V.V.**

*J-SC «SDTU «ORION», Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru*

The homology model of the structure formation of the ordered lithium containing alloys $Li_xMe$ (Me – Sn, Pb) and the results of the structural modeling were discussed. The structures of the ordered alloys – the members of the one dimension homology $Li_{5n-3}Me_n$ (n = 2 – 6, ∞) series were obtained. The structural modeling results for allows are confirmed by known experimental dates received in Li – Sn and Li – Pb systems for ordered allows $Li_2Pb$, $Li_2Sn$ with structure of the rhombohedral P $\bar{3}$m1-phase. The supposition about rise of crystallographic displacement dimension for homolog $Li_{5n-3}Me_n$ series was suggested. Since second member of series the structure formation is characterized as a 2D or 3D crystallographic displacement into initial rhombohedral structure. The character alteration of the «concentration – allow density» dependence for $Li_xMe$ at x = 3,5 was confirmed this rise.

**Keywords: structure, structural homology, homological series, lithium containing allows, ordered solid solutions**

Возможность образования упорядоченных литийсодержащих сплавов при электрохимическом окислении-восстановлении электродов на основе сплавов лития с металлами в обратимых источниках тока с апротонными растворами электролитов [1, 2]. В [3 – 6] предложена структурная модель электрохимического внедрения лития в металлы и сплавы из апротонных растворов электролитов. Структурно-комбинаторный анализ возможных структур электродных материалов на основе интерметаллических сплавов состава $Li_xMe$ (0<x<4,5; Me = Sn, Pb) основан на использовании для моделирования структурного фрагмента состава LiMe с соответствующими дополнениями фрагментом $Li_{x-1}Me$ [7]. В результате моделирования образуются структуры гибридных фаз кристаллографического сдвига в случае сплавов вида $Li_xMe$.

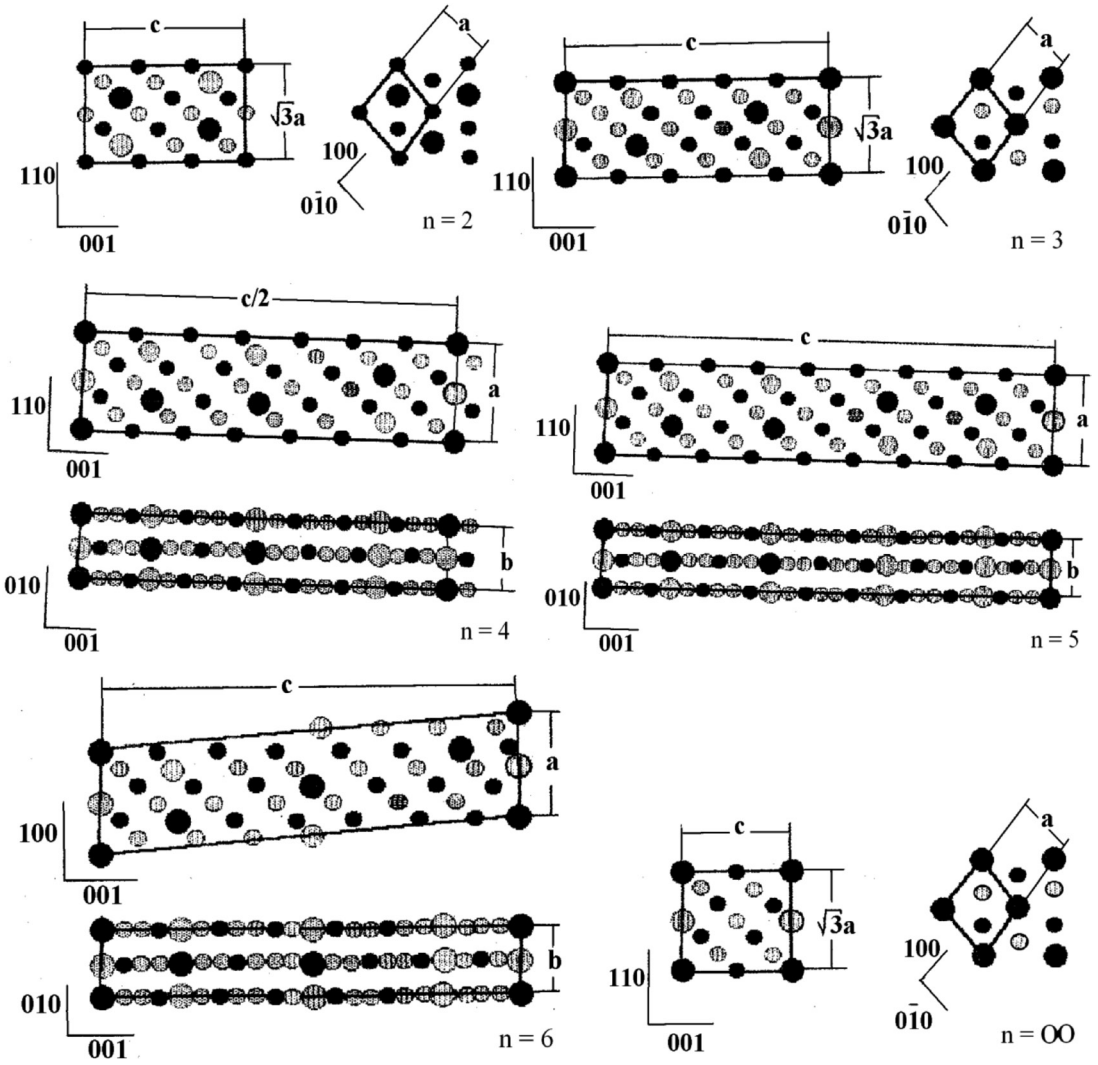
## Моделирование возможных структур сплавов

Исходной структурой для моделирования использовали структуру кубического CsCl (Pm3m, z = 1). Учитывая, что структуры упорядоченных сплавов LiSn и LiPb описываются структурой ромбоэдрически искаженного CsCl (структурный тип β'-SbSn, R $\bar{3}$m, z = 6 в гексагональной установке), рассматривали влияние действия одномерного кристаллографического сдвига на стехиометрию слоев в плоскости (110) ромбоэдрической фазы и стехиометрию образующихся гомологических фаз $Li_{an-b}Me_n$. Установлено закономерное изменение периода идентичности в структурах гомологов ряда $Li_{5n-3}Me_n$ в направлении нормали к плоскостям кристаллографического сдвига. В результате моделирования получено две серии гомологических рядов интерметаллических литийсодержащих фаз [3, 4]. Результаты идентификации кристаллических структур одного из этих рядов – гомологов ряда $Li_{5n-3}Me_n$ (n = 2 – 6, ∞) [4] представлены в таблице, а их изображения – на рисунке.

Результаты моделирования структур интерметаллических сплавов в системах Li-Me подтверждаются известными экспериментальными данными, полученными в системах Li – Sn и Li – Pb: упорядоченные сплавы $Li_2Pb$, $Li_2Sn$ с ромбоэдрическими структурами (P $\bar{3}$m1) [8 – 11].

Упорядоченные структуры сплавов гомологической серии $Li_{5n-3}Me_n$

| Номер гомолога | Состав | Пространственная группа (число формульных единиц в элементарной ячейке) | Кристаллографические позиции для атомов | Относительные метрические параметры элементарной ячейки |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $Li_2$ Me | P $\bar{3}$m1 (z = 1) | Li: 2(d), Me: 1(a) | $a = a_0$, $c = c_0$ |
| 2 | $Li_7$ $Me_2$ | P $\bar{3}$m1 (z = 1) | Li:1(a)+2(c)+2*2(d), Me: 2(d) | $a = a_0$, $c = 3c_0$ |
| 3 | $Li_4$ Me | P $\bar{3}$m1 (z = 3) | Li: 2*2(c)+4*2(d), Me:1(a)+2(d) | $a = a_0$, $c = 5c_0$ |
| 4 | $Li_{17}$ $Me_4$ | C2/m (z = 4) | Li: 17*4(i), Me: 2(a)+2(b)+ 2*4(i) | $a = 3^{1/2}a_0$, $b = a_0$ $c = 14c_0$, $\beta = 90^0$ |
| 5 | $Li_{22}$ $Me_5$ | C2/m (z = 2) | Li: 11*4(i), Me: 2(a)+2*4(i) | $a= 3^{1/2}a_0$, $b = a_0$ $c = 9c_0$, $\beta = 90^0$ |
| 6 | $Li_9$ $Me_2$ | C2/m (z = 2) | Li: 2(b)+4*4(i), Me: 2(a)+2(d) | $a = 3^{1/2}a_0$, $b = a_0$ $c = 7{,}67c_0$, $\beta = 85^0$ |
| ¥ | $Li_5$ Me | P $\bar{3}$m1 (z = 4) | Li: 4(b)+2*8(c), Me: 4(a) | $a = a_0$, $c = 2c_0$ |




*Изображения структур членов гомологического ряда $Li_{5n-3}Me_n$. Слева направо химический состав $Li_7Me_2$ (n = 2), $Li_4Me$ (n = 3), $Li_{17}Me_4$ (n = 4), $Li_{22}Me_5$ (n = 5), $Li_9Me_2$ (n = 6) и $Li_5Me$ (n = ∞)*

Однако структуры реально существующих сплавов с составами $Li_{5n-3}Me_n$ (при $n \geq 3$) уже не могут быть описаны как гомологи одномерного ряда [6]. Структуры $Li_{22}Sn_5$ и $Li_{22}Pb_5$ – кубические (F23), а не моноклинные (C2/m), как это следует из предположения об одномерности кристаллографического сдвига [3 – 6]. Высказанное в работах [4, 6] предположение о повышении мерности кристаллографического сдвига от единицы до двух или трех для структур реально существующих фаз (возможных структурных гомологов двумерных или трехмерных гомологических рядов) косвенно подтверждается изменением характера концентрационной зависимости плотности сплавов $Li_xMe$ (Me = Sn, Pb) при $x \approx 3{,}5$ [12].

Полученные результаты подтверждаются структурными данными для известных интерметаллических сплавов до второго гомолога ряда $Li_{5n-3}Me_n$. Для структур сплавов этого ряда с порядковым номером $n \geq 3$ топологический параметр k становится меньше, чем $(1+\tau)$ и не соответствует ограничениям $(1+\tau) < k < (2+\tau)$ ($\tau$ – численное выражение золотого сечения) [7]. Данный факт также косвенно подтверждается изменением характера концентрационной зависимости плотности сплавов $Li_xSn$ при $x \cong 3{,}5$ и существенными энергетическими затратами на зарядной кривой.

Отметим, что методика формирования одномерного гомологического ряда подобна методике, разработанной для одномерных гомологических рядов оксидов металлов с октаэдрическими структурами [13, 14]. Представленная модель структурообразования литийсодержащих сплавов может быть использована при анализе механизма образования структур упорядоченных фаз в системах, где возможно проявление структурной гомологии.

**Список литературы**


1. Dey A.N. Electrochemical alloying of lithium in organic electrolytes.// J. Electrochem. Soc., 1971. – V. 118, № 10. – P. 1547–1549.

2. Wen C.J., Huggins R.A. Thermodynamic study of the lithium-tin system.// J. Electrochem. Soc., 1981. – V. 128, № 6. – P. 1181–1187.

3. Иванов В.В., Калайда В.Г., Ходарев О.Н. Моделирование структур упорядоченных литийсодержащих сплавов одномерного гомологического ряда Li3n-2Men.// Новочерк. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск, 1998. – 16 с. – Деп. в ВИНИТИ 04.08.98, №2512-В98.

4. Иванов В.В., Калайда В.Г., Ходарев О.Н. Моделирование структур упорядоченных литийсодержащих сплавов одномерного гомологического ряда Li5n-3Men.// Новочерк. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск, 1998. – 18 с. – Деп. в ВИНИТИ 04.08.98, №2511-В98.

5. Иванов В.В., Калайда В.Г., Ходарев О.Н. Кристаллохимические особенности структурообразования литийсодержащих сплавов LixMey (Me – Sn, Pb; 1<(x/y)<3).// Фундаментальные проблемы электрохимической энергетики: Мат. 6-ой междунар. конф., 21-23 июня 1999. – Саратов: СГТУ, 1999. – С. 45–47.

6. Иванов В.В., Калайда В.Г. Кристаллохимические особенности структурообразования литийсодержащих сплавов LixMey (Me – Sn, Pb; 2<(x/y)<5).// Фундаментальные проблемы электрохимической энергетики: Мат. 6-ой междунар. конф., 21-23 июня 1999. – Саратов: СГТУ, 1999. – С. 48–49.

7. Иванов В.В.Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.

8. Уэдсли А.Д. Неорганические нестехиометрические соединения.// Нестехиометрические соединения – М.: Химия, 1971. – С. 102–200.

9. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. В 3-х томах. – М.: Мир, 1987/88. – Т. 1. – 408 с.; Т. 2. – 696 с.; Т. 3. – 564 с.

10. Пирсон У. Кристаллохимия и физика металлов и сплавов – М.: Мир, 1977. – Ч. 1. – 420 с.; Ч. 2. – 472 с.

11. Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия – М.: МГУ, 1987. – 276 с.

12. Иванов В.В., Калайда В.Г., Ходарев О.Н. Особенности концентрационной зависимости плотности сплавов LixMe (1<x<4,5; Me – Sn,Pb).// Литиевые источники тока: Мат. 6-ой междунар. конф., 19–21 сент. 2000. – Новочеркасск: Набла, 2000. – С. 30.

13. Иванов В.В., Ерейская Г.П., Люцедарский В.А. Прогноз одномерных гомологических рядов оксидов металлов с октаэдрическими структурами // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. – 1990. – Т. 26. – № 4. – С. 781–784.

14. Иванов В.В., Ерейская Г.П. Структурно-комбинаторный анализ одномерных гомологических рядов оксидов переходных металлов с октаэдрическими структурами // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. – 1991. – Т. 27. – № 12. – С. 2690–2691.

УДК 548.1:541.1:669.018

# ФАЗОВО-РАЗУПОРЯДОЧЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ АНТИФРИКЦИОННЫХ И ИЗНОСОСТОЙКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

**[1,2]Иванов В.В., [2]Попов С.В.**

*[1]АО «ОКТБ «ОРИОН», Новочеркасск;*
*[2]ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru*

Сформулирована концепция фазово-разупорядоченного состояния поверхности антифрикционных и износостойких композиционных покрытий на стали, возникающего в процессе трибологического воздействия сопряженной поверхности трибосистемы. Основными компонентами фазово-разупорядоченного состояния являются состояния фазовой, структурно-фазовой и структурной разупорядоченности. На примере Ni-P, Ni-B-покрытий и покрытий на основе натриевого жидкого стекла экспериментально установлена корреляция между некоторыми характеристиками фазово-разупорядоченного состояния в покрытиях и их трибологическими свойствами.

**Ключевые слова: композиционные покрытия, фазово-разупорядоченное состояние, фазовая разупорядоченность, структурная разупорядоченность, структурно-фазовая разупорядоченность, трибологические свойства**

# PHASE DISORDERED STATES OF THE SURFACE OF ANTI-FRICTION AND FIRMNESS TO WEAR COMPOSITIONAL COATINGS

**[1,2]Ivanov V.V., [2]Popov S.V.**

*[1]J-SC «SDTU «ORION», Novocherkassk;*
*[2]Platov South-Russian state polytechnic university (Novocherkassk polytechnic institute), Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru*

The phase disordered state conception of the surface of anti-friction and firmness to wear compositional coatings onto steel was formulated. возникающего в процессе трибологического воздействия сопряженной поверхности трибосистемы. All three states the phase, structural phase and structural disordering are the main components of the phase disordered surface state. For the Ni-P-coatings and coatings based on potassium contained liquid glass the correlation between phase disordered state characteristics into coatings and its tribologic properties was experimentally estimated.

**Keywords: compositional coating, phase disordered state, phase disordering, structural disordering, structural phase disordering, tribologic properties**

Для повышения износостойкости стальных деталей и уменьшения скорости изнашивания сопряженных поверхностей при достаточно высоких ударных нагрузках и скоростях скольжения, а также для уменьшения коэффициента трения и повышения сопротивления значительным циклическим контактным нагрузкам используют композиционные покрытия [1]. Одним из главных достоинств таких покрытий являются их технологичность и возможность вводить в композит твердые смазочные материалы. Индивидуальные характеристики компонентов композиционного покрытия и их способность участвовать в процессе самоорганизации трибосистемы определяют свойства покрытия в целом.

Одним из проявлений процесса самоорганизации является структурная приспосабливаемость поверхности покрытия как совокупность определенных макроструктурных изменений, минимизирующих энергию трибосистемы [1]. В этом случае процесс самоорганизации сопровождается изменением фазового состава покрытия и изменением микроструктурных характеристик фаз. Поверхностные слои покрытия переходят в некоторое специфическое состояние, которое можно охарактеризовать как фазово-разупорядоченное по отношению к исходному состоянию поверхности до трибовоздействия.

## Фазово-разупорядоченное состояние поверхности трения

Фазово-разупорядоченное состояние поверхности покрытия является комплексным состоянием [2-6]. Оно включает в себя состояние фазовой разупорядоченности, возникающее вследствие усложнения фазового состава покрытия за счет образования новых химических индивидов, состояние структурно-фазовой разупорядоченности, если фазовые изменения обусловлены только структурными превращениями, не сопровождающимися изменением химического состава, и состояние структурной разупорядоченности, связанное с наличи-

ем различных структурных модификаций одного и того же вещества, отличающихся между собой кристаллографическим позиционированием определенных структурных единиц (атомов, ионов или комплексных частиц).

Состояния фазовой и структурной разупорядоченности обусловлены особенностями химического и фазового состава композиционного покрытия, вероятными необратимыми физико-химическими процессами в трибосистеме и могут быть идентифицированы на поверхности трения после трибоконтакта с сопряженной поверхностью с помощью физико-химических методов анализа. В отличие от этих состояний структурно-фазовая разупорядоченность проявляется только в процессе трибоконтакта, когда в результате точечных термических и барических воздействий реализуются структурные превращения (в том числе и обратимые) фаз покрытия. Существенно неравновесные условия, при которых находится функционирующая трибосистема, приводят в каждый момент времени к такому состоянию поверхности трения, когда на ней одновременно существуют не только исходные и химически модифицированные фазы, но и их вероятные структурные модификации. Таким образом, данная динамическая компонента фазово-разупорядоченного состояния покрытия стального изделия, по-видимому, не может быть зарегистрирована экспериментальными методами в отсутствии трибоконтакта.

Однако с помощью методов физико-химического анализа могут быть обнаружены последствия проявления структурно-фазовой разупорядоченности, связанные с повышенной химической активностью фаз, их относительной устойчивостью и аномальными микроструктурными характеристиками и механическими свойствами. Оценка возможности реализации структурно-фазовой разупорядоченности поверхностных фаз с повышенной твердостью в покрытиях стальных изделий, подвергающихся трению, может способствовать интерпретации их износостойких свойств и сопротивления значительным циклическим контактным нагрузкам. Совместно со структурной и фазовой компонентой фазово-разупорядоченного состояния проявление структурно-фазовой разупорядоченности объясняет факт улучшения и остальных трибологических характеристик покрытий: уменьшение скорости изнашивания сопряженных поверхностей и коэффициента трения. В этом случае наиболее вероятно, что распределение фаз, обладающих свойствами твердых смазок, и износостойких фаз по поверхности стального изделия и по глубине покрытия удовлетворяет принципу положительного градиента твердости.

В качестве примеров, подтверждающих наличие корреляции между возможностью реализации фазово-разупорядоченного состояния в покрытиях и их трибологическими характеристиками, рассмотрим никель-фосфорные покрытия и покрытие на основе натриевого жидкого стекла.

**Никель-фосфорные покрытия**

При трибомеханическом воздействии на стальные детали с нанесенным на нее Ni-P–покрытием основной фазовый состав (Ni, $Ni_3P$) в его поверхностных слоях может изменяться за счет возможных механохимических реакций и диффузионных процессов с образованием еще нескольких фосфорсодержащих фаз: $Ni_5P_2$, $Ni_{12}P_5$, $Ni_2P$, $Ni_5P_4$, что может обусловить состояние фазовой разупорядоченности [7-18].

Анализ результатов изнашивания никель-фосфорных покрытий при ресурсных испытаниях [7] показал эффективность введения суспензии политетрафторэтилена в Ni-P и Ni-P покрытия, допированные нитридом бора. В обоих случаях снижается примерно на 10–15 % относительный износ поверхности покрытий. При этом существенно (на 55–70 %) увеличивается время работы поверхности в стационарном режиме трения. Установлена также более высокая эффективность введения нитридборной добавки в Ni-P и Ni-P-покрытия, допированные тетрафторэтиленом. В этих случаях относительный износ поверхности снижается примерно на 30–35 % , а время работы покрытий в стационарном режиме увеличивается почти в 2 раза [7]. Использование Ni-P (BN, ПТФЭ) антифрикционного и износостойкого композиционного покрытия позволило повысить продолжительность эксплуатации моторнасоса МН-56/32 на 22 %, восстанавливать характеристики плунжерной пары дизельных двигателей семейства ЯМЗ до характеристик новых, повысить долговечность работы сверл при обработке низколегированных сталей в 1,4–2 раза [5, 7].

Возможность одновременного существования фаз разного состава в нескольких структурных модификациях за счет мгновенных деформаций точечного характера и локального повышения температуры до 1000–1200 °C обусловливают состояние структурно-фазовой разупорядоченности [16–18]. Переходы $Ni_5P_2 \rightarrow Ni_5P_4$ и $Ni_3P \rightarrow Ni_{12}P_5$ могут быть осуществлены с минимальными энергетическими затратами, так как они связаны с внедрением ато-

мов фосфора в кристаллические решетки фаз с меньшим его содержанием. Наиболее очевиден этот процесс для изосимметричных фаз. Отметим, что в остальных системах Me-P (Me – Cr, Mn, Fe, Co) такая возможность отсутствует.

В поверхностных слоях покрытий, модифицированных BN, могут одновременно происходить процессы образования борсодержащих соединений за счет механохимических реакций, обусловливающих переход

$$Me + BN \rightarrow 1/3Me_3B + 2/3BN + \\ + 1/6N \rightarrow 1/2Me_2B + 1/2BN + \\ + 1/4N_2 \rightarrow MeB + 1/2N_2,$$

а также процессы рафинирования поверхности покрытия за счет цепочки превращений

$$MeO + BN \rightarrow 1/3Me_3B + 2/3BN + \\ + 1/3NO_2 + 1/6O_2 \rightarrow 1/2Me_2B + \\ + 1/2BN + 1/2NO_2 \rightarrow MeB + NO \text{ [3]}.$$

Установлена также возможность химических превращений, обусловливающих переходы $Ni_3B$ (Pbnm, z = 4) → $Ni_2B$ (I4/mcm, z = 4) → NiB (Pnma, z = 4), которые сопровождаются удалением части атомов металла и деформационной перестройкой Ni-сеток и B-слоев [5, 6].

### Покрытие на основе натриевого жидкого стекла

В работе [19] рассматривались модель фазово-разупорядоченного состояния и результаты моделирования фазовой разупорядоченности на поверхности стали, обработанной жидким стеклом в щелочной среде в присутствии добавок с разной окислительной способностью. Установлено, что образующийся непосредственно на поверхности стального изделия оксидный слой может включать в свой состав наряду с $Fe_2O_3$ (со структурой дефектной шпинели) и FeO (со структурой NaCl) сложные оксиды со структурой шпинели $MFe_2O_4$ (M – Fe, Mg). Следующий слой, состоящий из простых и сложных силикатов, может включать, наряду с ферросилитом $FeSiO_3$ и силикатами железа (III) $Fe_4(SiO_4)_3$ и $Fe_2(Si_nO_{2n+1})_3$, также гиперстен $Mg_{1-x}Fe_xSiO_3$, сложный силикат со структурой граната $(Ca,Mg,Fe)_3Fe_2(SiO_4)_3$ и железо-магниевый силикат $Mg_{2-x}Fe_xSiO_4$ со структурой оливина. Поверхностные силикаты, образующиеся в системе (Ca,Mg) O–$Al_2O_3$ –$(K,Na)_2O$–$SiO_2$, обладают меньшей твердостью по сравнению с железосодержащими силикатами и, благодаря преимущественно слоистому характеру своих структур, обеспечивают необходимый градиент проявления антифрикционных и износостойких свойств поверхности материала в целом. Установлена «родственность» структур в ряду α-Fe (Im3m, ОЦК) → $Fe_2O_3$, $MFe_2O_4$ (Fd3m, шпинель), FeO (Fm3m, NaCl) → $M_2SiO_4$ (Pmna, оливин), заключающаяся в идентичности упаковки атомов или определенных структурных фрагментов в слоях или кристаллическом пространстве и малых искажениях структуры вследствие изоморфных или морфотропных изменений химического состава [19–22].

Динамическая фрагментарная модель поверхностного слоя износостойкого антифрикционного материала допускает возможность по крайней мере частичного самовосстановления структурного состояния износостойких фаз в процессе структурной приспосабливаемости поверхности материала к постоянно меняющимся внешним условиям при фрикционном контакте. Проанализируем состояние возможной структурно-фазовой разупорядоченности в поверхностных слоях стального изделия с нанесенным на него натриевым жидким стеклом (включающим добавки $Fe_2O_3$, $Al_2O_3$, CaO, $SO_3$).

Возможность обратимых фазовых переходов для некоторых основных фаз покрытия (твердых растворов $Al_{2-x}Fe_xO_3$ со структурой корунда, $FeFe_{2-x}Al_xO_4$ со структурой шпинели, метасиликата $Fe_2SiO_4$ со структурой оливина) и феррита α-Fe (со структурой типа вольфрама) определяется сохранением кристаллической решетки веществ при структурном превращении или малыми изменениями ее, не приводящими к существенным энергетическим затратам. Возможны следующие обратимые фазовые переходы:

$Im3m \Leftrightarrow R\bar{3}m \Leftrightarrow R3m \Leftrightarrow I422 \Leftrightarrow I4mm \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow Im\bar{m}2$ (для структур типа вольфрама),

$R\bar{3}c \Leftrightarrow R3c \Leftrightarrow R32 \Leftrightarrow R\bar{3}$ (для структур типа корунда),

$Fd3m \Leftrightarrow I4_1/amd \Leftrightarrow I42d \Leftrightarrow Fddd \Leftrightarrow Fdd2$ (для структур типа шпинели),

$Pnma \Leftrightarrow Pn2_1a \Leftrightarrow Pmn2_1 \Leftrightarrow P2_1/m \Leftrightarrow P2_1$ (для структур типа оливина).

В качестве защищаемых покрытием материалов использовали легированные стали 18Х13Н3МФА и 40Х11М3Ф. Для трех типов растворов искусственного волокна с различным содержанием соляной кислоты, выполняющих роль агрессивной среды, установлено, что применение покрытия приводит к устойчивому снижению (примерно на 20%) коэффициента трения и уменьшению скорости изнашивания поверхности (примерно на 35-50%), причем при работе с большим содержанием HCl наблюдается наилучший эффект антифрикционности. Долговечность работы поверхности исследуемых стальных изделий с нанесенным покрытием увеличивается примерно в 3,5 раза

по сравнению с аналогичными материалами без покрытия [20, 21].

## Выводы

Сформулирована концепция фазово-разупорядоченного состояния поверхности антифрикционных и износостойких композиционных покрытий на стали, возникающего в процессе трибологического воздействия сопряженной поверхности трибосистемы. Основными компонентами фазово-разупорядоченного состояния являются состояния фазовой, структурно-фазовой и структурной разупорядоченности. На примере Ni-P-покрытий и покрытий на основе натриевого жидкого стекла экспериментально установлена корреляция между характеристиками фазово-разупорядоченного состояния в покрытиях и их трибологическими свойствами. Фазово-разупорядоченное состояние поверхностных слоев покрытий на стальных изделиях является не только следствием трибовоздействий, но и может быть причиной проявления их высоких антифрикционных и износостойких характеристик.

Анализ компонентов фазово-разупорядоченного состояния поверхностей трения покрытий стальных изделий, а именно: состояний фазовой, структурно-фазовой и структурной разупорядоченности, может послужить основой для интерпретации проявляемых ими антифрикционных и износостойких свойств, а также для выявления качественного аспекта механизма трения и износа.

### Список литературы

1. Кутьков А.А. Износостойкие антифрикционные покрытия. – М.: Машиностроение, 1976. – 152 с.

2. Иванов В.В. Состояние структурно-фазовой разупорядоченности и свойства неорганических материалов. – Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Технические науки, 2001. – № 3. – С. 60–61.

3. Иванов В.В. Концепция фазово-разупорядоченного состояния поверхности антифрикционных и износостойких покрытий на сталях // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – Спецвыпуск. Проблемы трибоэлектрохимии. – 2005. – С. 128–130.

4. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.

5. Иванов В.В. Роль состояния фазовой разупорядоченности в определении антифрикционных свойств поверхности композиционных покрытий // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – № 8-1. – С. 66–67.

6. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т., и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами: – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.

7. Щербаков И.Н. Разработка композиционного никель-фосфорного покрытия, модифицированного нитридом бора и политетрафторэтиленом./ Автореф. дисс….канд. техн. наук. – Новочеркасск, 2003. – 20 с.

8. Иванов В.В., Башкиров О.М., Щербаков И.Н., и др. Антифрикционность и износостойкость фазово-разупорядоченных никель-фосфорных покрытий // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – Спецвыпуск. Композиционные материалы. – 2005. – С. 50–52.

9. Иванов В.В., Щербаков И.Н.О структурообразовании химически осажденного никель-фосфорного покрытия, модифицированного политетрафторэтиленом // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки, 2006. – Прил. № 2. – С. 117–119.

10. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Фазовая разупорядоченность на поверхности материалов с октаэдрическими структурами и ее возможная роль в формировании антифрикционных свойств // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2010. – № 3. – С. 73–77.

11. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Иванов А.В., Марченко С.И. Возможная фазовая и структурно-фазовая разупорядоченность в металл(IV,V)-углеродных покрытиях на стальных деталях автомобилей // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 5. – С. 67–69.

12. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий с учетом вероятных конфигураций межфазных границ // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 3. – С. 54–57.

13. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Анализ возможных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 5. – С. 47–50.

14. Иванов В.В., Дерлугян П.Д., Иванова И.В., и др. Поиск эффективных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 5. – С. 21–24.

15. Иванов В.В. Ультрадисперсные модификаторы для антифрикционных композиционных покрытий // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2013. – № 10(3). – С. 493.

16. Иванов В.В. Анализ возможных полиморфных модификаций фаз твердой компоненты композиционных покрытий системы Ni-P-фторопласт и Ni-B-фторопласт // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 5. – С. 146–149.

17. Щербаков И.Н., Попов С.В., Иванов В.В. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий системы Ni – MeO2 (рутил) – Me – фторопласт – P // Соврем. наукоемкие технологии, 2014. – № 10. – С. 39–41.

18. Щербаков И.Н., Попов С.В., Иванов В.В. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий системы Ni – Me2O3 (корунд) – Me – фторопласт – P // Соврем. наукоемкие технологии, 2014. – № 11. – С. 16–17.

19. Иванов В.В., Башкиров О.М., Марченко С.И. и др. Моделирование фазовой разупорядоченности на поверхности антифрикционного износостойкого материала системы «жидкое стекло – сталь» в присутствии добавок с разной окислительной способностью./ Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки, 2004. – Приложение № 9. – С. 141–147.

20. Иванов В.В., Башкиров О.М., Марченко С.И. и др. Моделирование структурно-фазовой разупорядоченности на поверхности антифрикционного износостойкого материала системы натриевое жидкое стекло – сталь // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – Спецвыпуск. Композиционные материалы. – 2005. – С. 15–17.

21. Иванов В.В., Марченко С.И. Фазово-разупорядоченное состояние поверхности стальных изделий, модифицированных водным раствором на основе силиката натрия // Научная мысль Кавказа. – Спецвыпуск, 2006. – С. 87–89.

22. Иванов В.В., Попов С.В. Фазовая и структурно-фазовая разупорядоченность на поверхности Ni-Si-покрытий на сталях и некоторых тугоплавких металлах // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2014. – № 1(20). – Часть1. – С. 8–10.

УДК 501:548.1

# ФОРМИРОВАНИЕ И СИМВОЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ ГИБРИДНЫХ И КЕНТАВРОПОДОБНЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР В 2D ПРОСТРАНСТВЕ

**Иванов В.В.**

*АО «ОКТБ «ОРИОН», Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru*

Обсуждаются общие принципы формирования и проблема символьного описания детерминистических гибридных и кентавроподобных фрактальных структур в 2D пространстве. Получены 5 структур гибридных фракталов $MGF^1_1$ из итерационной последовательности точек ICp и канторова множество точек CMp. Получены 36 структур гибридных фракталов $MGF^2_2$ из итерационной последовательности линий ICl, канторова множества линий CMl, канторова множества точек $CMp^2$, фрактала Вичека FV и ковра Серпинского CS. Проанализированы возможные кентавроподобные гибридные фрактальные одномерные и двумерные структуры. Все полученные детерминистические гибридные фрактальные структуры 2D пространства рассматривали как возможные аппроксиманты структурных особенностей поверхности композиционных покрытий и сайз-распределения наноразмерных объектов на ней.

**Ключевые слова: гибридная фрактальная структура, детерминистическая фрактальная структура, фрактальная размерность, итерационная последовательность, канторово множество**

# FORMING AND SYMBOLIC DESCRIPTION OF THE DEDERMINISTIC HYBRID AND CENTAUR-LIKE FRACTAL STRUCTURES INTO 2D SPACE

**Ivanov V.V.**

*J-SC SDTU «ORION», Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru*

The general principles of forming and the problem of symbolic description of the deterministic hybrid and centaur-like fractal structures in 2D space were discussed. 5 structures of the hybrid fractals $MGF^1_1$ from iterative points succession ICp and Cantor's multitude of points CMp were obtained. 36 structures of the hybrid fractals $MGF^2_2$, from iterative lines succession ICl, Cantor's multitude of lines CMl, Cantor's multitude of points $CMp^2$, Vichek's fractal FV and Serpinsky's cover CS were obtained, too. The possible centaur-like hybrid fractal 1D and 2D structures were analyzed. All obtained deterministic hybrid fractal structures into 2D space were regarded as a possible approximants of structural peculiarities of the compositional coatings surface and the size-distributions of the nano-objects onto its.

**Keywords: hybrid fractal structure, deterministic fractal structure, fractal dimension, iterative succession, Cantor's multitude**

Фрактальная структура может быть определена как структура, обладающая на всех своих уровнях структурной иерархии свойством самоподобия, либо как структура, в которой расположение одинаковых элементов подчиняется определенной фрактальной закономерности [1, 2]. Гибридность фрактальных структур определяется наличием в них двух или более простых фракталов с разными генераторами. Гибридную фрактальную структуру, составленную из упорядоченных в пространстве локальных фракталов, будем считать детерминистической гибридной фрактальной структурой. Формирование детерминистических гибридных фрактальных структур проводится путем вложения по определенному алгоритму простых фракталов с разными генераторами в пространственные ячейки структурированного пространства методами комбинаторного или итерационного модулярного дизайна [3–18]. Алгоритмы определяются общими принципами формирования детерминистических гибридных фрактальных структур в каждом из 1D подпространств 3D пространства [17, 18]: использованием предварительно структурированного пространства, отбором мономодулярных одногенераторных фрактальных структур с близкими локальными размерностями по критериям совместимости на границе и внутри пространственных ячеек, выбором гибридных фракталов с минимальными периодами идентичности и максимальной симметрией.

## Детерминистические гибридные фрактальные структуры

Введем следующее символьное обозначение для детерминистической гибридной фрактальной структуры в 2D пространстве:

$MGF^2_2$ {($a_i$ $GenF_i$; $b_j$ $GenF_j$) (($G^2_{0,i}$)-($G^2_{0,j}$)) (CP)}[($G^2_2$), (a, b), (Dim)].

Здесь: $MGF^2_2$ – наименование двумерной дважды периодической мультифрактальной гибридной структуры, $GenF_i$, $GenF_j$, и ($G^2_{0,i}$), ($G^2_{0,j}$) – генераторы простых фракталов и их локальная симметрия, CP – код упаковки простых фракталов или последовательность их чередования в двух кристаллографически независимых направлениях, $G^2_2$ – группа симметрии гибридной структуры

($MGF^2_2$), $\Sigma a_i = a$, $\Sigma b_j = b$ – количества ячеек 2D пространства, определяющих периоды идентичности структуры, Dim – фрактальная размерность детерминистической структуры.

Для 2D пространства структурированность достигается разбиением его на одинаковые ячейки [0,1; 0,1] – области существования одномодулярной фрактальной структуры [9-13]. Тогда будем учитывать, что каждая простая фрактальная структура формируется в результате бесконечной итерации генератора внутри этой ячейки инъективным способом, не выходит за ее границы, но имеет общие элементы. Гибридность фрактальных структур в 2D пространстве определяется наличием в них двух и более простых фракталов с разными генераторами, занимающими цепочку из двух или более граничащих друг с другом ячеек.

Примеры классических точечных фрактальных структур в 1D пространстве:

– итерационная последовательность точек ICp(1/2) (Dim ICp = 0,50, симметрия группы $G^1_0 = 1$),

– канторово множество точек CMp(1/3) (Dim CMp = 0,631, симметрия группы $G^1_0 = 1$),

Примеры классических точечных и линейчатых фрактальных структур в 2D пространстве:

– итерационная последовательность линий ICl(1/2) (Dim ICl = 1,50, симметрия группы $G^2_0 = 1$),

– канторово множество линий CMl (1/3) (Dim CMl = 1,631, симметрия группы $G^2_0 = 1$),

– канторово множество точек $CMp^2$(1/3) (Dim $CMp^2$ = 1,262, симметрия группы $G^2_0$ = 4mm),

– треугольная кривая Коха CK(4/3) (Dim CK = 1,26, симметрия группы $G^1_0 = 1$),

– фрактал Вичека FV (Dim FV = 1,465, симметрия группы $G^2_0$ = 4mm),

– ковер Серпинского CS (Dim CS = 1,893, симметрия группы $G^2_0$ = 4mm).

В качестве дополнений к ним могут использоваться отрезок линии L (Dim L = 1, симметрия группы $G^1_0 = 1$) и квадрат Sq (Dim Sq = 2, симметрия группы $G^2_0$ = 4mm).

Перечислим формально возможные варианты гибридных фракталов $MGF^1_1$ из перечисленных выше структур с одним генератором в виде последовательности их чередования (кода упаковки CP) внутри периода идентичности a [7]:

1) ICp(+)–CMp–ICp(-), a = 3, Dim = 0,543;
2) ICp(+) – CMp – L – CMp – ICp(-), a = 5, Dim = 0,652;
3) ICp(+) – L – CMp – L – ICp(-), a = 5, Dim = 0,726;
4) ICp(+) – L – ICp(-), a = 3, Dim = 0,667;
5) CMp – L – CMp, a = 2, Dim = 0,816;

В данном случае с помощью символов + и – учтена асимметрия фрактала ICp(1/2) 1D пространства относительно геометрического центра интервала его существования. Размерности гибридных фрактальных структур $MGF^1_1$ определяли через размерности генераторов простых мономодулярных фракталов $F_i$ следующим образом:

$$Dim(MGF^1_1\ \{a_i\ GenF_i\}) = a^{-1}\ \Sigma a_i\ DimGenF_i\ .$$

Перечислим формально возможные варианты гибридных фракталов $MGF^2_2$ из перечисленных выше структур с одним генератором в виде последовательности их чередования (кода упаковки CP) внутри периода идентичности a (b = 1):

1) CMl – Sq – CMl, a = 3, Dim = 1,789;
2) Sq – CMl – Sq, a = 3, Dim = 1,894;
3) CMl – KS – CMl, a = 3, Dim = 1,753;
4) KS – CMl – KS, a = 3, Dim = 1,823;
5) KS – Sq – KS, a = 3, Dim = 1,925;
6) Sq – KS – Sq, a = 3, Dim = 1,964;
7) $CMp^2$ – FV – $CMp^2$, a = 3, Dim = 1,330;
8) FV – $CMp^2$ – FV, a = 3, Dim = 1,397;
9) $CMp^2$–CMl–$CMp^2$, a = 3, Dim = 1,402;
10) CMl–$CMp^2$–CMl, a = 3, Dim = 1,543;
11) CMl – FV – CMl, a = 3, Dim = 1,610;
12) FV – CMl – FV, a = 3, Dim = 1,538;
13) ICl(+)–CMl–ICl(-), a = 3, Dim = 1,561;
14) ICl(+) – KS – ICl(-), a = 3, Dim = 1,631;
15) ICl(+) – Sq – ICl(-), a = 3, Dim = 1,667;
16) CMl – ICl(+) – ICl(-) – CMl, a = 4, Dim = 1,591;
17) KS – ICl(+) – ICl(-) – KS, a = 4, Dim = 1,696;
18) Sq – ICl(+) – ICl(-) – Sq, a = 4, Dim = 1,750;
19) CMl – KS – Sq – KS – CMl, a = 5, Dim = 1,830;
20) CMl – Sq – KS –Sq – CMl, a = 5, Dim = 1,852;
21) Sq – CMl – KS – CMl – Sq, a = 5, Dim = 1,852;
22) Sq – KS – CMl – KS – Sq, a = 5, Dim = 1,894;
23) KS – CMl – Sq – CMl – KS, a = 5, Dim = 1,830;
24) KS – Sq – CMl – Sq – KS, a = 5, Dim = 1,894;
25) CMl – FV – $CMp^2$ – FV – CMl, a = 5, Dim = 1,564;
26) CMl – $CMp^2$ – FV – $CMp^2$ – CMl, a = 5, Dim = 1,471;
27) $CMp^2$ – CMl – FV – CMl – $CMp^2$, a = 5, Dim = 1,471;
28) $CMp^2$ – FV – CMl – FV – $CMp^2$, a = 5, Dim = 1,427;
29) FV – CMl – $CMp^2$ – CMl – FV, a = 5, Dim = 1,564;
30) FV – $CMp^2$ – CMl – $CMp^2$ – FV, a = 5, Dim = 1,427;

31) ICl(+) – CMl – Sq – CMl – ICl(-), a = 5, Dim = 1,673;

32) ICl(+) – Sq – CMl – Sq – ICl(-), a = 5, Dim = 1,737;

33) ICl(+) – CMl – KS – CMl – ICl(-), a = 5, Dim = 1,652;

34) ICl(+) – KS – CMl – KS – ICl(-), a = 5, Dim = 1,690;

35) ICl(+) – KS – Sq – KS – ICl(-), a = 5, Dim = 1,757;

36) ICl(+) – Sq – KS – Sq – ICl(-), a = 5, Dim = 1,779.

Соответствующие этим последовательностям гибридные мультифрактальные структуры $MGF^2_2$ будут иметь следующие симметрийные характеристики $G^2_0$ и $G^2_2$: mm2 и pmm2 (структуры 1 – 12), m и pm (структуры 13 – 36). Размерности гибридных фрактальных структур определяются через размерности генераторов простых мономодулярных фракталов следующим образом:

$$Dim(MGF^2_2\ \{a_i\ GenF_i;\ b_j\ GenF_j\} = \\ = a^{-1}\ \Sigma a_i\ DimGenF_i + b^{-1}\ \Sigma b_j\ DimGenF_j.$$

## Кентавроподобные гибридные фрактальные структуры

Формально можно допустить возможность существования некоторых кентавроподобных гибридных структур $MGKF^1_1$, включающих переходные структуры Tr(F1*F2) – интервалы квазинепрерывного перехода от одного простого фрактала F1 к другому F2. В частности, такой структурой для гибридов 1D пространства может быть переходная структура Tr(ICp*CMp). Тогда максимально симметричными кентавроподобными гибридными структурами с минимальными периодами идентичности будут следующие:

1) $MGKF^1_1$ {(2GenICp*2Tr(ICp*CMp)*GenCMp) (1 *1* 1) (ICp- Tr(ICp*CMp)-CMp-Tr(ICp*CMp)-ICp)}[($T_2$),(5)],

2) $MGKF^1_1$ {(2GenICp*2GenCMp*2Tr(ICp*CMp)*L) (1 * 1 * 1) (ICp-Tr(ICp*CMp)-CMp-L-CMp-Tr(ICp*CMp)-ICp)}[($T_2$),(7)],

3) $MGKF^1_1$ {(3GenICp*2L*2Tr(ICp*CMp)*GenCMp) (1 *1 *1 * 1) (ICp-L-CMp-Tr(ICp*CMp)-ICp-Tr(ICp*CMp)-CMp-L-ICp)}[($T_1$),(9)].

Учитывая, что переходная точечная структура Tr(ICp*CMp) не обладает фрактальными свойствами и ее размерность равна 0, размерности трех представленных выше кентавроподобных фрактальных структур равны 0,326, 0,466 и 0,403, соответственно.

По аналогии со структурами $MGKF^1_1$ можно также допустить возможность существования некоторых кентавроподобных гибридных структур $MGKF^2_2$, включающих переходные структуры Tr(F1*F2) – слои квазинепрерывного перехода от одного простого фрактала F1 к другому F2.

В частности, такими структурами для гибридов 2D пространства могут быть переходные структуры Tr(L*CK) (Dim=1) и Tr(ICp*CMp) (Dim=0). В этом случае максимально симметричные кентавроподобные гибридные структуры с минимальными периодами идентичности могут быть получены на основе тех же перечисленных выше 36-ти последовательностей простых фракталов. Учитывая, что переходные структуры не обладает фрактальными свойствами, размерности всех кентавроподобных фрактальных структур на основе перечисленных выше 36-ти будут ниже.

Отметим, что все полученные гибридные фрактальные структуры $MGF^2_2$, симметрия которых описывается плоскими группами класса $G^2_2$, могут быть прообразами новых гибридных структур. В частности, из представленных выше структур при использовании одной трансляции $\tau_3$ непрерывной группы $T_{t1,\ t2,\ \tau3}$ в ортогональном направлении к дискретным трансляциям $t_1$ и $t_2$ могут быть получены новые планарные фракталы вида $MGF^3_2$. Симметрия образов структур этих фракталов будет описываться одной из 3D групп симметрии слоев $G^3_2$ (например, pmmm, pmm2 или p4mm). Обозначения всех групп симметрии приведены в соответствии с обозначениями, принятыми в [19].

В данной работе были проанализированы вероятные гибридные фрактальные структуры 2D пространства как возможные аппроксиманты структурных особенностей поверхности композиционных покрытий (КП) и сайз-распределения наноразмерных объектов на ней [20–32]. Если структурные элементы предфракталов 3-го поколения представляют собой нанообъекты с размером порядка 0,5 нм, то периоды идентичности их гибридных структур могут принимать значения от 15 до 135 нм. Возможные пространственные компоненты структурных состояний поверхности композиционных материалов и покрытий в этом случае могут рассматриваться с учетом состояния детерминистических модулярных структур с фрактальной компонентой [33-39].

## Выводы

Сформулированы общие принципы формирования и проблема символьного описания детерминистических гибридных и кентавроподобных фрактальных структур в 2D пространстве. Получены 5 структур гибридных фракталов $MGF^1_1$ из итерационной последовательности точек ICp и кан-

торова множество точек CMp. Получены 36 структур гибридных фракталов $MGF^2_2$ из итерационной последовательности линий ICl, канторова множества линий CMl, канторова множества точек $CMp^2$, фрактала Вичека FV и ковра Серпинского CS. Проанализированы возможные кентавроподобные гибридные фрактальные одномерные и двумерные структуры. Все полученные детерминистические гибридные фрактальные структуры 2D пространства могут рассматриваться как возможные аппроксиманты структурных особенностей поверхности композиционных покрытий и сайз-распределения определенных наноразмерных объектов на ней.

**Список литературы**


1. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир. 1991. – 260 с.

2. Бурбаки Н. Теория множеств. – М.: Мир. 1965. – 455 с.

3. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.

4. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – № 8. – С. 136–137.

5. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – № 8. – С. 134–135.

6. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – № 8. – С. 129–130.

7. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – № 11. – С. 61–65.

8. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – № 9 – С. 89–93.

9. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В., и др. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – № 10. – С. 158–160.

10. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В., и др. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – № 10. – С. 161–163.

11. Ivanov V.V. // Global Science and Innovation: materials of the I International Conference, Vol.II, Chicago, December 17-18th, 2013 / Publishing office Accent Graphics communications, Strategic Studies Institute – Chicago – USA, 2013. – P. 108–110.

12. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – №7-1. – С. 28–30.

13. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – №7-1. – С. 31–33.

14. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – №7-1. – С. 30–31.

15. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – № 7-1. – С. 33–35.

16. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – №8-1. – С. 25–27.

17. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – № 7-1. – С. 35–37.

18. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 7. – С. 100–104.

19. Современная кристаллография. В 4-х томах. – Т.1. Симметрия кристаллов. Методы структурной кристаллографии. – М.: Наука, 1980. – 524 с.

20. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В., и др. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – № 9. – С. 86–88.

21. Иванов В.В. // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2013. – №10(3). – С. 493–494.

22. Иванов В.В. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2001. – № 3. – С. 60–61.

23. Иванов В.В. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. Спецвыпуск. Проблемы трибоэлектрохимии. 2005. С. 128–130.

24. Иванов В.В., Иванов А.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М. // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2005. №3. С. 46–49.

25. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Иванов А.В., Башкиров О.М. // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2005. №4. С. 62–64.

26. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. №3. С. 54–57.

27. Ivanov V.V., Balakai V.I., Ivanov A.V., Arzumanova A.V. // Rus. J. Appl. Chem.. 2006. T.79. № 4. C.610–613.

28. Ivanov V.V., Balakai V.I., Kurnakova N.Yu., Arzumanova A.V., Balakai I.V., // Rus. J. Appl. Chem. 2008. T.81. № 12. C.2169–2171.

29. Balakai V.I., Ivanov V.V., Balakai I.V., Arzumanova A.V. // Rus. J. Appl. Chem. 2009. T.82. № 5. C.851–856.

30. Щербаков И.Н., Иванов В.В. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. №5. С.47–50.

31. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2006. – 112 с.

32. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т., и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.

33. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – №7-1. – С. 26–28.

34. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 4. – С. 105–108.

35. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 7. – С. 126–128.

36. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 12. – С. 90–93.

37. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 12. – С. 84–90.

38. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 12(2). – С. 94–97.

39. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В., Шишка В.Г. // Успехи соврем. естествознания, 2015. – № 1. – С. 16–18.

УДК 616 006

# МЕТОДИКА КОМБИНИРОВАННОГО И КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**[1]Бектурсынов С.М., [2]Байдувалиев А.М.**

*[1]Областной онкологический диспансер, Талдыкорган, e-mail: prokofeva_1965@mail.ru;*
*[2]Управление здравоохранением Алматинской области, Талдыкорган*

Проведена экспериментальная работа, позволившая авторам (Бектурсынов С.М. – доктор медицинских наук, главный онколог Алматинской области и Байдувалиев А.М. – кандидат медицинских наук, начальник управления здравоохранением Алматинской области) разработать метод лечения рака молочной железы на основе абластичной лимфодисекции при органосохраняющем лечении РМЖ и получить положительные результаты. На стадии эксперимента было пролечено 77 больных, разделенных на две группы с локализованными формами рака молочной железы I, II А стадии, получивших комбинированное лечение. В первой группе осуществлялась широкая секторальная резекция молочной железы с лимфодессекцией аксилярной зоны. Во второй группе проводилась операция – радикально-секторальная резекция молочной железы со ступенчатым рассечением большой грудной мышцы и удалением малой грудной мышцы единым блоком с фасцией и лимфодессекция. Все пациенты получили послеоперационную лучевую терапию. Общая и без рецидивная пятилетняя выживаемость для первой группы составила 88,7%, для второй группы 95,6%.

**Ключевые слова: рак молочной железы, лимфодессекция, широкая секторальная резекция с лимфодессекцией аксилярной зоны, радикально-секторальная резекция молочной железы**

# METHODS COMBINED AND COMPLEX TREATMENT OF BREAST CANCER

**[1]Bektursynov S.M., [2]Bayduvaliev A.M.**

*[1]Regional Cancer Center, Taldykorgan, e-mail: prokofeva_1965@mail.ru;*
*[2]Health Management Almaty region, Taldykorgan*

The experimental work has allowed the author (Bektursynov SM – MD, chief oncologist Almaty region and Bayduvaliev AM – PhD, Head of Health Almaty region) to develop a method of treating breast cancer based on ablastics limfodisektsii in limb treatment of breast cancer and get positive results. At the experimental stage it was treated 77 patients divided into two groups with localized breast cancer I, II A stage receiving the combination treatment. The first group carried out a broad sectoral resection of breast cancer limfodessektsiey axillary area. In the second group carried out the operation – a radical sectoral resection of the breast with a step dissection of the pectoralis major and pectoralis minor removal of a single block with the fascia and limfodessektsiya. All patients received postoperative radiotherapy. General and without recurrent five-year survival for the first group was 88.7% for the second group 95.6%.

**Keywords: breast cancer, LND, broad sectoral resection with axillary LND zone radical sectoral resection of breast cancer**

Рак молочной железы занимает первое место в структуре заболеваемости женщин, а частота его неуклонно растет особенно в пожилом возрасте. Статистические данные последних лет свидетельствуют о неуклонном, интенсивном росте заболеваемости и смертности от рака молочной железы в различных странах.

Усилия онкологов, направленные на борьбу с раком молочной железы, еще не дают ожидаемого эффекта. В связи с тем, что более 50% больных злокачественными новообразованиями обращаются в медицинские учреждения при распространенном процессе, а общепринятые методы лечения недостаточно эффективны, в структуре смертности населения Казахстана, как впрочем, и в других странах мира, онкологические заболевания продолжают занимать второе место после сердечно-сосудистых заболеваний. Это обусловливает актуальность разработки новых и совершенствование существующих методов диагностики и лечения рака молочной железы.

Чрезвычайная сложность канцерогенеза и трудности ранней диагностики рака молочной железы ставят задачу первостепенной важности – выбор оптимального варианта лечения рака молочной железы у каждой больной. Это трудная задача, так как при лечении рака молочной железы применяются все современные методы онкологии: хирургический, лучевой, цитостатический, гормональный, иммунологический и различные способы коррекции функции отдельных органов и систем.

При раке молочной существуют различные варианты хирургического, комбинированного и комплексного лечения. Однако результаты современных методов лечения остаются неудовлетворительными. Пятилетняя относительная выживаемость колеблется в пределах 55–61% (Березкин Д.П., Литягин В.П., Есенкулов А.Е.). Больные наиболее часто погибают в первые два года от генерализации процесса. Большие перспективы возлагаются на проведение послеоперационной химиотерапии (Павлов А.С.,

Доценко В.С., Давыдов М.И. и др.). При применении комплексной терапии, операция остается важнейшим звеном при лечении РМЖ.

Поиски путей улучшения выживаемости больных при РМЖ с учетом вышеизложенного приобретают научную значимость в области онкологии и являются актуальными на современном этапе. В программе лечения злокачественных новообразований (в частности молочной железы), в последние 10–15 лет наметились новые подходы. Связаны они в основном с пересмотром хирургических принципов в сторону уменьшения объема оперативного вмешательства без нарушения принципов радикализма.

Целью проведенной работы является улучшение ближайших и отдаленных результатов лечения больных РМЖ путем ступенчатого рассечения грудной мышцы и удаления малой грудной мышцы с фасцией, единым блоком, лимфодессекция подключичных, подлопаточных, подмышечных, сторожевых и не сторожевых лимфоузлов при экономном хирургическом вмешательстве, и в процессе комбинированного лечения. Лимфодессекция проводились на основании данных анализа наиболее распространенных путей лимфагенного метастазирования рака молочной железы после хирургического лечения различными методами и проведение химиолучевой терапии. После хирургического лечения различными методами и проведения химиолучевой терапии осуществлен анализ пятилетней выживаемости больных РМЖ.

На протяжении пяти лет мы наблюдали и анализировали результаты комбинированного лечения больных с локализованными формами РМЖ II А стадии, лечившихся в Талдыкорганском Областном онкологическом диспансере. Больные в количестве 77 человек были распределены на 2 группы:

1 группа (27 человек) – получившие широкую секторальную резекцию с лимфодисекцией аксилярной зоны.

При широкой секторальной резекции удаляются только лимфатические узлы аксилярной зоны. Однако некоторые авторы говорят о необходимости удаления не только лимфатических узлов, но и клетчатки подключичной зоны. Мы нисколько не умоляем достоинства данной методики, но считаем, что удаление клетчатки подключичной зоны представляется не выполнимым при сохранении малой грудной мышцы, так как лимфатические узлы настолько малы, что через мышцу их определить не удается.

Преимущество нашей методики заключается в свободном доступе к подключичной вене, и абластичной лимфодессекции с медиальных концов ключицы не разрывая лимфатический аппарат, тем самым не открывая путь к выходу опухолевых клеток в операционном поле, и не нарушая принцип абластичности.

2 группа (50 человек). Эти больные получили радикально -секторальную резекцию РМЖ со ступенчатым рассечением большой грудной мышцы, удалением единым блоком с фасцией и лимфодисекцией подключичных, подлопаточных, подмышечных зон.

Послеоперационное облучение было проведено всем больным 1 и 2 группы. В зону лучевого воздействия включалась молочная железа с подлежащей грудной стенкой и 2–3 см легочной ткани, СОД 20 гр.

Пациенты были распределены не только по стадиям заболевания, но и по видам рака молочной железы. Процентное соотношение видов РМЖ отражено в рис. 1.

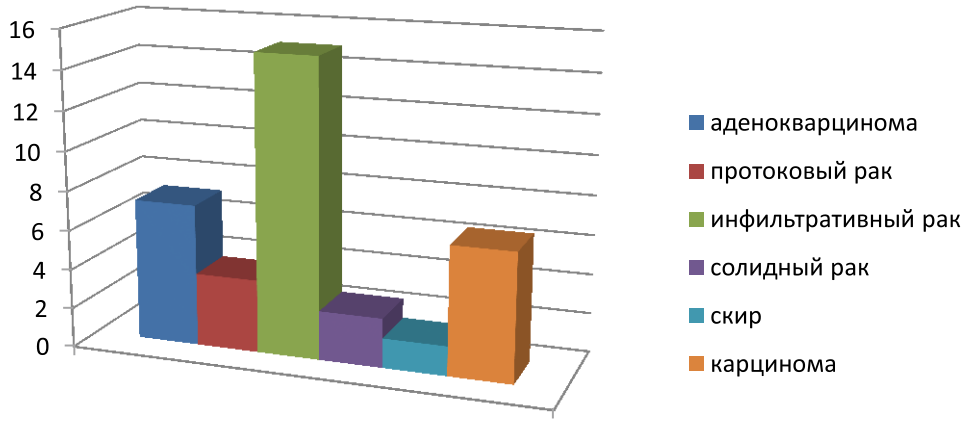



*Рис. 1. Процентное соотношение видов РМЖ у экспериментальных больных*

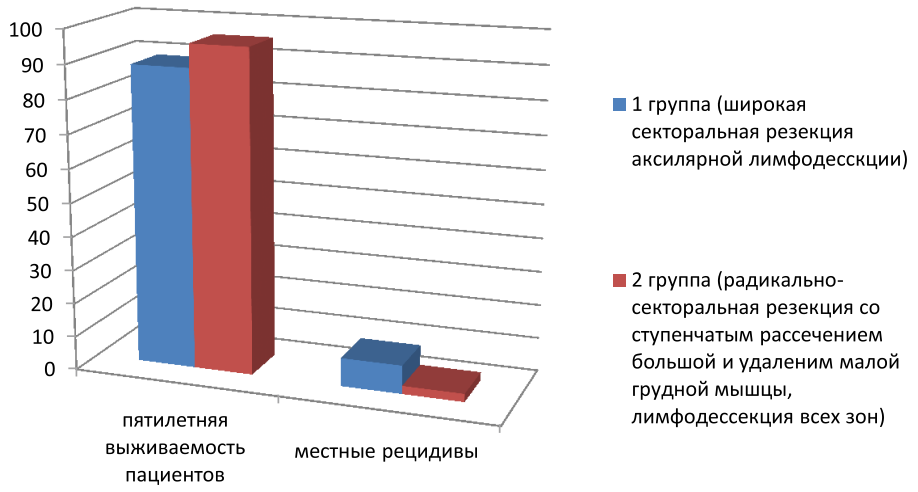



*Рис. 2. Пятилетняя выживаемость больных после хирургического лечения рака молочной железы – I–II стадии*

Из рис. 1 один видно, что у 7,2% пациентов был поставлен диагноз аденокварцинома; у 3,7% – протоковый рак; инфильтративный рак у 15% пациентов; солидный рак – у 2,5% пациентов; скир – у 1,5% и кварцинома – у 6,5% пациентов с раком молочной железы.

***К первой группе,*** были отнесены больные, к которым был применен вид хирургического лечения под названием ***широкая секторальная резекция аксилярной лимфодессекции.*** Таких больных было 27 человек (1стадия РМЖ – 12 человек; 2 стадия РМЖ – 15 человек). Пятилетняя выживаемость у 24 женщин из 27.

Ко ***второй группе*** был применен метод под названием ***радикально-секторальная резекция со ступенчатым рассечением и удалением малой грудной мышцы, лимфодессекцией всех зон.*** Таких больных было 50 человек (1 стадия РМЖ – 20 человек; 2 стадия РМЖ – 30 человек). Пятилетняя выживаемость у 48 женщин.

Местные рецидивы у данной категории пациентов незначительные.

Результаты лечения РМЖ отражены в рис. 2.

Как видно из рис. 2 пятилетняя выживаемость в 1 группе I–II А стадии составляет 88,7%. Местные рецидивы в послеоперационный период проявились у 8,4% пациентов с РМЖ.

Во второй группе I-II А стадии пятилетняя выживаемость составляет 95,6%. Местные рецидивы в послеоперационный период проявились у 2,4% пациентов с РМЖ.

Общая пятилетняя выживаемость составила 90,2%.

Таким образом, мы видим преимущество ступенчатого рассечения большой грудной мышцы, в стадии выживаемости пациентов и проявлении местных рецидивов в послеоперационный период.

Втрое преимущество заключается в том, что в данном виде хирургического лечения осуществляется свободный доступ к подключичной вене и абластичной лимфодессекции всех зон.

Мы считаем, что именно этот технический прием и обусловил улучшение результатов лечения у наших пациентов с различными стадиями рака молочной железы.

Апробация изложенных в статье положений проводилась на научно-практических и научно-методических республиканских и международных конференциях, посвященных вопросам онкологии. Статья является логическим продолжением опубликованных статей в международных научных журналах [3] и сборниках международных и республиканских научных конференций [1; 2].

**Список литературы**

1. Бектурсынов С.М., Садыков С.С. Результаты лечения рака молочной железы при применении нового хирургического метода с предоперационной лучевой терапией.// CONSILIUM, 2-3, 2007.

2. Бектурсынов С.М. Совершенствование абластичной лимфодисекции при органосохраняющем лечении РМЖ.// Вестник хирургии Казахстана, 2008.

3. Бектурсынов С.М. Сохранение молочной железы при комбинированном и комплексном лечении РМЖ с помощью модификации лимфодисекции.// Наука и мир, № 1. 2014.

4. Давыдов М.И., Литягин В.Л. Стандарты лечения больных первичным раком молочной железы. – М., 2003.

5. Есенкулов А.Е., Есенкулова С.А., Кайбулаев Б.А. Новые подходы к терапии ранних локализованных, местно-распространенных и диссеминированных форм рака молочной железы. – Алматы, 2001.

6. Семиглазов В.Ф. Хирургическое лечение рака молочной железы (история и современность) // Практическая онкология. – 2002. – т. 3. – № 1.

УДК 616.33-006.6-089

# СПЛЕНЭКТОМИЯ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАКА ЖЕЛУДКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

**Ена И.И., Шаназаров Н.А., Шакеев К.Т.**

*ОГАУЗ Томский областной онкологический диспансер, Томск, e-mail: nasrulla@inbox.ru;*
*ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск;*
*Больница медицинского центра управления делами Президента Республики Казахстан, Астана*

Проведен анализ литературы о показаниях к выполнению спленэктомии при раке желудка, а также влияние спленэктомии на послеоперационное течение и отдаленные результаты. В настоящее время, согласно требованиям Японской классификации, спленэктомия обязательно должна выполняться при лимфаденэктомии D2 при опухолях верхней и средней третей желудка, т.е. практически при всех гастрэктомиях. Однако в зарубежной литературе активно дискутируется вопрос о целесообразности спленэктомии при раке желудка, так как современные исследования показали, что спленэктомия, особенно при раке желудка, имеет для пациента много нежелательных последствий, существует большое количество данных, указывающих, что удаление селезенки ухудшает непосредственные и даже отдаленные результаты хирургического лечения. В последнее время имеются сообщения о разработках методик спленосохранных операций без ущерба радикализму. Проводя анализ литературы по вопросу принципиальной спленэктомии как компонента расширенной гастрэктомии при хирургическом лечении рака желудка можно сделать вывод, что в литературе не существует твердого убеждения о целесообразности спленэктомии в зависимости от локализации процесса, наличия или отсутствия регионарных метастазов, что определяет актуальность исследования.

**Ключевые слова: рак желудка, лимфодиссекция, спленэктомия**

# SPLENECTOMY IN SURGICAL TREATMENT OF GASTRIC CANCER (THE LITERATURE REVIEW)

**Ena I.I., Shanazarov N.A., Shakeev K.T.**

*Tomsk regional Oncology Center, Tomsk, e-mail: nasrulla@inbox.ru;*
*South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia, Chelyabinsk;*
*Hospital of the Medical Center of the President's Administration of the Republic Kazakhstan, Astana*

The analysis of the literature on the indications for splenectomy for gastric cancer, and the impact of splenectomy on postoperative course and long-term results. Currently, according to the Japanese classification requirements, splenectomy have to be performed at D2 lymphadenectomy in tumors of the upper and middle thirds of the stomach, ie, practically all gastrectomy. However, in foreign literature actively discussed the feasibility of splenectomy for gastric cancer, as modern research has shown that splenectomy, especially gastric cancer, the patient has a lot of unintended consequences, there is a large amount of data indicating that the removal of the spleen worsens immediate and even remote Results of surgical treatment. Recently, there are reports of development of techniques splenosohrannyh operations without prejudice to radicalism. Through analysis of the literature on the concept of splenectomy as a component of an extended gastrectomy in the surgical treatment of gastric cancer, we can conclude that in the literature there is a firm conviction of the feasibility of splenectomy, depending on the localization process, the presence or absence of regional metastases, which determines the relevance of the study.

**Keywords: gastric cancer, lymphadenectomy, splenectomy**

Регистрируемая уже более века в развитых странах стабильно высокая заболеваемость раком желудка определила хирургический метод как «золотой стандарт» радикального лечения опухолей этой локализации [4, 5, 6]. Вместе с тем, и в настоящее время в странах Европы, Северной Америки и Японии существуют тактические разногласия при раке желудка не только на уровне традиций хирургических школ, но и в плане национальных различий в хирургических подходах и результатах лечения.

По данным многочисленных исследований, в ближайшие годы после радикальных операций у большинства больных развиваются рецидивы или появляются метастазы в лимфатических узлах «ложа желудка», частота локорегионарных рецидивов достигает 30-53 %, а 5-летняя выживаемость остается по-прежнему низкой и составляет не более 18–30 % [19] и отдаленные результаты лечения остаются неутешительными [1, 3, 13, 17]. Вместе с тем, в последнее время отмечается четкая тенденция улучшения результатов хирургического лечения рака желудка: возрастает резектабельность опухоли, снижается послеоперационная летальность, улучшаются отдаленные результаты. Необходимо отметить, что увеличение резектабельности и улучшение отдаленных результатов являются непосредственным результатом изменения подходов к хирургическому лечению рака желудка, а именно – применение расширенной лимфодиссекции

при раке желудка [9, 10, 22, 23]. Лимфодиссекция при раке желудка позволяет установить истинную распространенность процесса и повысить радикальность операции, тем самым улучшить результаты хирургического лечения. На основании достоверного снижения частоты рецидивов и улучшения отдаленных результатов лечения лимфодиссекция D2 была определена как стандартный объем радикального хирургического вмешательства на IV Международном Конгрессе по Раку Желудка (New-York, USA, 2001) и на 18 Всемирном Конгрессе по Хирургии Желудочно-Кишечного Тракта (Hong Kong, 2002). В связи с этим больные, которым при оперативном лечении не была выполнена лимфодиссекция D2, должны считаться сегодня пациентами с неустановленной стадией [12]. Вместе с тем, в литературе продолжается дискуссия по поводу осложнений после диссекции D2. Так, голландские, английские и южноафриканские исследователи считают, что рост осложнений после диссекции D2 в первую очередь связан с резекцией поджелудочной железы и удалением селезенки [27,45]. На ответственность спленопанкреатоэктомии за ухудшение отдаленных результатов D2 и увеличение числа послеоперационных осложнений указывают и японские исследователи [31, 32]. Однако существуют и такие исследования, в которых было показано, что выполнение расширенных операций с лимфодиссекцией в объеме D2 позволяет снизить частоту местных рецидивов с 40% до 22% [18, 35, 36].

В настоящее время, согласно требованиям Японской классификации, спленэктомия обязательно должна выполняться при лимфаденэктомии D2 при опухолях верхней и средней третей желудка, т.е. практически при всех гастрэктомиях. В хирургической среде уже сложилось ошибочное представление о том, что роль селезенки в организме взрослого человека незначительна, а выполнение спленэктомии можно сравнить с утратой рудиментарного органа. Однако современные исследования показали, что спленэктомия, особенно при раке желудка, имеет для пациента много нежелательных последствий [25, 46, 47]. Среди хирургов отношение к стандартной спленэктомии по-прежнему неоднозначно, существует большое количество данных, указывающих, что удаление селезенки ухудшает непосредственные и даже отдаленные результаты [20, 21, 26, 33, 48]. Некоторые исследователи сообщают, что после гастрэктомии со спленэктомией частота послеоперационных осложнении и летальность составили 41,5 и 12%, а без нее – 35% и 14% соответственно [26]. Считается, что спленэктомия может приводить к увеличению числа послеоперационных осложнений до 20%, в основном за счет гнойно-септических, таких как поддиафрагмальный абсцесс, панкреатический свищ и пневмония. При этом большинство авторов считают, что спленэктомия не влияет на послеоперационную летальность [8,24].

При анализе отдаленных результатов лечения при разных стадиях рака желудка выяснилось, что у больных со спленэктомией при I стадии отдаленные результаты лечения рака ухудшаются с 58,2% до 50%, а при II стадии – улучшаются с 42,5 до 62,5% соответственно. При III и IV стадии статистическая разница не достоверна – соответственно 24,2% и 25% [2]. По данным некоторых авторов [37, 38], частота осложнений после изолированной гастрэктомии составляет 28%, а после гастрэктомии со спленэктомией – 38%. Кроме того, при расширенной гастрэктомии удаление селезенки является фактором риска формирования левостороннего поддиафрагмального абсцесса. Так, в группе расширенных операций в 50% случаев выявлен поддиафрагмальный абсцесс в ложе удаленной селезенки, в других исследованиях отмечали левосторонние абсцессы в 11% наблюдений [14], однако адекватное дренирование брюшной полости позволяло ликвидировать возникшее осложнение. Объяснение этому факту уже представлено в литературе: спленэктомия ведет к острой иммуносупрессии и повышению частоты абсцессов и других гнойно-септических осложнений [20, 21]. Подавление функции Т-лимфоцитов настолько заметно, что для ее коррекции даже предлагается аутотрансплантация селезенки [39].

В настоящее время не существует методов диагностики, которые определяли бы объем операции в зависимости от поражения лимфатических узлов ворот селезенки. Основными критериями выбора хирургической тактики являются данные ретроспективного анализа результатов патоморфологического исследования материала после расширенных операций и на основании этого опыта определяются факторы прогноза вероятности поражения лимфатических узлов 10-й группы. По данным разных исследований, частота метастазирования в лимфатические узлы ворот селезенки при поражении средней трети желудка составляет до 1,9%, тогда как при локализации рака в верхней трети она достигает уже 15,5%, а при тотальном поражении желудка – 26,7% [21, 33]. Большинство авторов не обнаружили метастазов в лимфатических узлах ворот селезенки у пациентов

при локализации рака в средней и проксимальной третях желудка с распространением опухоли до субсерозной оболочки, что свидетельствует о том, что спленэктомия не увеличивает радикализм при вышеуказанной глубине инвазии опухоли [28, 31, 42].

В последние годы в зарубежной литературе активно дискутируется вопрос о целесообразности спленэктомии при раке желудка [34, 42, 48]. Существует мнение, что спленэктомия должна выполняться только по специальным показаниям у больных раком III-IV стадий [48], при низкодифференцированных опухолях, раке верхней трети желудка, диффузной форме рака желудка [8]. Этого мнения придерживаются и другие исследователи, которые считают, что метастазы в лимфоузлы 10-й группы возникают, если опухоль проксимального отдела желудка прорастает глубже мышечного слоя стенки, более 5 см в диаметре, обладает инфильтративным типом роста и расположена на задней стенке или большой кривизне. При опухолях малой кривизны и меньшего распространения, считают они, в спленэктомии необходимости нет [29]. По данным других исследователей [16], метастазы в лимфоузлы 10-й группы не встречаются при локализации рака в нижней трети желудка и обнаруживаются в 10% и 6% при его преимущественном расположении в верхней и средней третях соответственно. Во всех случаях это были низкодифференцированные, в том числе перстневидно-клеточные и муцинозные, опухоли инфильтративно-язвенной или диффузной макроскопических форм. По данным одних авторов [7], у 33 из 78 больных по наличию плотных лимфатических узлов в воротах селезенки заподозрены метастазы, при этом гистологически подтвердились метастазы только у 20 больных. В другом исследовании [11], сравнив интраоперационные данные визуального и пальпаторного обследования с результатом гистологического исследования установили, что у больных, которым произведена спленэктомия по поводу подозрительных на метастазы лимфатических узлов ворот селезенки, после операции гистологически выявили метастазы лишь в 21,2% случаев. На основе анализа 158 гастрэктомий со спленэктомией при раке желудка M. Takahachi et al. (1995) пришли к выводу, что метастазы в лимфатические узлы ворот селезенки визуально определялись у 16,5%, а были морфологически подтверждены у 6,3% больных.

Таким образом, из представленных в литературе данных следует, что метастазы в лимфоузлы селезенки встречаются только при опухолях верхней и средней третей желудка, прорастающих серозу, и низкодифференцированной структуры. Расположение опухоли в пределах отдела (кривизна, стенка) значения не имеет. Следовательно, этими параметрами (локализация в верхней и средней третях органа и категории T3-4) можно ограничить показания к принципиальной спленэктомии при раке желудка и не рекомендовать ее при опухолях T1-2, или при локализации опухоли в нижней трети органа.

Вопрос о выживаемости больных, перенесших спленэктомию, и больных с сохранением селезенки остается дискутабельным. Выделить спленэктомию как фактор неблагоприятного прогноза выживаемости при раке желудка чрезвычайно сложно. Однако подобного плана исследования проводятся в мире [40, 41, 44]. В исследованиях показано, что наличие метастазов в лимфатических узлах 10-й группы значительно снижает 5-летнюю выживаемость больных раком желудка, которая составляет 19,5%, а при отсутствии метастазов – 52,8% [29]. В другой работе показали, что при раннем раке 5-летняя выживаемость была выше в группе пациентов с сохранением селезенки [48]. В ряде исследований отмечают увеличение безрецидивного периода после радикальных операций с сохранением селезенки [41, 42, 48, 49, 50]. Другие авторы не выявили различий в 5-летней выживаемости у больных раком желудка, перенесших гастрэктомию со спленэктомией и без нее [24, 33]. По некоторым данным, резекция поджелудочной железы и селезенки при отсутствии прорастания в них не дает какого-либо эффекта относительно выживаемости и связана с частыми осложнениями (панкреатические свищи и др.), поэтому ее надо избегать [45]. Совершенно противоположного мнения придерживаются авторы, наблюдавшие повышение 5-летней выживаемости у больных проксимальным раком желудка, которым они выполняли гастрэктомию в сочетании со спленэктомией. Однако в группе сравнения были пациенты после гастрэктомий с оставлением селезенки, но без лимфодиссекции в ее воротах [30]. Так, по данным T. Suzuki et al. (2001), 5-летняя выживаемость у пациентов при ША стадии заболевания, перенесших спленэктомию, по сравнению с группой больных, у которых селезенка была сохранена, составила 35% против 8%, а при IV стадии 3-летняя выживаемость составила 11% против 0% соответственно. О повышении 10-летней выживаемости после гастрэктомии в сочетаний со спленэктомией сообщают и в других исследованиях [43].

В последнее время имеются сообщения о разработках методик спленосохранных операций без ущерба радикализму. Так, был разработан способ сохранения панкреатолиенального комплекса во время расширенной лимфаденэктомии [13]. Другие авторы [15] сообщают о применении в ряде случаев при раке тела и проксимального отделов желудка методики D2 лимфодиссекции с сохранением селезенки и выполнением полной лимфодиссекции в ее воротах, назвав эти операции спленосохранными.

Таким образом, проводя анализ литературы по вопросу принципиальной спленэктомии как компонента расширенной гастрэктомии при хирургическом лечении рака желудка можно сделать вывод, что в литературе не существует твердого убеждения о целесообразности спленэктомии в зависимости от локализации процесса, наличия или отсутствия регионарных метастазов и других параметров.

**Список литературы**

1. Арзыкулов Ж.А., Шаназаров Н.А. Сравнительная оценка непосредственных результатов различных объемов лимфодиссекции в хирургическом лечении рака желудка // Матер. XI Российский онкологический конгресс. – Москва, 2007. – С. 200.

2. Ахметзянов Ф.Ш., Рувинский Д.М. Метастазирование рака желудка в лимфатические узлы ворот селезенки и его интраоперационная диагностика // Российск. Онкол. журн. – 2003. – №6. – С.37–40.

3. Вашакмадзе Л.А., Алешкина Т.Н., Чайка А.В. Хирургическая тактика при рецидивах рака желудка // Российск. онкол. журнал. – 2001. – №1. – С.9–12.

4. Давыдов М.И., Тер-Ованесов М.Д., Абдихакимов А.Ш. Современная стратегия хирургии рака желудка // Хирургия Узбекистана. – 2001. – №1. – С.11–20.

5. Давыдов М.И., Тер-Ованесов М.Д. Современная стратегия хирургического лечения рака желудка // Современ. онкология. – 2000. – Т.2, №1. – С.4–12.

6. Давыдов М.И., Тер-Ованесов М.Д., Абдихакимов А.Н. Рак желудка: что определяет стандарты хирургического лечения // Практич. онкология – 2001. – №3. – С.18–24.

7. Демин Е.В. О целесообразности удаления селезенки при операциях по поводу кардиоэзофагеального рака // Клин, хирург. – 1979. – № 5. – С.10–13.

8. Джураев М.Д. Результаты хирургического, комбинированного и комплексного лечения рака желудка Ш-стадии по основным факторам прогноза// Рос. онкол. журн. – 2000. – №3. – С.18–21.

9. Ена И.И., Шаназаров Н.А., Гладков О.А. Современная стратегия хирургического лечения рака желудка. // Медицинская наука и образование Урала, Тюмень №2. – 2011. – С. 225–231.

10. Ена И.И., Шаназаров Н.А. Современные подходы к хирургическому лечению рака желудка (обзор литературы) // Фундаментальные исследования. – 2011. – №10. – С. 204–211.

11. Клименков А.А., Кадагидзе З.Г., Биленко А.А. // Вопр. онкол. -1989. – № 7. – С.822–826.

12. Портной Л.М., Денисова Л.Б., Сташук Г.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике рака желудка (по материалам рентгено-МРТ-анатомических сопоставлений) // Вестн. рентгенол. – 2000. – №5. – С.26–40.

13. Савельев В.Н., Катюшин А.А., Кокшарова О.Г. Расширенные и расширенно-комбинированные операции при раке желудка с сохранением панкреатолиенального комплекса //Матер. VI Всероссийского съезда онкологов. – Ростов-на-Дону, 2005. – Том 1. – С.297–298.

14. Симонов Н.Н., Чарторижский В.Д. О целесообразности; спленэктомии по «принципиальным соображениям» при раке желудка // Вопр. онкологии. – 1997. – №2. – С.213–215.

15. Стилиди И.С., Рябов А.Б., Свиридов А.А. Спленосохранные операции в хирургии рака желудка // Российск. онкол. журн. – 2007. – №4. – С.17–21.

16. Черноусов 17 А.Ф., Поликарпов С.А., Черноусов Ф.А. Хирургия рака желудка. -М: Изд. АТ, 2004. – 317 с.

17. Шаназаров Н.А., Гладков О.А., Ена И.И. Отдаленные результаты хирургического лечения больных раком желудка // Фундаментальные исследования. – 2011. – №11 (Часть 2). – С.387–390.

18. Щепотин И.Б., Сидорчук О.И. Результаты 702 комбинированных операций у больных раком желудка //Матер. V-съезда онкологов и радиологов стран СНГ. – Ташкент, 2008. – С.330.

19. Янкин А.В., Барышев А.Г. //Приоритетные направления противораковой борьбы в России: Материалы Международного симпозиума. Екатеринбург, 2001. – С.265–266.

20. Adachi Y., Kitano S., Sugimachi K. Surgery for gastric cancer: 10 year experience worldwide // Gastric cancer. – 2001. – №4. – P.166–174.

21. Adachi Y., Kamakura T., Mori M. et al. Role of lymph node dissection and splenectomy in node positive gastric carcinoma // Surgery. – 1994. – Vol. 116. – P.837–841.

22. Cornells J.H., van de Velde Optimal surgery for gastric cancer: The Western view // 10th World Congress on Gastrointestinal Cancer. Spain, Barcelona. – 2008. – P.141–152.

23. Cornells J.H., van de Velde Current role of surgery and multimodal treatment in localized gastric cancer // ESMO Conference Lugano. Switzerland, Lugano. – 2008. Symposium lecture. – P.93–98.

24. Csendes A., Burdiles P., Rojas J. Prospective randomized study comparing D2 total gastrectomy verus D2 total gastrectomy plus splenectomy in 187 patients with gastric carcinoma // Surgery. – 2002. -Vol. 131. – P.401–407.

25. Fatouros M, Roukos D.H., Lorenz M. Impact of spleen preservation in patients with gastric cancer // Anticancer Res. – 2005. – Jul-Aug. – Vol. 25, №4. – P.3023–3030.

26. Griffith J.P., Sue-Ling H.M, Dixon M.F., McMahon M.J. Preservation of spleen improves survival after radical surgery for gastric cancer // Gut. – 1995. – Vol. 36. – P.684–690.

27. Harrison L.E., Zhang Z.F., Karpeh M.S. The role of dietary factors in the intestinal and diffuse subtypes of gastric adenocarcinoma: A case controle study in the US // Cancer. – 1997. – Vol.80. – P.1021–08.

28. Ichikawa D., Kurioka H., Yamaguchi T. Postoperative complications following gastrectomy for gastric cancer during the last decade // Hepatogastroenterology. – 2004. – Vol.51 (56). – P.613–617.

29. Kaetsu T., Kawamura M., Ymazaki T. Characteristics of proximal gastric cancer wiht positive node metastasis at the splenic hilum. // 4-th International Gastric Cancer Congress. – New York, 2001. – P.315–24.

30. Kasakura Y., Fujii M., Mochizuki F. Is there a benefit of pancreaticosplenectomy with gastrectomy for advanced gastric cancer? // Am J Surg, – 2000. – Vol.179, №3. – P.237–242.

31. Kitamura K., Nishida S., Yamamoto K. Lymph node metastasis in gastric cancer in the upper third of the stomach-surgical treatment on the basis of the anatomical distribution of positive node // Hepatogastroenterology. – 1998. -Vol.45. – P.281–285.

32. Kiwamu O. Gastric cancer screening program in Japan // World Gastroenterology News. – 1997. – P.24–25.

33. Kwon S.J. Prognostic impact of splenectomy on gastric cancer: results of the Korean gastric cancer study group // World J Surg. – 1997. – Vol.21. – P.837–844.

34. Lee K.Y., Noh S.H., Hyung W.J. et al. Impact of splenectomy for lymph node dissection on long-term surgical outcome in gastric cancer // Ann Surg. Oncol. – 2001. – Vol.8, №5. – P.402–406.

35. Maruyama K., Sasako M., Kinoshita T. Effectiveness of Systemic Lymph Node Dissection in Gastric Cancer Surgery. In Nishi M., Ichikawa H., Nakajima T., Maruyama K., Tahara E. Gastric cancer // Springer-Verlag. – 1993. – P.293-306.

36. Maruyama K. Surgical treatment and end results of gastric cancer. -Tokyo, National Cancer Center, 1985.

37. Martin R.C, Jaques D.P., Brennan M.F. Extended local resection for advanced gastric cancer: increased survival versus increased morbidity // Ann Surg. – 2002. – Vol.236, №2. – P.159–165.

38. Martin R.C., Jaques D.P., Brennan M.F., Karpeh M. Achieving RQ resection for locally advanced gastric cancer: is it worth the risk of multiorgan resection? // J Am Coll Surg. – 2002. – Vol.194. – P.568–577.

39. Okuno K., Tanaka A., Shigeoka H. Supression of T-cell function in gastric cancer patients after total gastrectomy with splenectomy: implication of slenic autotransplantation // Castric Cancer. – 1999. – №2. – P.20–25.

40. Roukos D.H., Fatouros M., Xeropotamos N., Kappas A.M. Treatment of gastric cancer: early-stage, advanced-stage cancer, adjuvant treatment // Gastric Breast Cancer. – 2002. – Vol.1, №1. – P.12-–22.

41. Roukos D.H. Extended (D2) lymph node dissection for gastric cancer: do patients benefit? //Ann Surg Oncol. – 2000. – Vol.7, №4. – P.253–255.

42. Sakaguchi T., Sawada H., Yamada Y. Indication for splenectomy for gastric carcinoma involving the proximal part of the stomach // Hepatogastroenterology. – 2001. – Vol.48. – P.603–605.

43. Siewert J.R., Roder J.D. Lymphadenectomy in esophageal cancer surgery // Dis Esophagus. – 1992. – Vol.64. – P.45–60.

44. Wanebo H.J, Kenedi B.J., Winchester D.F., Stewart A.K. Role of splenectomy m gastric cancer surgery. Adverse effect of elective splenectomy on long-term survival // Progress in Gastric Cancer Research. – 1997. – №2. – P.979–982.

45. Wang C.S., Hsueh S., Chao T.C. Prognostic study of gastric cancer without serosal invasion: reevaluation of the definition of early gastric cancer // J. Amer. Coll. Surg. – 1997. – Vol.85, №5. – P.476–480.

46. Yamamoto M.L., Baba H., Kakeji Y. // Hepatogastroenterology. – 2004. -Vol. 51, №55. – P.298–302.

47. Yamaguchi K., Yokohata K., Ohkido M. Which is less invasive- distal pancreatectomy or segmental resection? // Int. Surg. – 2000. – Vol.85, №4. – P.297–302.

48. Yoshino K., Yamada Y., Asanuma F. et al. Splenectomy in cancer gastrectomy: reccomendation of spleen -preserving for early stage // Int. Surg. – 1997. – Vol.82. – P.150–154.

49. Yu W., Choi G.S., Chung H.Y. Randomized clinical trial of splenectomy versus splenic preservation in patients with proximal gastric cancer // Br J Surg. – 2006. – Vol.93, №5. – P.559–563.

50. Zhang C.H., Zhan W.H., He Y.L. Spleen preservation in radical surgery for gastric cardia cancer // Ann Surg. Oncol. – 2007. – Vol.44, №4. – P.1312–1319.

УДК 615.224

# РОЛЬ ПРОСТАГЛАНДИНОВ В ЛЕЧЕНИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

**Иванов С.Н., Чернявский А.М., Едемский А.Г., Чернявский М.А., Ефименко В.Г., Таркова А.Р.**

*ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, e-mail: ivanov7478@rambler.ru*

В аналитической статье представлен обзор литературы по использованию простагландинов в лечение легочной артериальной гипертензии (ЛАГ). Обсуждаются аналоги простациклина, широко используемые в практике – это эпопростенол, трепростинил и илопрост. В настоящее время в России зарегистрирован только илопрост. Илопрост – это химически стабильный аналог простациклина для внутривенного, ингаляционного и перорального применения. Ингаляционная форма препарата обеспечивает высокую селективность по отношению к легочным сосудам. После ингаляции препарата наблюдается прямая вазодилатация легочного артериального русла с последующим значительным улучшением таких показателей как давление в легочных артериях, легочное сосудистое сопротивление, сердечный выброс, а также насыщение кислородом смешанной венозной крови. В статье приводятся основные клинические исследования по применению простагландинов. Также предлагается краткая информация по использованию простагландинов $E_1$ – вазапростан, алпростан и первого перорального стабильного аналога простациклина – берапрост.

**Ключевые слова: легочная артериальная гипертензия, илопрост, простагландины, хроническая посттромбоэмболическая легочная гипертензия**

# THE ROLE OF PROSTAGLANDINS IN THE TREATMENT OF PULMONARY ARTERIAL HYPERTENSION

**Ivanov S.N., Chernyavskiy A.M., Edemskiy A.G., Chernyavskiy M.A., Efimenko V.G., Tarkova A.R.**

*Federal State Institution «Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology n.a. Academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, e-mail: ivanov7478@rambler.ru*

This analytical article provides a review of the literature for using the prostaglandins in the treatment of pulmonary arterial hypertension. We have observed three main drugs, widely used in practice – epoprostenol, treprostinil and iloprost. Now in Russia registered only iloprost. Iloprost – a chemically stable prostacyclin analogue for intravenous, inhalation and oral administration. Inhaled formulation of iloprost provides high selectivity to the pulmonary vessels. After inhalation of this drug observed direct vasodilation pulmonary arterial vascular with further significant improvement of such indicators as the pressure in the pulmonary arteries, lung vascular resistance, cardiac output, and oxygen saturation mixed venous blood. The article shows the main clinical studies on the use of prostaglandins. Also provides the information for the using of prostaglandin E1 – vasaprostan, alprostan and the first oral stable analogue prostacyclin beraprost.

**Keywords: pulmonary arterial hypertension, iloprost, prostaglandins, chronic thromboembolic pulmonary hypertension**

Простаноиды являются перспективной группой препаратов для лечения легочной артериальной гипертензии (ЛАГ), поскольку обладают не только вазодилатирующим, но также антиагрегантным и антипролиферативным действием. Поэтому вполне логичным представляется использовать простациклин и его аналоги для лечения больных с различными формами ЛАГ. Действие простациклина очень кратковременное. Период его полувыведения в плазме крови составляет около 1–2 минут. Инактивация препарата происходит в печени. При внутривенном введении простациклин расширяет не только легочные, но и системные артерии, поэтому возможна системная артериальная гипотония. В настоящее время широко используются три препарата: эпопростенол, трепростинил и илопрост [1]. В России эпопростенол и трепростинил в настоящее время не зарегистрированы. На территории нашей страны единственным препаратом из класса простаноидов, одобренным для лечения больных с ЛАГ, является ингаляционный илопрост под коммерческим названием «Вентавис». Данный препарат подавляет агрегацию, адгезию и активацию тромбоцитов; вызывает дилатацию артериол и венул, снижает повышенную сосудистую проницаемость, активирует фибринолиз, подавляет адгезию и миграцию лейкоцитов после повреждения эндотелия, уменьшает образование свободных радикалов кислорода. Показан взрослым больным облитерирующим эндартериитом, синдром Рейно.

***Эпопростенол*** – первый синтетический простациклин, который был разрешен для лечения больных с идиопатической ЛАГ. Препарат по составу представляет собой натуральный простагландин $I_2$–простациклин. Применяют эпопростенол в виде непрерывной внутривенной инфузии. Этот препарат улучшал выживаемость, переносимость нагрузки и гемодинамические показатели у больных идиопатической ЛАГ, но не влиял на прогноз пациентов с ЛАГ, связанной с системной склеродермией. Применение эпопростенола ограничено, учитывая сложность терапии (необходимость постоянного центрального катетера, растворения препарата, использования инфузионного насоса), а также выраженные побочные эффекты и осложнения (инфицирование внутривенного катетера). Его обычно назначают больным тяжелой ЛАГ [20].

Как показали рандомизированные исследования, эпопростенол увеличивает толерантность к физическим нагрузкам и улучшает качество жизни у пациентов с идиопатической ЛАГ [4] и при ЛАГ на фоне склеродермии [2]. Улучшение гемодинамических показателей в течение первых 12 недель терапии было продемонстрировано и в мета-анализе 11 рандомизированных исследований [16]. В отдельных исследованиях было показано положительное влияние эпопростенола на прогноз при идиопатической ЛАГ [11, 21], хотя улучшение выживаемости пациентов с тяжелой ЛАГ на фоне склеродермии не было выявлено [2]. У пациентов с идиопатической ЛАГ, получавших эпопростенол, 1-, 2-, 3-летняя выживаемость составила 87,8, 76,3 и 62.8 % соответственно, в то время как выживаемость пациентов, использующих в качестве лечения стандартную терапию – 58,9, 46,3, 35,4 %. Терапию эпопростенолом рекомендовано начинать в условиях стационара со стартовой дозы 2-4 нг/кг/мин и постепенно увеличивать ее под контролем самочувствия до максимально переносимой (целевые дозировки для постоянной терапии: 20-40 нг/кг/мин). Побочными явлениями являются приливы, головная боль, тошнота, рвота, диарея, боли в мышцах и челюстях, артериальная гипотония. Резкое прекращение терапии может угрожать жизни пациента, опасность также представляют гнойно-воспалительные осложнения в местах пункции вен. Учитывая технические сложности, терапия эпопростенолом возможна только в условиях медицинских центров, специализирующихся на лечении легочной гипертензии.

***Трепростинил*** – бензидиновый аналог простациклина, который можно применять как внутривенно, так и подкожно. Период полужизни трепростинила в плазме крови около 3-4 часов, что значительно больше, чем у эпопростенола [10]. В 12-недельном рандомизированном контролируемом исследовании было установлено положительное влияние терапии подкожными инъекциями трепростинила на толерантность к нагрузкам у 470 пациентов с ЛАГ различной этиологии (идиопатическая, ассоциированная со склеродермией и возникшая на фоне левожелудочковой ХСН) [19]. Установлено, что непрерывная подкожная инфузия трепростинила в дозе 22,5 нг/кг/мин увеличивает толерантность к физической нагрузке, улучшает гемодинамику, а также уменьшает клиническую симптоматику. Эффективность вводимого внутривенно трепростинила была продемонстрирована в двух открытых нерандомизированных исследованиях [7, 22]. Применение трепростинила наиболее перспективно у больных с тяжелой ЛАГ IV ФК с идиопатической ЛАГ, ЛАГ, ассоциированной с коллагенозами и бесполезен при врожденных пороках сердца. Основным побочным эффектом подкожных инъекций трепростинила являются головная боль, сыпь, тошнота, гиперемия и болезненность в месте инъекции, при внутривенном введении препарата возможные неблагоприятные последствия аналогичны наблюдаемым на фоне эпопростенола.

Администрацией по контролю качества продуктов питания и лекарственных средств (FDA,США) одобрен препарат Tyvaso (трепростинил) – раствор для ингаляций для лечения ЛАГ с помощью системы для ингаляций Tyvaso, которая включает себя специальное устройство для проведения ингаляций. Препарат Tyvaso рекомендован для лечения пациентов с симптомами сердечной недостаточности III класса по классификации NYHA, связанными с ЛАГ различной этиологии: как с идиопатической и семейной ЛАГ, так и с вторичной ЛАГ на фоне склеродермы и врожденных пороков сердца. Результаты рандомизированного двойного слепого плацебо-контролируемого исследования TRIUMPH-1 показали, что пациенты, проводившие ингаляции с препаратом Tyvaso в течение 4 дней, могли проходить в течение 6-минутной прогулки на 20 метров больше, чем те, которые принимали плацебо. Эффективность препарата у пациентов с основным сопутствующим заболеванием легких не доказана. К основным побочным эффектам препарата относятся кашель, головная боль, тошнота, головокружение, приливы, раздражение и боль в горле и диарея.

***Илопрост (вентавис)*** – стабильный аналог простациклина применяется ингаляционно (при помощи небулайзера). С 2010 г в России был зарегистрирован Вентавис для лечения взрослых больных с идиопатической ЛАГ, семейной ЛАГ, ЛАГ, ассоциированных заболеваниями соединительной ткани или токсинов, и ЛАГ вследствие хронических тромбозов и/или эмболий легочной артерии при отсутствии возможности хирургического лечения. При таком способе введения эффект препарата реализуется в основном в легких, и лишь незначительная часть его попадает в системный кровоток (причем время полувыведения метаболита из плазмы крови составляет примерно 6-9 минут) [13, 15], благодаря чему уменьшается количество неблагоприятных эффектов. Эффективность ингаляционного илопроста (увеличение толерантности к нагрузкам по данным теста 6-минутной ходьбы) уменьшение функционального класса недостаточности кровообращения была подтверждена в относительно крупном многоцентровом плацебо-контролируемом исследовании AIR, в которое были включены 203 пациента с ЛГ различной этиологии (идиопатическая, ассоциированная со склеродермией, связанная с приемом аноректиков и хронической тромбоэмболией лёгочной артерии) [9, 14]. Ингаляционный илопрост хорошо переносится при длительном применении и не требует существенной увеличении дозы [12]. При прогрессировании заболевания несмотря на монотерапию ингаляционным илопростом некоторые авторы применяли непрерывное внутривенное введение этого препарата, однако существенного эффекта удалось добиться не во всех случаях [6]. В другом открытом многоцентровом длительном (2 года) исследовании AIR-2 участвовали 63 пациента с идиопатической ЛАГ и различными формами вторичной ЛАГ. Во время лечения ингаляциями илопроста наблюдалось улучшение способности переносить физические нагрузки, через 2 года лечения дистанция ходьбы за 6 минут возросла на 89м. Функциональный класс улучшился у 34% пациентов и стабилизировался у 86% больных. При этом отмечено достоверное улучшение среднего артериального давления в легких, сопротивления сосудов легких, минутного объема сердца. Наиболее важный результат проведенного исследования состоял в повышении выживаемости: вероятность выживания составила 85% для всех пациентов и 91% для пациентов с идиопатической ЛАГ.

Ингаляционный илопрост может применяться в качестве вазодилататора для функциональной оценки состояния легочных сосудов у больных, нуждающихся в пересадке сердца [17]. Кроме того, некоторые авторы в течение длительного времени применяли илопрост у пациентов со склеродермией и нормальным давлением в легочной артерии с целью сохранения легочной функции и профилактики ЛАГ [5]. Каждый сеанс ингаляционной терапии следует начинать с применения илопроста в дозе 2.5 мкг (доставляемой через мундштук ингалятора). Доза илопроста может быть увеличена до 5 мкг в соответствии с индивидуальной потребностью и переносимостью. Ингаляции илопроста следует проводить в соответствии с индивидуальной потребностью пациента и переносимостью препарата. В зависимости от требующейся дозы препарата, доставляемой через мундштук, и типа небулайзера продолжительность сеанса ингаляции составляет примерно от 4 до 10 мин. Для выполнения каждой ингаляции содержимое одной вскрытой ампулы препарата Вентавис необходимо полностью перелить в камеру небулайзера непосредственно перед использованием. Применение илопроста имеет явные преимущества. Илопрост стабилен и не так, как эпопростенол, чувствителен к теплу и свету. Он позволяет говорить о сохраняющемся в течение 20 минут действии после прекращения ингаляции. Вазодилатирующее действие 2 нг/кг илопроста сравнимо с действием в дозе 10 нг/кг эпопростенола, антиагрегантное действие при этом оказывается в 10 раз выше [18]. В числе побочных эффектов ингаляционного илопроста указываются кашель (39%), головная боль (30%), гиперемия лица (27%), тошнота (13%), бессонница (8%), приливы жара и боли в челюстях.

***Берапрост*** – первый оральный стабильный дериват простациклина, который с 1995 года разрешен в Японии в терапии ЛАГ. Контролированные исследования были проведены на взрослых и безусловно должны быть проведены на детях. Препарат назначается во время еды 4 раза в день. Начальная разовая составляет 20 мкг. Каждые две недели разовую дозу повышают на 20 мкг до появления побочных эффектов (приливы, головная боль, боль в челюсти, диарея). Противопоказаниями являются геморрагии (гемофилия, капиллярная ломкость, гастроинтестинальные кровотечения, кровоизлияния) и беременность. В исследовании ALPHABET (Arterial Pulmonary Hypertension and Beraprost European Trial) берапрост назначался более 100 больным ЛГ. При использовании максимальной дозы 80 мг 4 раза в сутки констатировано улучшение толерантности к физической нагрузке, однако эффект сохранялся только на протяжении 3-6 мес. лечения [3]. Лабораторно регулярно контролируются показатели функции печени, билирубин и триглицериды. В ретро-

спективном исследовании был подтвержден позитивный эффект на продолжительность жизни пациентов с ЛАГ при увеличении дозы с 4 мг/кг до 8 мг/кг. Трехлетний срок выживаемости при использовании берапроста составляет 70% по сравнению с 44% пациентов при конвенциональной терапии. Настоящий профиль побочных действий и оральная форма применения делают берапрост особенно привлекательным для легких форм легочной гипертензии. Преимущества вазодилатационно и антипролиферативно действующих простаноидов привлекательны также для пациентов с прогрессирующей ЛАГ в клинически еще благоприятной стадии (NYHA I и II) [8].

Менее эффективным, но чаще применяемым в нашей стране препаратом из этой группы является простагландин $E_1$ – ***вазапростан, алпростан***, который тоже требует постоянного внутривенного введения для поддержания вазодилатации. Поэтому для введения препаратов этой группы используют специальную портативную помпу. Доза простагландина $E_1$ колеблется от 5 до 30 нг/кг/мин. Чаще всего рекомендуют начальную дозу 5–10 нг/кг/мин с последующим увеличением до 30 нг/кг/мин. Курсовое лечение препаратом проводят в течение 2–3 недель в суточной дозе 60–80 мкг на фоне длительной терапии антагонистами кальция. При такой дозе осложнения наблюдаются редко. Обычно вводят со скоростью 0,1 мкг/кг/мин, но часто терапевтический эффект сохраняется после снижения скорости введения до 0,01—0,05 мкг/кг/мин. Безопасность и эффективность применения препарата у детей и подростков до 18 лет не установлена, поэтому вазапростан используется off label.

Таким образом, имеется хорошая доказательная база переносимости и клинико-функциональной эффективности использования простагландинов в лечении больных с ЛАГ различной этиологии.

**Список литературы**

1. ACCF/AHA 2009 Expert Consensus Document on Pulmonary Hypertension A Report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents and the American Heart Association. Circulation 2009; 119:2250-94.

2. Badesch D.B., Tapson V.F., McGoon M.D., et al. Continuous intravenous epoprostenol for pulmonary hypertension due to the scleroderma spectrum of disease. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med 2000; 132(6):425–34.

3. Barst R.J., McGoon M., McLaughlin V., et al. Beraprost therapy for pulmonary arterial hypertension. J Am Coll Cardiol 2003; 41:2119 – 25.

4. Barst R.J., Rubin L.J., Long W.A., et al. A comparison of continuous intravenous epoprostenol (prostacyclin) with conventional therapy for primary pulmonary hypertension. The Primary Pulmonary Hypertension Study Group. N Engl J Med 1996; 334:296 –302.

5. Caramaschi P., Biasi D., Ferrari M., et al. Long-term evaluation of lung function in patients affected by scleroderma treated with cyclic iloprost infusions. Rheumatol Int 2005; 25(4):250-4.

6. Ewert R., Opitz C.F., Wensel R., et al. Continuous intravenous iloprost to revert treatment failure of first-line inhaled iloprost therapy in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. Clin Res Cardiol 2007; 96(4):211-7.

7. Gomberg-Maitland M., Tapson V.F., Benza R.L., et al. Transition from intravenous epoprostenol to intravenous treprostinil in pulmonary hypertension. Am J Respir Crit Care Med 2005; 172:1586–9.

8. Ikeda D., Tsujino I., Sakaue S., et al. Pilot study of short-term effects of a novel long-acting oral beraprost in patients with pulmonary arterial hypertension. Circ J 2007; 71(11):1829-31.

9. Krug S., Hammerschmidt S., Pankau H. et al. Acute Improved Hemodynamics following Inhaled Iloprost in Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. Respiration 2008; 76:154-159.

10. Laliberte K., Arneson C., Jeffs R., et al. Pharmacokinetics and steady-state bioequivalence of treprostinil sodium (Remodulin) administered by the intravenous and subcutaneous route to normal volunteers. J Cardiovasc Pharmacol 2004; 44(2):209-14.

11. McLaughlin V.V., Shillington A., Rich S. Survival in primary pulmonary hypertension: the impact of epoprostenol therapy. Circulation 2002; 106:1477–82.

12. Olschewski H., Hoeper M.M., Behr J., et al. Long-term therapy with inhaled iloprost in patients with pulmonary hypertension. Resp Med 2010; 104:731–740.

13. Olschewski H., Rohde B., Behr J.: Pharmacodynamics and pharmacokinetics of inhaled iloprost, aerosolized by three different devices, in severe pulmonary hypertension. Chest 2003; 124(4):1294-304.

14. Olschewski H, Simonneau G, Galiè N, et al. Aerosolized Iloprost Randomized Study Group. Inhaled iloprost for severe pulmonary hypertension. N Engl J Med 2002; 347(5):322-9.

15. Olschewski H. et al. Long-term therapy with inhaled iloprost in patients with pulmonary hypertension. Resp Med 2010; 104:731–740.

16. Paramothayan N.S., Lasserson T.J., Wells A.U., Walters E.H. Prostacyclin for pulmonary hypertension in adults. Cochrane Database Syst Rev 2005; 18(2):2994.

17. Sablotzki A., Hentschel T., Hofmann S., et al. Inhaled aerosolized iloprost in the evaluation of heart transplant candidates--experiences with 45 cases. Simm J Clin Anesth 2006; 18(2):108-13.

18. Schranz D. Pulmonale Hypertension im Kindes – und Jugendalter. Monatsschr Kinder-heilkd 2003; 151:424-441.

19. Simonneau G., Barst R.J., Galie N., et al.; Treprostinil Study Group. Continuous subcutaneous infusion of treprostinil, a prostacyclin analogue, in patients with pulmonary arterial hypertension: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Am J Respir Crit Care Med 2002; 165(6):800-4.

20. Simonneau G., Rubin L.J., Galie N. et al. Addition of sildenafil to long-term intravenous epoprostenol therapy in patients with pulmonary arterial hypertension: a randomized trial. Ann Intern Med 2006; 150 (1): 63.

21. Sitbon O., Humbert M., Nunes H., et al. Long-term intravenous epoprostenol infusion in primary pulmonary hypertension: prognostic factors and survival. J Am Coll Cardiol 2002; 40:780–8.

22. Tapson V.F., Gomberg-Maitland M., McLaughlin V.V., et al. Safety and efficacy of IV treprostinil for pulmonary arterial hypertension: a prospective, multicenter, open-label, 12–week trial. Chest 2006; 129: 683–8.

УДК 617-089.844:616-001.514:611.718.4

# ИСХОДЫ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ОКОЛОСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

**Кауц О.А., Барабаш Ю.А., Барабаш А.П., Гражданов К.А., Русанов А.Г.**

*ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России, отдел инновационных проектов в травматологии и ортопедии, Саратов, e-mail: Oandreevich2009@yandex.ru*

Проведен анализ исходов хирургического лечения 73 больных с околосуставными переломами проксимального отдела бедренной кости, которым был выполнен остеосинтез интрамедуллярными конструкциями (PFN, Gamma, Affixus, реконструктивными стержнями ChM). Использование пациентам интрамедуллярных конструкций выявило высокий процент благоприятных ближайших (в среднем 92,1 ± 0,6%) и отдалённых (96,7±0,75%) исходов лечения, обеспечило оптимальный уровень качества жизни пациентов. Оценка данных биомеханического обследования пациентов позволила выявить возвращение статической и кинематической функции нижних конечностей к значениям близким к норме через 6 месяцев после оперативного вмешательства.

**Ключевые слова: околосуставной перелом, чрезвертельный перелом, межвертельный перелом, проксимальный отдел бедренной кости, остеосинтез, интрамедуллярный фиксатор, блокированный интрамедуллярный остеосинтез**

# THE OUTCOMES OF INTRAMEDULLARY FIXATION OF PERIARTICULAR FRACTURES OF THE PROXIMAL FEMUR

**Kauts O.A., Barabash Y.A., Barabash A.P., Grazhdanov K.A., Rusanov A.G.**

*Federal Government-Financed Institution «Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopaedics» of Ministry of Public Health of the Russian Federation, Saratov, e-mail: Oandreevich2009@yandex.ru*

The analysis of the outcomes of surgical treatment of 73 patients with periarticular fractures of the proximal femur, which was performed intramedullary fixation constructs (PFN, Gamma, Affixus, reconstructive rods ChM). Using the patients intramedullary designs revealed a high percentage of favorable closest (in average 92,1 ± 0,6%) and remote (96,7 ± 0,75%) of treatment outcomes, to ensure an optimal level of quality of life. Data evaluation biomechanical evaluation of patients allowed to reveal the return of static and kinematic function of the lower extremities to the values close to normal at 6 months after surgery.

**Keywords: periarticular fracture, transtrochanteric fracture, intertrochanteric fracture, proximal femur, osteosynthesis, intramedullary locking, blocked intramedullary osteosynthesis**

Высокий интерес к изучению и лечению переломов проксимального отдела бедренной кости обусловлен, прежде всего, тем, что по данным разных авторов, частота их в настоящее время составляет от 9% до 45% в структуре всех повреждений опорно-двигательной системы и от 20 до 38% от всех переломов бедра [1, 5]. Частота их встречаемости после 60-ти лет достигает 72%, что связано с остеопоротическими изменениями костей скелета, истончением их кортикального слоя, приводящими к хрупкости кости и переломам даже при незначительной травме [3]. Консервативное лечение утратило свою актуальность в связи с неудовлетворительными результатами в 70–75% наблюдений [2]. Несмотря на использование активной хирургической тактики неудовлетворительные исходы наблюдаются у 16–40,1% больных [7].

Для остеосинтеза околосуставных переломов проксимального отдела бедренной кости используют различные методики и большое количество разнообразных фиксирующих металлоконструкций. Основными методами оперативного лечения являются накостный, внутрикостный (интрамедуллярный) и чрескостный остеосинтез. В настоящее время наибольшую популярность среди хирургов приобрёл интрамедуллярный остеосинтез с блокированием. Известны различные конструкции интрамедуллярных блокирующих устройств для остеосинтеза проксимального отдела бедренной кости (авторские свидетельства SU на изобретения №662082, №405543, 1595494, патент RU на изобретение №2289351), а также интрамедуллярных устройств, широко используемых в нашей стране, выпускаемых зарубежными производителями (PFN, PFN-A, Gamma Nail, Affixus). Все они имеют схожую конструкцию, включающую протяженный цилиндрообразный корпус и блокирующие элементы фиксации. При использовании интрамедуллярного метода фиксации вертельных переломов бедра в 12-28% случаев имеют место интраоперационные, а в 7–14,1% послеоперационные осложнения [6,8,9,10]. Улучше-

ние исходов лечения больных, повышение социальной адаптации и качества их жизни является основной задачей стоящей перед хирургами.

### Цель исследования

Оценить исходы лечения пациентов с околосуставными переломами проксимального отдела бедра после проведения блокированного интрамедуллярного остеосинтеза.

### Материалы и методы исследования

Проведён анализ исходов лечения 73 больных в возрасте от 17 до 80 лет (средний возраст 52 года) с околосуставными переломами проксимального отдела бедренной кости, находившихся в клинике в период с 2010 по 2014 гг., которым выполнялся остеосинтез интрамедуллярными конструкциями (PFN, Gamma, Affixus, реконструктивными стержнями ChM).

Для анализа эффективности лечения пациентов использовали стандартизированную оценку исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий (СОИ-1) [4]. Согласно СОИ-1 исходы лечения пациентов с околосуставными переломами проксимального отдела бедра и их последствиями оценивались по 16-ти анатомо-функциональным показателям, выраженным в баллах или в процентах от нормы.

Для оценки динамики восстановления статической и кинематической функции нижних конечностей (степень опорности, коэффициент ритмичности ходьбы) у больных с переломами проксимального отдела бедра, прооперированных с использованием интрамедуллярного остеосинтеза проводились биомеханические исследования с помощью комплекса фирмы МБН – ортопедия, 2004 г. (Москва).

### Результаты исследования и их обсуждение

Нами произведен анализ и оценка исходов хирургического лечения 73 пациентов с околосуставными переломами проксимального отдела бедренной кости при использовании интрамедуллярных фиксаторов. Возраст пациентов варьировал от 17 до 80 лет. Количество мужчин было большим (45), нежели женщин (28). Пациенты среднего (зрелого) возраста преобладали (29 человек), их средний возраст составлял 43 ± 2,1 года. Среди них 25 человек работали и вели активный образ жизни. У пациентов пожилого и старческого возраста (26) средний возраст составлял 68,3 ± 1,2 года.

Локализация переломов в чрезвертельной области имелась у 49 (67,2 %) больных, межвертельные переломы были у 15 (20,5 %), подвертельные переломы у 9 (12,3 %) пациентов. 11 (15 %) больных получили множественный характер травмы, причём большинство из них (7) были в возрасте до 40 лет. Преобладающей причиной травмы было падение пострадавших на бок при гололёде – 49 (67,2 %) пациент, реже причинами травмы были падение с высоты более 1 метра – 9 (12,3 %) пострадавших, дорожно-транспортные происшествия – 15 (20,5 %) пациентов. При отборе больных на остеосинтез интрамедуллярными системами учитывали соматическую сохранность пациентов, а также сохранность достаточного массива большого вертела.

Активизацию пациентов начинали в индивидуальном порядке. В большинстве случаев придерживались следующих сроков: присаживаться в кровати разрешалось с 1-х суток после операции, сидеть на краю кровати – на 2-3-е сутки, стоять у кровати – на 3-5-е сутки. Обучение ходьбе на костылях с помощью методиста ЛФК начинали с нагрузкой на ногу в 20–30 % от массы тела – на 5-е сутки; самостоятельно передвигаться – после 7-х суток; давать полную нагрузку на конечность разрешалось через 2 месяца после операции при отсутствии болевого синдрома и удовлетворительном формировании костной мозоли по данным контрольной рентгенографии.

Клинический пример: больной Т., при падении на гололёде получил закрытый оскольчатый околосуставной перелом проксимального отдела левой бедренной кости со смещением отломков (рис. 1, а). Лечился в ЦРБ г. Ершова консервативно (деротационный сапожок). Через 7 дней после травмы переведён в СарНИИТО, выполнен остеосинтез левой бедренной кости интрамедуллярным бедренным стержнем Affixus (фирма DePuy) [рис.1 б]. При контроле через 1 месяц состояние отломков стабильное (рис. 1, в), через 3 месяца достигнуто сращение перелома (рис. 1, г), через 6 месяцев отмечается дальнейшая перестройка костного регенерата (рис. 1, д), через 9 месяцев металлоконструкция была удалена (рис. 1, е).

За основу оценки эффективности лечения пациентов с применением интрамедуллярных фиксаторов взята методика стандартизированной оценки исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий (СОИ-1) (Миронов С.П., Матис Э.Р., Троценко В.В., 2008). Согласно СОИ-1 исходы лечения пациентов с околосуставными переломами проксимального отдела бедренной кости оценены по 16-ти анатомо-функциональным параметрам, выраженным в баллах (или в процентах от анатомо-функциональной нормы). Оценивались следующие параметры:

– Наличие и интенсивность болевого симптома у пациента;

– консолидация отломков;

– соотношение костных отломков;

– анатомическое укорочение поврежденной кости;

– пороки костной мозоли и мягкотканых рубцов;
– функциональная установка суставов;
– объём движений в суставах;
– трофика мягких тканей;
– неврологические нарушения;
– целостность мягких тканей;
– инфекционные последствия;
– сосудистые нарушения;
– косметический дефект;
– необходимость дальнейшего лечения;
– анатомия повреждённого сегмента;
– функциональная пригодность повреждённой конечности.

Сумма оценок по вышеуказанным параметрам составила исход лечения пациентов. Были оценены ближайшие и отдалённые результаты лечения.

Оценка ближайших анатомо-функциональных исходов лечения при использовании интрамедуллярного остеосинтеза через 3 месяца после оперативного вмешательства показала восстановление нарушенных функций в пределах от 71% до 98% от анатомо-функциональной нормы (в среднем 92,1 ± 0,6%). Отдалённые исходы лечения составили в среднем 96,7 ± 0,75% от нормы. В двух случаях низкие результаты оценки ближайших исходов были связаны с замедленной консолидацией имеющихся нестабильных оскольчатых переломов. Однако отдалённые исходы были хорошими.

Биомеханические исследования проводились с целью определения и сравнения динамики восстановления статической и кинематической функции у больных с переломами проксимального отдела бедра, оперированных с использованием интрамедуллярной фиксации. Исследования статической функции нижних конечностей производилось по методу В.С. Гурфинкеля и А.Я. Сысина (1956), ритмовая функция ходьбы определялась по методу М.Я. Чирскова (1952).

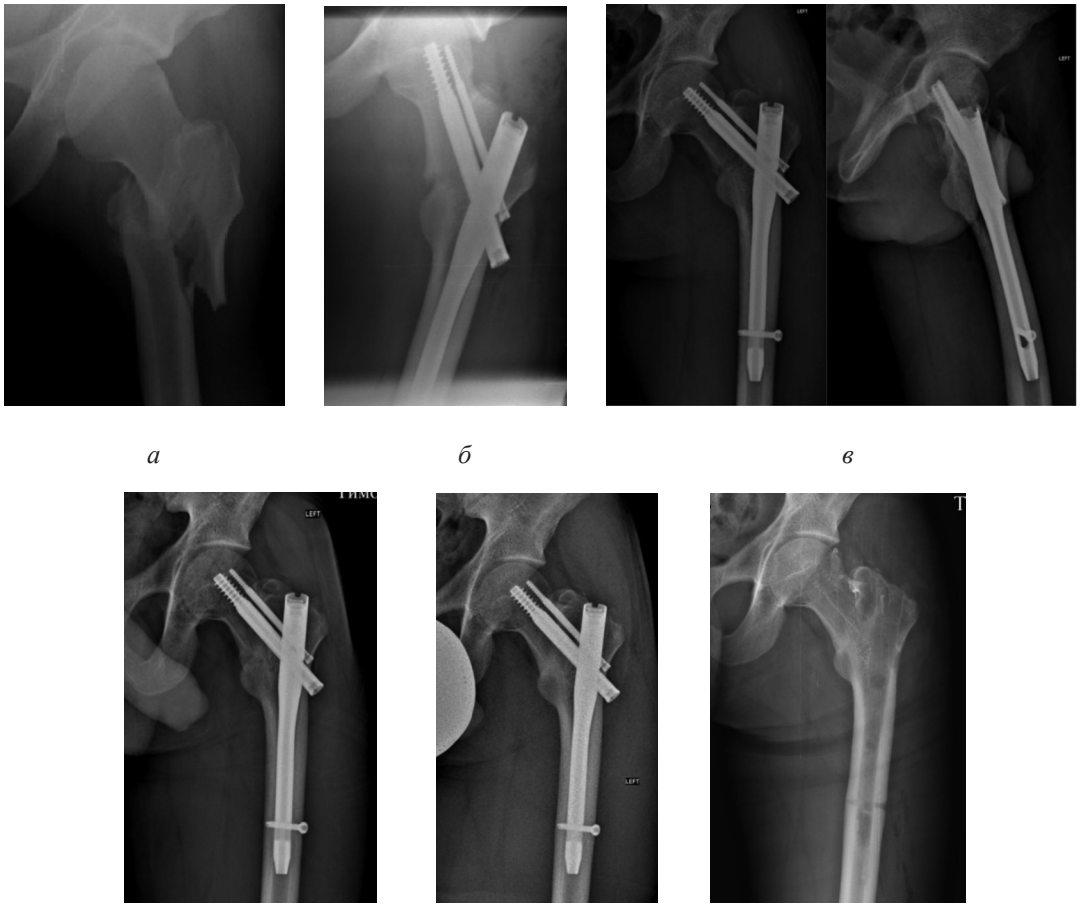



*Рис. 1. Рентгенограммы проксимального отдела бедренной кости больного Т. (ист. бол. № 3078): а) до операции; б) в операционной; в) через 1 мес. после операции; г) через 3 мес. после операции; д) через 6 мес. после операции; в) после удаления металлоконструкции через 9 мес. после операции*

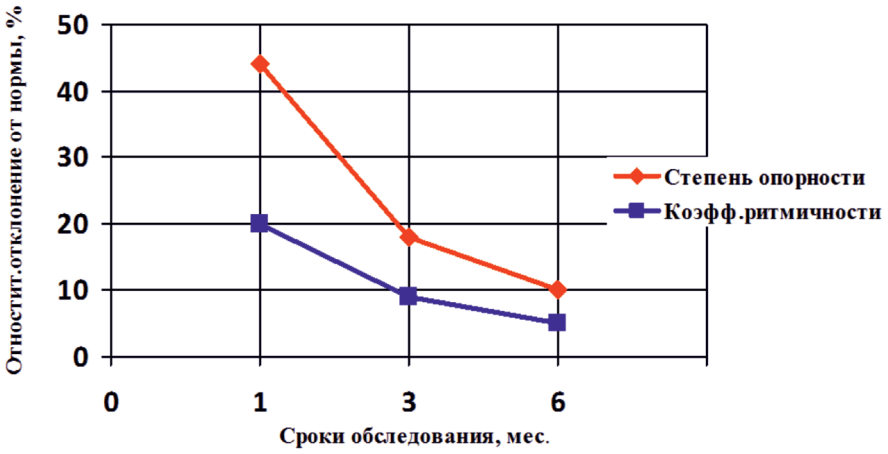



*Рис. 2. Динамика изменений биомеханических показателей (степень опорности и коэффициент ритмичности) у больных после интрамедуллярного остеосинтеза околосуставных переломов бедренной кости*

Оценка результатов биомеханических исследований в процессе реабилитации больных по ведущим параметрам опорной и двигательной функции (степени опорности и коэффициенту ритмичности ходьбы) проводилась нами через 1, 3 и 6 месяцев после операции (рис. 2).

Анализ полученных данных биомеханического обследования пациентов позволил выявить явную тенденцию к нормализации статической и кинематической функции уже через 3 месяцам после оперативного вмешательства, а через 6 месяцев статические отклонения можно считать близкими к норме.

## Выводы

1. Оценка исходов лечения пациентов с околосуставными переломами проксимального отдела бедра убедительно свидетельствует в пользу интрамедуллярного метода остеосинтеза. Данный метод обеспечивает достижение восстановления нарушенных функций в среднем до 92,1 ± 0,6 % от анатомо-функциональной нормы в ближайший и 96,7 ± 0,75 % – в отдаленный период после операции, обеспечивает проведение ранней активизации больных, что является основным условием для активного образа жизни престарелых пациентов.

2. Результаты проведенных биомеханических исследований позволяют считать, что оперативное лечение околосуставных переломов бедра с использованием современных интрамедуллярных систем служит одним из надёжных способов достижения хороших функциональных исходов лечения этой сложной категории больных.

## Список литературы

1. Загородний Н.В., Жармухамбетов Е.А. Хирургическое лечение вертельных переломов бедренной кости // Рос. мед. журнал. 2006. – № 2. – С. 18–19.

2. Котельников, Г.П. Новое в хирургическом лечении переломов вертельной области у лиц пожилого и старческого возраста Г.П. Котельников, А.Е. Безруков, А.Г. Нагота // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2000. – № 4. – С. 13–17.

3. Лечение переломов проксимального отдела бедренной кости на фоне остеопороза / А.Ф. Лазарев, Э.И. Солод, А.О. Рагозин, М.Г. Какабадзе // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004. – № 1. – С. 27–31.

4. Миронов С.П., Матис Э.Р., Троценко В.В. Стандартизованные исследования в травматологии и ортопедии. – М.: ОАО «Типография «Новости», 2008. – 88 с.

5. Современное состояние проблемы лечения больных с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости (обзор литературы) / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочин, А.Н. Мироненко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 4 (54). – С. 113.

6. Солдатов Ю.П., Ушаков С.А. Ошибки и осложнения при лечении пострадавших с вертельными переломами бедренной кости методом интрамедуллярного остеосинтеза // Бюллетень Сибирского отделения РАМН. – 2009. – № 6. – С. 10–14.

7. Чрескостный остеосинтез переломов вертельной области бедренной кости у пациентов пожилого и старческого возраста. / А.И. Городниченко, В.Н. Боровков, О.Н. Усков, Г.В. Сорокин // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 83.

8. Fogagnolo F., Kfuri M. Jr., Paccola C. Intramedullary fixation of pertrochanteric hip fractures with the short AOASIF proximal femoral nail // Arch. Orthop. Trauma. Surg. 2004. 124. – P. 31–37.

9. Pavelka T., Matejka J., Cervenkova H. Complications of internal fixation by a short proximal femoral nail // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. 2005. 72. (6). – P. 344–354.

10. Saarenpaa I., Heikkinen T., Jalovaara P. Treatment of subtrochanteric fractures. A comparison of the Gamma nail and the dynamic hip screw: short-term outcome in 58 patients // Ant. Orthop. 2006. – P. 22–46.

УДК 611.814.2

# НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФОРМООБРАЗОВАНИИ СОСЦЕВИДНЫХ ТЕЛ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

**Павлов А.В., Жеребятьева С.Р., Лазутина Г.С., Овчинникова Н.В.**

*ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации», Рязань, e-mail: vitrea@yandex.ru*

В работе представлены данные по изучению формообразования сосцевидных тел головного мозга человека на основании рентгенологического исследования и МРТ. Были изучены архивные материалы 355 пациентов в возрасте от 1 года до 87 лет. В результате исследования показано, что сосцевидные тела гипоталамуса человека не обнаруживают корреляционной связи с краниометрическими параметрами, что может быть объяснено особенностями топографии данных структур. Сравнение данных полученных с рентгеновских изображений головы людей и животных, выполненных в сагиттальной плоскости, позволили определить связь между значением базилярного угла черепа и степенью анатомической выраженности сосцевидных тел у человека и некоторых домашних животных.

**Ключевые слова: головной мозг, МРТ, основание черепа, базилярный угол, сосцевидные тела**

# NEW DATA ON THE SHAPING MASTOID BODIES HUMAN BRAIN

**Pavlov A.V., Zherebjat'eva S.R., Lazutina G.S., Ovchinnikova N.V.**

*Medical University «Ryazan State Medical University named after academician IP Pavlov's Ministry of Health of the Russian Federation», Ryazan, e-mail: vitrea@yandex.ru*

The article presents results of analysis of formation mastoid bodies of the human brain on the basis of X-ray examination and MRI. We studied archival materials of 355 patients aged 1 year to 87 years. The study shows that the mammillary bodies of the hypothalamus person do not show correlation with craniometric parameters that can be explained by the peculiarities of the topography of these structures. A comparison of data obtained from images of the heads of men and animals made in the sagittal plane, allowed to determine the relationship between the value of the basilar angle of skull and the degree of anatomic severity mamillary bodies of humans and some animals.

**Keywords: brain, MRI, skull base, basilar angle, mammillary bodies**

В своем изучении сосцевидных тел гипоталамуса мы ставили перед собой задачу комплексной оценки организации этой структуры у человека. В первую очередь наше внимание привлекли положение сосцевидных тел и их форма. Никакие прочие структуры гипоталамуса, за исключением гипофиза и сосцевидных тел, не могут быть так четко визуализированы при использовании современных методов исследования: КТ, МРТ. Ввиду этого представляется актуальным рассмотреть онтогенетические особенности анатомических размеров данной структуры с учетом половой принадлежности.

## Материалы и методы исследования

В работе использованы материалы магнитно-резонансной томографии головы людей обоих полов. В результате работы был сформирован архив МР-томограмм головного мозга здоровых людей в возрасте от 1 года до 87 лет, включающий информацию о 473 пациентах; из них верифицировано и использовано в данном исследовании 355 томограмм. Обследование пациентов проводилось на магнитно-резонансном томографе Siemens Magneton производства фирмы Siemens с магнитной индукцией 1,0 Т на базе Рязанского центра МРТ – диагностики ЛДЦ МИБС. Для обработки изображений применялось программное обеспечение томографа. Ввод, накопление, хранение и первичная сортировка данных исследования осуществлялись с использованием ПК и ППП Excel. В работе использованы сканированные копии рентгенограмм головы некоторых домашних животных: крысы, кошки, собаки, полученные из архива ветеринарной лечебницы ООО «Айболит» г. Рязани. Статистическая обработка данных проводилась с применением пакета анализа «Microsoft Exsel» и Statistica 6.0, NCSS 2004. Оценка значимости различия средних значений и частоты проявления признаков в различных исследовательских группах проводилась с помощью параметрических и непараметрических методов оценки гипотез. Для определения половых различий использовали критерий Уилкоксона-Манна-Уитни. Для определения степени связи возраста и исследуемых параметров вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Для определения значимости различий между несколькими выборками использовали тест Крускал-Уоллиса.

## Результаты исследования и их обсуждение

При оценке результатов собственных исследований мы можем отметить, что динамика средних значений выбранных краниометрических показателей у мужчин и женщин имеет общую тенденцию к увеличению значений до юношеского возраста с последующим снижением к пожилому. Эти данные полностью соответствуют результатам других исследований возрастных

изменений головного мозга и черепа [1]. При этом ряд энцефалометрических показателей обнаруживает достоверную корреляционную зависимость с анатомическими размерами черепа. Не вызывает сомнения тот факт, что длина, ширина и высота черепа достоверно коррелируют с соответствующими показателями головного мозга, показывая при этом сильную связь: 0,80 – 0,93. Также присутствует достоверная корреляционная зависимость между параметрами боковых желудочков и высотой черепа. Связь умеренной силы присутствует между показателями гиппокампа и размерами черепа: 0,32 – 0,53. В разной степени выраженности все выбранные для исследования структуры головного мозга обнаруживают корреляционную связь с анатомическими размерами черепа, за исключением сосцевидных тел. По-видимому, данная особенность связана с локализацией сосцевидных тел относительно костей основания черепа и других мозговых структур. Если принять тот факт, что развитие любого органа представляет собой механический процесс, то при формировании головного мозга на первый план выступают механические воздействия, которые оказывают головной мозг и кости черепа друг на друга, а также соседствующие мозговые структуры. На полученных изображениях четко визуализируется, что расположение сосцевидных тел в полости черепа не претерпевает возрастных изменений: данные образования определяются позади турецкого седла в пространстве межножковой цистерны. При этом также отмечается стабильность их анатомических размеров относительно возраста. Данный феномен можно объяснить с позиций топографии сосцевидных тел. С момента формирования данная структура, как было отмечено выше, оказывается свободно расположенной в межножковой цистерне позади турецкого седла, не имея точек соприкосновения с другими частями головного мозга или костями основания черепа. И если ряд анатомических структур все же обнаруживает достоверные гендерные отличия в разных возрастных группах, то сосцевидные тела на протяжении всех возрастных периодов остаются в пределах одних и тех же значений у представителей обоих полов. Отмечая особенности формообразования сосцевидных тел и их корреляционные отношения с другими структурами головного мозга, следует уделить внимание базилярному или как его еще называют сфеноидальному углу. Данный угол образуется между назионом, селярной точкой и линией ската. В своем исследовании мы не ставили задачу изучения значений базилярного угла у представителей разных поло-возрастных групп ввиду большого количества работ, посвященных данной тематике [2, 3, 4]. Вместе с тем обращает на себя внимание наличие определенной закономерности между значениями базилярного угла и степенью выраженности сосцевидных тел на основании головного мозга при рассмотрении представителей разных таксономических групп. Так у животных, значения базилярного угла которых превышает 160° (крысы), сосцевидные тела на базальной поверхности не определяются. При уменьшении значений данного угла до 140–150° можно видеть сосцевидные тела привычной эллипсоидной формы (кошки, собаки). У человека значения базилярного угла колеблются в пределах 90–130°, обнаруживая достоверную корреляционную связь с основными формами мозгового отдела черепа. При изучении таксономических особенностей изменения черепа можно отметить трансформацию базилярного угла с уменьшением его значений при движении от грызунов к приматам. Этот процесс сопровождается перемещением большого затылочного отверстия вперед и изменением положения плоскостей черепных ямок относительно друг друга. У взрослого человека черепные ямки располагаются поэтажно. Дно передней ямки находится выше ушно-глазничной плоскости. Латеральные отделы средней ямки лежат примерно на уровне этой плоскости. Дно задней черепной ямки расположено ниже ушно-глазничной плоскости. Следует отметить, что у новорожденных поэтажное положение черепных ямок выражено слабо, оно усиливается в постнатальном периоде по мере увеличения изгиба основания черепа [5]. Данные изменения находятся в тесной связи с пространственной трансформацией головного мозга у млекопитающих. Изгиб ствола головного мозга выражен слабее у животных с платицефалической формой черепа и большим значением базилярного угла. Такая конфигурация основания черепа обуславливает относительно плотное прилежание базальных структур головного мозга к костям. При наличии выраженного изгиба ствола мозга между скатом и промежуточным мозгом образуется относительно свободное пространство, носящее название межножковой ликворной цистерны. Наличие ликворной цистерны в непосредственной близости от ядер сосцевидных тел дает им возможность увеличиваться в данном направлении, избегая механического воздействия со стороны окружающих их мозговых структур. Используя данные литературы, можно отметить выраженное увеличение средних

размеров сосцевидных тел при сравнении мозга крысы, кошки, обезьяны и человека. При этом также отмечается увеличение глубины ликворной цистерны. При минимальном механическом воздействии со стороны окружающих структур сосцевидные тела как филогенетически динамические структуры приобрели наиболее экономичную и простую форму эллипсоида. Это наблюдение показывает, что сосцевидные тела гипоталамуса, состоящие из филогенетически старых ядер, наибольшее свое развитие получили при изменении формы мозгового отдела черепа и отклонении горизонтальной плоскости черепа от основной оси тела, что сопровождалось «искривлением» ствола головного мозга. Наблюдение таксономических трансформаций анатомических размеров сосцевидных тел позволяет предположить, что увеличение данных структур промежуточного мозга происходило под воздействием изменений определенных стратегий поведения животных и в тесной связи с трансформациями больших полушарий головного мозга и осевого скелета.

## Заключение

В результате проведенного исследования впервые доказано, что размеры сосцевидных тел гипоталамуса человека не показывают гендерных отличий в различных возрастных группах и не обнаруживают корреляционной связи с анатомическими размерами структур головного мозга и черепа. Изменение значений базилярного угла основания черепа у представителей разных таксономических групп позволяет высказать гипотезу о наличии взаимосвязи между степенью выраженности сосцевидных тел и отклонением горизонтальной плоскости черепа от основной оси тела.

### Список литературы

1. Алешкина О.Ю., Букреева Е.Г., Анисимов А.Н. Изменчивость структур внутреннего основания черепа в зависимости от величины базилярного угла Морфология. – 2011. – №5. – С. 66.

2. Байбаков С.Е., Гайворонский И.В., Гайворонский А.В. Сравнительная характеристика морфометрических параметров головного мозга у взрослого человека в период зрелого возраста (по данным магнитно-резонансной томографии) Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2009. – С. 111–117.

3. Меллер Т.Б. Райф Э. Атлас секционной анатомии человека на примере КТ- и МРТ-срезов – Т1. Голова и шея.: Медпресс-информ, 2008. – 272 с.

4. Павлов А.В. Изменение линейных параметров черепа и отдельных структур головного мозга человека в возрастном аспекте по данным МР-томографии //Российский медико-биологический вестник имени акад. И.П. Павлова, № 1, 2011. – С. 20–25.

5. Dhopatkar A. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion./ A. Dhopatkar, S. Bhatia, P. Rock // Angle Orthod. 2002. – Vol. 72. – № 5. – P. 456–63.

УДК 61

# АДЕНОКИСТОЗНАЯ КАРЦИНОМА ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Светицкий П.В., Аединова И.В., Мещеряков П.Н.**

*ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: svetitskiy.p@gmail.com*

Опухоли слюнных желез составляют 1–5 % всех новообразований тела человека. Наиболее часто (до 60–80 %) опухоли возникают в околоушных слюнных железах. Определенные сложности возникают при лечении злокачественных новообразований, особенно при их рецидиве. Представлен клинический случай. Больная А., 42 лет находится под наблюдением врачей в течение 19 лет с диагнозом аденокистозная карцинома левой околоушной слюнной железы. В Северо-Кавказской республиканской клинической больницы с 1995 по 2000 г., по поводу аденокистозной карциномы и последующих рецидивов, была три раза прооперирована с последующим протезированием резецированной нижней челюсти. Из-за вновь возникшего рецидива была направлена в РНИОИ, где пациентке была предложена операция, от которой она отказалась. Получила лучевую терапию на первичный очаг и зоны регионарных лимфатических узлов на шее в суммарной дозе 60 Гр. Через 5 дет после облучения (2011), возник рецидив. В отделении опухолей головы и шеи РНИОИ была прооперирована: удалена рецидивная опухоль околоушной слюнной железы вместе с имплантатом, резекцией скулового отростка и стенок верхнечелюстной пазухи. В послеоперационном периоде получила химиотерапию (цисплатин и фторурацил). В начале 2014 г., т. е. через 19 лет после впервые установленного диагноза вновь обратилась в РНИОИ с метастазом в шейные лимфатические узлы слева. Первичный очаг без признаков рецидива. Была осуществлена шейная лимфодиссекция в объеме III уровня. Патогистологическое заключение «метастаз аденокистозной карциномы». Проведено полное обследование, при котором регионарные и отдаленные метастазы не были выявлены. Находится под наблюдением.

**Ключевые слова: околоушная слюнная железа, аденокистозная карцинома**

# ADENOKISTOZNAYA CARCINOMA PAROTID GLAND

**Svetickiy P.V., Aedinova I.V., Mesherykov P.N.**

*Rostov Research Oncologic Institute of Ministry of Health the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: svetitskiy.p@gmail.com*

Salivary gland tumors amount to 1–5 % of all human neoplasms. Parotid gland tumors are the most frequent (up to 60–80 %). A clinical case is presented. Patient A., aged 42, has been observed for 19 years with diagnosis of adenoid cystic carcinoma of the parotid gland. Resection of a parotid gland tumor was made in the Department of Maxillofacial Surgery of North Caucasian Republican Clinical Hospital in 1995. Histopathological diagnosis showed adenoid cystic carcinoma. The patient was operated on again 3 time in the same with prosthesis of the lower jaw with autograft (rib autograft). 5 years later (in 2006) the patient was referred to RROI where biopsy showed adenoid cystic carcinoma recurrence. The patient refused the surgery and received radiotherapy at the primary focus and the zone of regional lymph nodes with the total dose of 60 Gy. Recurrence occurred again 5 years and the patient consented to surgery. The tumor was removed with the implant, resection of the zygomatic process and the maxillary sinus walls. Chemotherapy (cisplatin and fluorouracil) was received in the postoperative period. The patient came to the hospital in early 2014 (i.e. 19 years after first diagnosis) with neck metastasis. The primary focus did not show recurrence signs. Neck dissection of level III was performed. Histopathological diagnosis showed adenoid cystic carcinoma metastasis. Full examination did not reveal regional and distant metastases. The patient has been observed for over 9 months without recurrence signs.

**Keywords: parotid gland, adenoid cystic carcinoma**

Опухоли слюнных желез составляют 1–5 % всех новообразований тела человека [4]. Несмотря на сравнительно небольшой процент заболеваемости, вопросы, связанные с данной патологией, являются разделом клинической онкологии, где остается много нерешенных вопросов. Это не до конца выясненные этиологические факторы, разнообразный морфогенез, где только эпителиального генеза, выявлено около двух десятков форм опухолей [2]. Большие сложности возникают при лечении злокачественных новообразований. Для данной патологии характерна высокая частота продолженного роста и рецидивов. Все это определяет актуальность рассматриваемой проблемы.

Наиболее часто (до 60–80 %) опухоли возникают в околоушных слюнных железах [4]. При этом до 80 % они бывают доброкачественными, где самая распространенная гистологическая форма представлена плеоморфной аденомой, которая в ряде случаев может перерождаться в рак [1, 2, 3].

Основными гистологическими формами злокачественных опухолей слюнных желез являются аденокистозная карцинома (цилиндрома) и мукоэпидермоидный рак [4]. Представляем клиническое наблюдение аденокистозной карциномы.

Клиническое наблюдение

Больная А., 42 лет. (ист. бол.№С-4313/г), поступила в отделение опухолей головы

и шеи РНИОИ с диагнозом «метастаз рака левой околоушной слюнной железы в лимфатические узлы шеи слева».

При осмотре в средней третьи шеи слева в проекции сонного треугольника определяется безболезненный опухолевой узел до 2,5 см., ограниченно подвижный, каменистой плотности. Лицо асимметрично за счет дефекта мягких тканей левой околоушной области и отсутствия левой половины нижней челюсти. Имеется паралич левой глазничной ветви лицевого нерва.

Считает себя больной в течение 19 лет. В 1995 г. в отделении челюстно-лицевой хирургии Северо-Кавказской республиканской клинической больнице была выполнена операция в объеме резекции левой околоушной слюнной железы с удалением ОП. Патогистологическое заключение №38444 – аденокистозная карцинома.

Через 4 года, из – за рецидива, подтвержденного гистологически, в той же больнице, была произведено удаление опухоли с экзартикуляцией височно-нижнечелюстного сустава вместе с фрагментом нижней челюсти. Клинически послеоперационный период протекал спокойно, в связи с чем, в той же больнице, через 3 мес. пациентке было выполнено протезирование нижней челюсти аутотрансплантатом (ауторебром).

Спустя 5 лет (2006 г.) появилось опухолевидное образование по линии рубца в проекции околоушной слюнной железы и асимметрия лица. Был заподозрен рецидив. Больная была направлена в РНИОИ, где открытая биопсия выявила рецидив аденокистозной карциномы. Больная от предложенной операции отказалась. Была назначена стандартная дистанционная лучевая терапия на первичный очаг и зоны регионарных лимфатических узлов на шее в суммарной дозе 60 Гр.

Ремиссия длилась 4 года. Спустя 5 лет после облучения (2011), вновь возник рецидив. Обратилась в РНИОИ. При поступлении асимметрия лица за счет ОП инфильтрации лев околоушной области, дефект тела и угла нижней челюсти (рис. 1). Данные компьютерной томографии свидетельствовали о наличии в подвисочной ямке слева объемного солидно – кистозного образования в околоушной слюнной железе с разрушением задней и латеральной стенок верхнечелюстной пазухи (рис. 2).

Больная дала согласие на операцию, которая была выполнена в объеме удаления ОП вместе с имплантатом, резекцией скулового отростка и стенок верхнечелюстной пазухи (рис. 3, 4, 5).

*Рис. 1. Рак околоушной слюнной железы. Состояние после трех операций с резекцией и протезирования нижней челюсти. Асимметрия лица за счет опухолевой инфильтрации лев околоушной области, дефект тела и угла нижней челюсти*

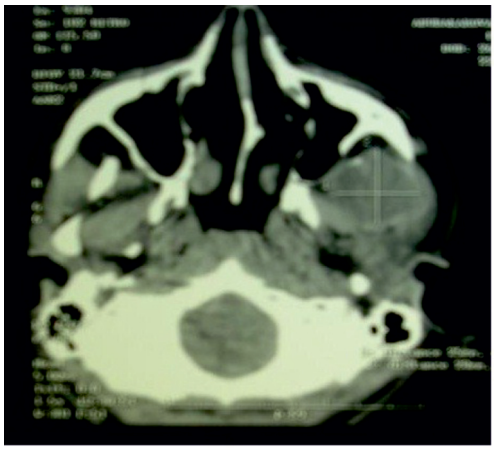


*Рис. 2. КТ черепа. Слева рецидив опухоли околоушной слюнной железы с прорастанием в височную ямку и верхнечелюстную пазуху с разрушением передней, нижней и латеральной стенок верхнечелюстной пазухи*

В послеоперационном периоде получила 5 курсов химиотерапии (цисплатин 100 мг. и фторурацил 500 мг. м²).

В начале 2014 г., т.е. через 19 лет после впервые установленного диагноза «аденокистозная карцинома», обратилась в РНИОИ с метастазами в лимфатические узлы шеи слева в проекции сонного треугольника. Первичный очаг без признаков рецидива. Проведен курс неоадъювантной химиотерапии (цисплатин по 100 мг/м² и карбоплатин по 400 мг.) с последующей шейной лимфодиссекцией в объеме III уровня. Патогистологическое заключение № 32250-54

«Метастаз аденокистозной карциномы». Проведено полное обследование, при котором поражение других регионарных и отдаленных метастазов не было выявлено.

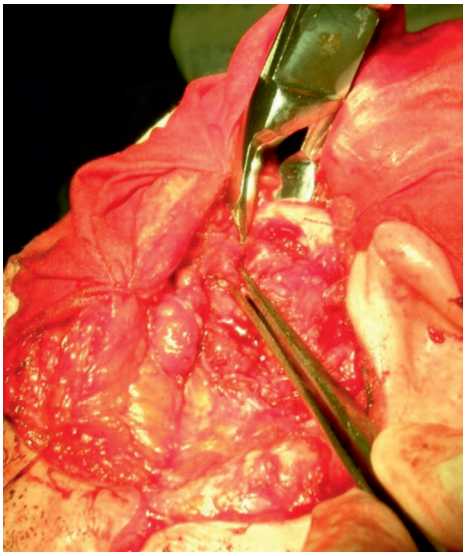


*Рис. 3. Этап операции: для визуализации височной ямки и радикального удаления рецидивной опухоли, резецирован скуловой отросток верхней челюсти*

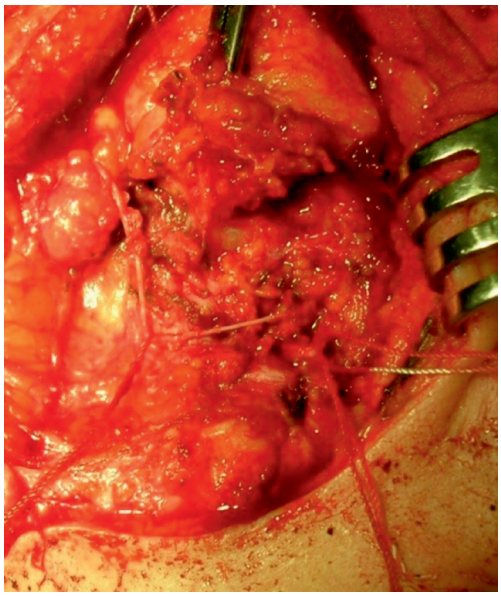


*Рис. 4. Этап операции: проведение паротидэктомии с сохранением ветвей лицевого нерва (после 3-х предшествующих операций)*

Выписана в удовлетворительном состоянии домой с рекомендацией проведения адъювантной химиотерапии препаратами платины. Находится под наблюдением без признаков рецидива более 9 мес.

Околоушная слюнная железа является самой большой из всех слюнных желез. Ее основная часть располагается в околоушно-жевательной области лица, меньшая – в позадичелюстной ямке. Вверху доходит до скуловой дуги, внизу – до угла нижней челюсти, а сзади – до сосцевидного отростка височной кости и переднего края кивательной мышцы. Своей глубокой частью железа прилежит к щиловидному отростку височной кости [5].

*Рис. 5. Опухоль удалена вместе с костными фрагментами верхнечелюстной пазухи и имплантатом нижней челюсти (ауторебром)*

Большая распространенность, при наличии большого количества хорошо развитых выводных протоков, при определенных неблагоприятных ситуациях, способствует возникновению в отдельных её частях опухолей. Этиологические факторы их возникновения до настоящего времени остаются не выясненными. Предполагается определенное влияние на возникновение изменений в железе воспалительного характера, алиментарных факторов, гормональных нарушений [2]. В то же время, интимная связь железы с соседними органами, при выраженной кожно-жировой ткани, способствует скрытому начальному течению заболевания.

Аденокистозная карцинома околоушной слюнной железы является одной из самых распространенных и составляет до 10 – 14% [1, 2]. Вначале её клиническая картина, не вызывая дискомфорт, мало чем отличается от доброкачественных опухолей. Однако по мере её роста, она приобретает четкие контуры, что заставляет обратиться к врачу.

Метастазирование в регионарные лимфатические узлы, по данным авторов, раз-

личное: в пределах 6 – 50 % [1, 2]. При этом, характерно отдаленное гематогенное метастазирование в кости и легкие, которое наблюдается до 45 % [1]. Частота рецидивов достигает 50 % [2].

Общепринятая методика лечения заключается в комбинированном воздействии: операции и последующего облучения [5].

## Заключение

Аденокистозная карцинома околоушной слюнной железы характеризуется выраженной агрессивностью и частыми рецидивами. Лечение должно быть комбинированным и включать радикальную операцию и лучевую терапию. У обсуждаемой больной с самого начала болезни была применена только хирургическая тактика без лучевой терапии. При этом повторная операция и последующая пластическая операция с протезированием проводились при уже выявленном рецидиве карциномы. Отказ пациентки от предложенной в РНИОИ операции, при установленном рецидиве и проведение, по её требованию, только лучевой терапии, не могло обеспечить эффективность проводимого противоопухолевого лечения. В представленном клиническом случае не был использован весь арсенал лечебных пособий, а принципы лечения с самого начала были нарушены. Имея более чем 9 мес. ремиссию, пациентка находится под постоянным нашим наблюдении.

### Список литературы

1. Бернадский Ю.И. Основы челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. – М., 2000. – С. 364–369.

2. Пачес А.И Опухоли головы и шеи. – М.: «Медицина». – С. 220–228.

3. Светицкий П.В., Енгибарян М.А., Гусарева М.А., Донская А.К. Плеоморфные аденомы глоточного отростка околоушной слюнной железы. // HEAD NECK. russian journal. Голова и шея. – 2014. – № 3. – С. 25–28.

4. URL: http://radiomed.ru/publications/onkologiya-opukholi-slyunnykh-zhelez.

5. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Околоушная_слюнная_железа_человек.

6. URL: www.nedug.ru/library/карцинома_аденокистозная/Цилиндрома_1.

УДК 616.1-039.3:519.2

# ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПО ДАННЫМ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

**[1]Сидоров А.А., [2]Зайцев В.М.**

*[1]ФИЛИАЛ ГУП «ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА» «МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР», Санкт-Петербург, e-mail: Sidorov_AA@vodokanal.spb.ru;*

*[2]Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, e-mail: zajvit@yandex.ru*

Рассмотрена методика расчета интегрированного показателя тяжести заболеваний на основе общепринятой международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (англ. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) 10 пересмотра (МКБ-10) на примере практического анализа различных вариантов регистрации болезней органов кровообращения во время медицинских осмотров работников крупного предприятия жилищно-коммунального хозяйства. Показана высокая информативность статистически обобщенных оценок тяжести поражения системы кровообращения, дающих возможность репрезентативно оценивать динамику уровня общественного здоровья и эффективность профилактической работы в отдельных группах населения.

**Ключевые слова: общественное здоровье, статистика патологической пораженности, оценка тяжести заболеваний, МКБ-10**

# NUMERICAL ESTIMATE OF THE CARDIOCIRCULATORY SYSTEM DISEASES SEVERITY BASED ON THE COMPANIES EMPLOYEES MEDICAL PREVENTIVE EXAMINATIONS DATA

**[1]Sidorov A.A., [2]Zaitsev V.M.**

*[1]«MEDICAL CENTRE» BRANCH, SUE «VODOKANAL OF ST.PETERSBURG», St. Petersburg, e-mail: Sidorov_AA@vodokanal.spb.ru;*

*[2.] North-western state medical university named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, e-mail: zajvit@yandex.ru*

The method of the diseases severity integrated indicator calculating on the basis of generally accepted International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10 (ICD-10) is considered herein on the basis of an example of practical analysis of the various options for circulatory diseases registration during medical preventive examinations of large public utility employees. The high informational content of statistically generalized estimates of the circulatory system diseases severity is shown, which enables performance of representative assessment of public health level dynamics and the preventive activity effectiveness in separate groups of population.

**Keywords: public health, pathological incidence statistics, diseases severity estimate, ICD-10**

Уже многие десятилетия одним из основных способов оценки общественного здоровья считается изучение заболеваемости населения. Среди «застарелых» проблем такого традиционного подхода – недостаточная информативность общепринятых методов статистики заболеваемости, которые мало соответствуют современным требованиям объективной оценки результативности медико-социальной помощи населению. В первую очередь это связано с отсутствием учета тяжести болезней, поскольку статистической единицей счета обычно является случай регистрации болезни, в независимости от ее тяжести (разумеется, если ее тяжесть прямо и однозначно не определена самой формулировкой диагноза). Более информативный «полицевой» учет, когда первичной единицей наблюдения является отдельный человек, используется крайне редко. Вместе с тем, насыщение здравоохранения средствами информатизации дает возможность внедрять в широкую практику методы более детальной разработки медико-статистических данных. В этой связи, представляет несомненный интерес возможность широкого анализа полицевой статистики, с опорой на принцип общности патогенеза многих заболеваний. В кратком виде этот принцип описывается известным атрибутивным высказыванием: «Нет отдельных болезней, – есть больной человек». Т.е., болезнь человека проявляется, как правило, множеством патологических состояний, которые статистически учитываются, как отдельные заболевания. Отсюда становится понятным, чем больше выявлено сходных по этиологии и патогенезу заболеваний, тем большая тяжесть общего поражения человека болезнью, относящейся к определенному классу.

Целью настоящего исследования была апробация статистической методики учета по данным профилактических медицинских осмотров тяжести патологической

пораженности системы кровообращения у работающего населения. Эта методика базируется на следующих принципах:

1. Оценки проводятся с учетом элемента случайности значений отдельных наблюдений в изучаемых совокупностях.

2. Оценки являются групповыми и не исключают вариабельности отдельных наблюдений.

3. Регистрируются все имеющиеся у пациентов заболевания, независимо от их «классовой» схожести по МКБ-10.

Известно, что любая эффективная системная классификация болезней, соответствует принципу, когда в одном, определенном классе заболеваний может регистрироваться множество подклассов «родственных» патологических состояний. В полной мере это относится и к повсеместно используемой ныне МКБ-10. Такая закономерность особенно заметна в IX классе МКБ-10 «Болезни системы кровообращения».

Указанный класс болезней привлекает к себе внимание и благодаря тому, что согласно фундаментальным положениям современной патофизиологии человека, болезни системы кровообращения в значительной степени характеризуют не только состояние тех или иных элементов системы кровообращения, но и являются чувствительным индикатором благополучия большинства регуляторных систем организма и, соответственно, здоровья человека в целом [1, 3].

Эти факты, послужили основанием для разработки методики учета тяжести заболеваний, основанной на возможностях традиционной статистики болезней системы кровообращения по результатам медицинских осмотров. В частности, эта методология, позволяет:

● Во-первых, давать численные, статистически обобщенные, комплексные оценки тяжести поражения системы кровообращения среди лиц, прошедших медосмотры.

● Во-вторых, эффективно оценивать динамику общего уровня общественного здоровья в тех или иных группах населения.

Методика и объект исследования. Для практической проверки методики на основе когортного отбора из числа работников одного из крупных предприятий ЖКХ г. Санкт-Петербурга была сформирована выборка лиц, проходивших углубленные и периодические медицинские профилактические осмотры в течение 5 лет. Вычисление производных показателей патологической пораженности осуществлялось в пересчете, в среднем, на один год наблюдения.

Общая численность наблюдений составила 4747 результатов профилактических обследований системы кровообращения в выборочной группе работников предприятия в 2008–2013 гг. Структурно, выборочная группа по возрастно-половому и профессиональному составу соответствовала основной массе работников предприятия, прошедших медицинские осмотры в указанный период. Лица выборочной группы (2700 чел.) освидетельствовались по тем же программам, что и все работники предприятия, проходившие в это время медицинские осмотры. Значительная численность исследованной статистической совокупности обеспечила возможность многократного разделения собранной информации на референтные аналитические группы и подгруппы, при сохранении репрезентативности итоговых данных.

В ходе обработки информации, для оценки ее репрезентативности и изучения взаимосвязей аналитических распределений применялись методы непараметрической статистики: критерий $\chi^2$ и вычислявшийся на его основе показатель нормированной сопряженности $C_{норм}$. [2].

**Таблица 1**

Повозрастное распределение уровней патологической пораженности системы кровообращения по тIX кл. МКБ-10 (в случ. заб. по на 100 раб., в среднем за год)

| Рубрики МКБ-10 | Наименования рубрик | Возрастные группы (лет) | | | | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | до 30 | 30-39 | 40-49 | 50 и ст. | |
| (I10-I15) | Болезни, характеризующиеся повышен. кровяным давлением | 1,5 | 9,2 | 22,1 | 42,6 | 25,8 |
| (I20-I25) | ИБС | 0,1 | 0,4 | 6,9 | 43,5 | 20,8 |
| (I60-I69) | Цереброваскулярные болезни | 0,4 | 2,0 | 5,5 | 30,5 | 15,0 |
| (I70-I79) | Болезни артерий, артериол и кап. | 0,2 | 0,1 | 3,0 | 16,5 | 8,0 |
| (I30-I52) | Другие болезни сердца | 1,6 | 2,4 | 2,2 | 2,3 | 2,1 |
| (I80-I89) | Б-ни вен, лимф.с. и лимф.узл., не классифицирован. в др. рубриках | 1,0 | 1,3 | 2,5 | 3,1 | 2,3 |
| (I26-I28) | Легочное сердце и нарушение легочного кровообращения | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| (I05-I09) | Хронические ревматические болезни сердца | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого | | 4,7 | 15,5 | 41,9 | 138,7 | 74,2 |

Результаты проведенного наблюдения (табл. 1 и рисунок) со всей очевидностью свидетельствуют, что среди всех зарегистрированных заболеваний системы кровообращения, первые четыре места занимала группа болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением (коды I10-15 IX класса МКБ-10), ишемическая болезнь сердца (коды I10-I25 этого класса); цереброваскулярные болезни (коды I60-I69); болезни артерий, артериол и капилляров (коды I70-I79), а также болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, не классифицированные в других рубриках МКБ-10 (коды I80-I89). Частоты (распространенность) этих групп имели статистически значимую динамику, нарастая по мере увеличения возраста пациентов ($\chi^2 = 27.03$ и $C_{норм} = 0{,}34$ при $P = 0{,}04$).

Согласно принципам классификации МКБ-10, каждая из вышеперечисленных групп обозначена 3-х значными кодами. Например: группа «Ишемическая болезнь сердца» включала стенокардию (код I20, IX класса МКБ-10), острый инфаркт миокарда (код I21, того же класса), повторный инфаркт миокарда (код I22) и т.д. Возможна и дальнейшая детализация патологических состояний, с использованием 4-х значных кодов. Так, отдельные болезни, объединенные 3-х значной кодировкой в подгруппу «Стенокардия» (I20), включают нестабильную стенокардию (I20.1), стенокардию с документально подтвержденным спазмом (I20.2) и т.д. Если по итогам осмотров, каждому из пациентов выставлять только один диагноз, обозначенный в одной из рубрик того или иного класса МКБ-10, то при полицевом учете в рамках конкретного класса болезней (т.е. по первому уровню классификации), повторности диагностики не будет.

Так обычно и происходит при стационарном лечении. Больному под грифом «окончательный» выставляется только один диагноз, согласно которому пациент получал лечение. А остальные, рассматриваются как сопутствующие патологические состояния больного (либо при поступлении, либо при выписке) и приводятся в текстовом, развернутом варианте, обычно без кодировки в рамках МКБ-10. Т.е., на практике, выпадают из статистической разработки.

Еще более краткую информацию, содержат заключения, выдаваемые специализированными центрами, занимающимися периодическими медицинскими осмотрами, с целью установления профпригодности работника к определенному труду (профессиональной деятельности). В этих заключениях, если эти заключения имеют адресатом работодателя, обычно, кратко констатируется «годен» или «негоден». Если же дается анализ причинности определенного патологического состояния в связи с профессиональной деятельностью пациента, то заключение, как правило, касается только этого состояния.

Но, при проведении периодических и предварительных осмотров в корпоративных (ведомственных) амбулаторно-поликлинических учреждениях, практикующие врачи, обнаружив у пациента несколько патологических состояний, даже относящихся к определенному классу болезней, часто выставляют несколько «параллельных» диагнозов в 3-х или 4-х значной кодировках, соответствующих одному классу болезней (например, IX классу МКБ-10).

Следует отметить, что большое значение здесь имеет ситуативный фактор, поскольку медицинские корпоративные учреждения, как правило, обеспечены надежными и удобными автоматизированными информационными системами, способными в полуавтоматическом режиме присваивать регистрируемым заболеваниям соответствующие коды МКБ-10 и заносить их в соответствующий раздел единой медицинской базы данных на всех работников предприятия. Использование такого рода полуавтоматического учета кодов МКБ-10, во-первых, расширяет возможности статистики здоровья рабочих и объективизации нагрузки на учреждение. Во-вторых, дисциплинирует медиков, понуждая их пользоваться современной, принятой на международном уровне, номенклатурой болезней и патологических состояний. Если же, появляется необходимость работать с диагнозами, не имеющими общепринятого, четкого обозначения (названия), то предусматривается возможность классификации и таких диагнозов.

В ходе дальнейшей сводки результатов осмотров, все «общие» для одного и того же IX класса МКБ-10 разделялись нами на подгруппы: «первичные» или «вторичные». При этом, термин «первичный» соответствовал регистрации у пациента одного, в данном классе МКБ-10, диагноза. А термин «вторичный» означал, что зарегистрированные у пациента несколько диагнозов отличаются от «первичного» по 3- или 4-х значному коду, но принадлежат тому же классу МКБ-10.[1] В табл. 1 очевиден рост частоты основных заболеваний органов

[1] Здесь термины «общий», «первичный» или «вторичный» используются лишь для того, чтобы подчеркнуть общность принадлежности к IX классу МКБ-10 тех или иных регистраций, не затрагивая действительной первичности или вторичности возникновения или развития конкретных патологических состояний.

кровообращения, но по этим показателям трудно судить о нарастании тяжести патологических состояний. Априорно, здесь обычно подразумевается положение: чем больше частота зарегистрированных заболеваний, тем большая тяжесть патологической пораженности обследованной группы лиц.

В тоже время, при анализе соотношения первичных и вторичных регистраций заболеваний в IX классе МКБ-10 (заболевания системы кровообращения) становится очевидным резкое, опережающее увеличение частоты вторичных регистраций по мере увеличения возраста обследованных работников.

**Таблица 2**

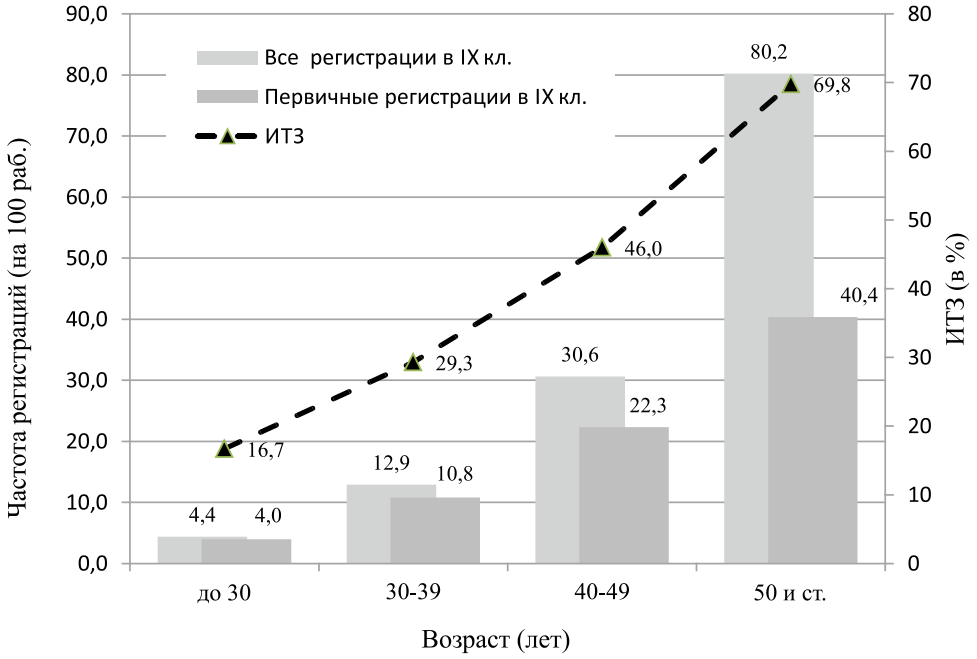
Индексация результатов регистрации патологических состояний в IX классе МКБ-10

| Крат.заб.органов кровообращения (IX кл. МКБ-10) | Индекс | Возраст | | | | | | | | Всего | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | до 30 | | 30-39 | | 40-49 | | 50 и ст. | | | |
| | | Абс. | Индексация | Абс. | Инд. | Абс. | Инд. | Абс. | Инд. | Абс. | Инд. |
| 1 раз | 1 | 50 | 50*1 = 50 | 140 | 140 | 445 | 445 | 1425 | 1425 | 2695 | 2695 |
| 2 раза | 2 | 5 | 5*2 = 10 | 23 | 46 | 119 | 238 | 933 | 1866 | 1374 | 2748 |
| 3 раза и более | 3 | 0 | 0*3 = 0 | 4 | 12 | 47 | 141 | 474 | 1422 | 678 | 2034 |
| Итог | - | 55 | 60 | 167 | 198 | 611 | 824 | 2832 | 4713 | 4747 | 7477 |

**Таблица 3**

Расчет интегрального показателя тяжести заболеваний ИТЗ (%)

| Крат.заб.органов кровообр. (IX кл. МКБ-10) | Возраст (лет) | | | | | | | | Всего | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | до 30 | | 30–39 | | 40–49 | | 50 и ст. | | | |
| | Абс. | % | Абс. | % | Абс. | % | Абс. | Доля | Абс. | Доля |
| 1 раз | 50 | 83,3 | 140 | 70,7 | 445 | 54,0 | 1425 | 30,2 | 2695 | 36,0 |
| 2 раза | 10 | 16,7 | 46 | 23,2 | 238 | 28,9 | 1866 | 39,6 | 2748 | 36,8 |
| 3 раза и более | | 0,0 | 12 | 6,1 | 141 | 17,1 | 1422 | 30,2 | 2034 | 27,2 |
| Итого | 60 | 100,0 | 198 | 100,0 | 824 | 100,0 | 4713 | 100,0 | 7477 | 100,0 |
| ИТЗ | – | 16,7 + 0 = 16,7 | – | 23,2 + 6,1 = 29,3 | – | 46,0 | – | 69,8 | – | 64,0 |




*Динамика частот «первичной» и «общей» регистрации заболеваний в рубриках IX класса МКБ-10 «Болезни органов кровообращения» (на 100 осмотренных в каждой возрастной группе), а также показателя ИТЗ*

По нашим данным, если в возрастной группе не старше 30 лет частоты «первичных» и общих регистраций практически совпадали (4,4 сл. общей и 4,0 первичной регистрации болезней в IX классе МКБ-10), т.е. вторичных регистраций почти не было, то в возрасте 50 лет и старше первичных регистраций от числа всех регистраций было только ≈ 50% (рисунок). Такая динамика соотношения первичных и общих частот регистрации случаев отдельных патологических состояний свидетельствует, что по мере увеличения возраста пациентов «опережающими темпами» утяжелялись выявленные у них болезни системы органов кровообращения.

Отсюда становится понятным, что использование такого рода методики полицевого анализа дает возможность выделить существенную компоненту статистики роста патологической пораженности – динамику изменения тяжести болезней.

Учитывая, что механическое сложение одноразовых, 2-х ,3-х и более разовых регистраций снижает информативность статистики тяжести патологически состояний, для увеличения значимости показателей кратности регистрации при разработке численных показателей повторности регистрации, целесообразно использовать индексирование итоговых данных.

Сущность этой операции, хорошо известной в статистике, становится понятной из табл. 2 и 3. Как видно из этих таблиц, суммарный индекс по каждой возрастной группе учитывает весовое значение повышенной кратности регистраций.

Для того, что бы привести итоговые показатели в форму, пригодную для анализа разных по размеру наблюдаемых совокупностей, целесообразно использовать интегральный показатель тяжести заболеваний (ИТЗ). Этот показатель, по своей сути, представляет собой% диагнозов, зарегистрированных более чем однократно (среди всех регистраций в соответствующем классе МКБ-10). Практический порядок расчета ИТЗ по IX классу МКБ-10, представлен в табл. 2 и 3.

В заключении можно отметить, что описанная методика статистических расчетов, позволяет на основе уже широко применяемых во многих ведомственных амбулаторно-поликлинических медицинских учреждениях информационных технологий получать детальную информацию о динамике общественного здоровья. При широком внедрении в практику этот метод позволяет существенно повысить информативность данных о здоровье основной производительной силы современного общества – работников различных предприятий.

**Список литературы**

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 235 с.

2. Зайцев В.М., Савельев С.И. Практическая медицинская статистика / Под ред. академика РАМН профессора А.И. Потапова и профессора О.Г. Хурцилава. – Тамбов «Цифра», 2013 – 380 с.

3. Псеунок А.А. Механизмы адаптации // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 4 – С. 32–33.

УДК 616-006.36.08

# ОСНОВНЫЕ ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ САРКОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

**[1]Шаназаров Н.А., [2]Машкин А.М., [2]Байзаков Б.Т.**

*[1]ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск;*

*[2]Тюменская государственная медицинская академия, Тюмень, e-mail: nasrulla@inbox.ru*

В литературе большое внимание уделяется прогностическим факторам, влияющим на клинические результаты лечения сарком мягких тканей. Многофакторный анализ показал, что определяющими из них являются: гистологический вариант и размер опухоли, ее локализация, наличие или отсутствие метастазов в регионарные лимфатические узлы, состояние края резекции после широкого иссечения саркомы, локальные рецидивы. Определяющим фактором, влияющим на 5-летнюю выживаемость больных, является гистологический вариант опухоли и степень ее злокачественности. На первом месте среди факторов, влияющих на продолжительность жизни больных с выявленными саркомами мягких тканей, стоит степень дифференцировки опухоли. Размер опухоли при высокодифференцированных саркомах в большей степени определяет прогноз качества жизни больного, из-за более частого местного рецидивирования после удаления первичной опухоли. При низкодифференцированных саркомах размер опухоли влияет как на продолжительность жизни больного, так и на качество жизни больного. Гистологический вариант саркомы мягких тканей может служить ориентиром в определении тактики лечения больного.

**Ключевые слова: саркомы мягких тканей, прогностические факторы**

# MAIN PROGNOSTIC FACTORS INFLUENCE THE CLINICAL RESULTS OF TREATMENT OF SOFT TISSUE SARCOMAS (LITERATURE REVIEW)

**[1]Shanazarov N.A., [2]Mashkin A.M., [2]Baizakov B.T.**

*[1]South Ural State Medical University, Chelyabinsk;*

*[2]Tyumen State Medical Academy, Tyumen, e-mail: nasrulla@inbox.ru*

In the literature a lot of attention paid to the prognostic factors affecting the clinical outcomes of soft tissue sarcomas. Multivariate analysis showed that the decisive ones are: histology and tumor size, its location, the presence or absence of metastases in regional lymph nodes, the state of the resection margins after wide excision of a sarcoma, local recurrence. The determining factor in the 5-year survival is a histological variant of the tumor and the degree of malignancy. Foremost among the factors influencing the survival of patients with soft tissue sarcomas identified, is the degree of tumor differentiation. Tumor size in highly differentiated sarcoma largely determines the quality of life of the patient prognosis because of more frequent recurrence after local removal of the primary tumor. Poorly differentiated sarcoma tumor size affects both the life expectancy of the patient, and the quality of life of the patient. Histological types of soft tissue sarcoma can serve as a guide in determining the tactics of treatment of the patient.

**Keywords: soft tissue sarcoma, prognostic factors**

По данным литературы, саркомы мягких тканей встречаются сравнительно редко, составляя 0,2–2,6% по отношению ко всем злокачественным новообразованиям человека [3, 26]. Показатель заболеваемости в России в 1990г. составил 1,7 у мужчин и 1,6 у женщин на 100000 населения [4], в 1996 году в России злокачественные новообразования соединительной и других мягких тканей были выявлены у 2846 больных [13]. По данным официальной статистики [5, 6], в 2001 году в России злокачественные новообразования соединительной и других мягких тканей были выявлены у 3159 человек (1466 мужчин и 1693 женщины), заболеваемость составила 2,2 на 100000 населения («грубые» показатели на 100000, оба пола), в 2003 году – у 3050 человек (1421 мужчин и 1629 женщин), заболеваемость составила 2,13 на 100000 населения («грубые» показатели на 100000, оба пола). В 2011 и 2013 году новообразования соединительной и других мягких тканей были выявлены соответственно у 3491 человек (1612 мужчин и 1879 женщин) и 3407 человек (1550 мужчин и 1857 женщин), заболеваемость составила соответственно в 2011 и 2013 годах 2,4 и 2,37 на 100000 населения («грубые» показатели на 100000, оба пола). Среднегодовой прирост с 2011 по 2011 гг. составил 1,25%, прирост составил 13,37%. С 2003 по 2013 гг. среднегодовой прирост составил 0,76%, прирост составил 7,98% [5, 6].

Саркомами мягких тканей являются злокачественные мезенхимальные опухоли (за исключением опухолей ретикулоэндотелиальной системы и опорной ткани), а также нейроэктодермальные новообразования из периферической нервной системы. В настоящее время описано более 30 различных гистологических типов сарком мягких тканей.

Критерии точного определения клеточного источника той или иной опухоли остаются предметом споров между гистопатологами. У 60% больных саркома мягких тканей поражает конечности, из них более у двух третей пациентов опухоль локализуется на нижних конечностях [3]. По данным разных авторов, особенностью сарком мягких тканей является частое гематогенное метастазирование (от 24% до 52,6%) [12,9] и значительно реже – лимфогенное (от 2,9% до 10%) [20, 25].

В настоящее время большое внимание уделяется прогностическим факторам, влияющим на клинические результаты лечения сарком мягких тканей. Многофакторный анализ показал, что определяющими из них являются: гистологический вариант и размер опухоли, ее локализация, наличие или отсутствие метастазов в регионарные лимфатические узлы, состояние края резекции после широкого иссечения саркомы, локальные рецидивы.

Локализация и размер опухоли определяют частоту локальных рецидивов саркомы мягких тканей. Размер опухоли и ее локализация прямопропорциально влияют на процент местных рецидивов [1, 14, 15]. Для сарком мягких тканей характерна различная частота локальных рецидивов в зависимости от метода лечения. Наличие метастазов в лимфатических узлах является неблагоприятным прогностическим признаком. Лишь немногие больные с пораженными лимфатическими узлами живут продолжительный период времени. Локализация саркомы вблизи сустава, на стопе и кисти определяет высокий риск местного рецидива независимо от способа лечения [17].

Резекция сосудов при вовлечении их в опухолевый процесс с последующим протезированием сопровождается частым локальным рецидивом саркомы мягких тканей – 40% [21, 16]. Частота рецидивирования после сохранных операций в области плеча составляет 74,2%, предплечья – 71,2, кисти 70,4%, крупных суставов – 84,8%, бедра – 67,2%, голени – 78,9%, стопы – 71,8%, груди – 71,4%, спины – 60%, поясницы – 92,6%, брюшной стенки – 48,6% [8].

Спорным остается вопрос зависимости частоты возникновения локального рецидива саркомы мягких тканей от гистологического варианта и степени злокачественности опухоли. В ретроспективном обзоре [28] авторы осветили результаты лечения 112 больных липосаркомой мягких тканей. Они отметили, что плеоморфная липосаркома характеризовалась высокой частотой локальных рецидивов – 37% и низкой десятилетней выживаемостью – 41%. Миксоидная липосаркома: локальные рецидивы – 13%, десятилетняя выживаемость – 79%. По данным других авторов [2], частота рецидивов при липосаркоме составляет 60–61,7%. Следовательно, гистологический вариант и степень злокачественности опухоли в одинаковой мере влияют на частоту локальных рецидивов саркомы мягких тканей.

Определяющим фактором, влияющим на 5-летнюю выживаемость больных, является гистологический вариант опухоли и степень ее злокачественности. Низкодифференцированные саркомы в 8 раз увеличивают риск смерти. По данным исследований, отдаленные метастазы чаще выявляются при низкодифференцированных саркомах мягких тканей и реже – при высокодифференцированных опухолях [10, 18]. Взаимосвязь гистологического варианта саркомы мягких тканей со степенью злокачественности опухоли представлена в работе Costa J., Wesley P., Glatstein E. et al. (1984). Авторы считают, что микроскопическая диагностика гистогенетической принадлежности опухоли может дать предварительный ориентир в направлении ее степени злокачественности, ожидаемой частоты локальных рецидивов и прогноза жизни больного. Кроме того, размер (в большей степени время удвоения опухоли), косвенным образом свидетельствуют о степени злокачественности опухоли до ее верификации. Неблагоприятным прогностическим фактором, отрицательно влияющим на 5-летнюю выживаемость, является размер опухоли более 5 см при саркоме низкой степени дифференцировки.

По-прежнему спорным остается вопрос влияния рецидива саркомы на 5-летнюю выживаемость больных саркомами мягких тканей. Ряд авторов считают, что локальные рецидивы саркомы мягких тканей не ухудшают прогноз жизни больного [2, 8, 24, 27], на более высокую 5-летнюю выживаемость без локального рецидива указывают и другие авторы, в исследовании которых безрецидивная 5-летняя выживаемость составила 73,3%, а локальные рецидивы снижали 5-летнюю выживаемость до 55,5%. Необходимо отметить, что лечение исследуемой группы пациентов было комбинированным с использованием лучевой терапии [23].

Во многих публикациях отмечается, что около 80% рецидивов (как местных, так и отдаленных метастазов) возникает в первые два года после основного этапа лечения первичной опухоли [7, 11, 19]. Однако авторы не подразделяют локальные рецидивы опухоли на какие либо группы по срокам

возникновения и причинам, объединяющих их. Однако при одном и том же гистологическом типе саркомы время возникновения рецидива может быть обусловлено не только объемом неиссеченной части опухоли, но и условиями ее микроокружения после того или иного способа лечения, а по данным противоречивым выводам нет единого мнения.

В заключение можно отметить, что на первом месте среди факторов, влияющих на продолжительность жизни больных с выявленными саркомами мягких тканей, стоит степень дифференцировки опухоли. Размер опухоли при высокодифференцированных саркомах в большей степени определяет прогноз качества жизни больного, из-за более частого местного рецидивирования после удаления первичной опухоли. При низкодифференцированных саркомах размер опухоли влияет как на продолжительность жизни больного, так и на качество жизни больного [28, 22]. Кроме того, гистологический вариант саркомы мягких тканей может служить ориентиром в определении тактики лечения больного.

**Список литературы**

1. Байзаков Б.Т., Шаназаров Н.А., Шунько Е.Л. Результаты хирургического лечения больных с рецидивными саркомами мягких тканей // Медицинская наука и образование Урала, Тюмень №3 (63). 2010. – С. 84–86.

2. Галстян А.М., Саакян А.М. Диагностика и лечение сарком мягких тканей. Ереван: Айстан, 1984. – 160 с.

3. Даниель-Бек 2 К.В., Колобяков А.А. Злокачественные опухоли кожи и мягких тканей. – М.: Медицина, 1979. – 184 с.

4. Двойрин В.В., Аксель Е.М., Трапезников Н.Н. Заболеваемость злокачественными новообразованиями и смертность от них населения стран СНГ в 1995г. / ОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН.– М., 1996. – 286 с.

5. Злокачественные новообразования в России в 2011 году (заболеваемость и смертность)/ Под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздрава России. – 2013. – 289 с.

6. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России. – 2015. – 250 с.

7. Киселева Е.С., Голдобенко Г.В., Канаев С.В. Лучевая терапия злокачественных опухолей. – М.: Медицина, 1996. – 464 с.

8. Колосов А.Е., Захарьян А.Г. Рецидивы злокачественных опухолей и прогноз для больных. – Киров, 1995. – 448 с.

9. Манзюк Л.В. Химиотерапия диссеминированных сарком мягких тканей у взрослых // Третья ежегод. Рос. онкол. конф. – СПб., 1999. – С. 115–117.

10. Столяров В.И., Колосов А.Е., Кастельянос Х.Э. Сберегательные операции и прогноз при саркомах мягких тканей и костей. – Л.: Медицина, 1991. – 157 с.

11. Толстопятов Б.А., Кныш И.Т., Королев В.И. Опухоли мягких тканей таза (диагностика, лечение, исходы) // Опухоли опорно-двигательного аппарата: Сб. науч. тр. – М., 1976. – С. 128–132.

12. Трапезников Н.Н., Еремина Л.А., Тихомиров Г.К. Программа клинических исследований при некоторых формах злокачественных опухолей костей и мягких тканей // Опухоли опорно-двигательного аппарата: Сб. науч. тр. – М., 1976. – С. 3.

13. Чиссов В.И., Старинский В.В, Ременник Л.В. Злокачественные новообразования в России в 1996 году. – М.: Медицина, 1997. – 273 с.

14. Шаназаров Н.А., Байзаков Б.Т. Отдаленные результаты хирургического лечения больных рецидивными саркомами мягких тканей// Медицинский журнал Западного Казахстана. – 2012. – № 3. – С. 59.

15. Шаназаров Н.А., Арыбжанов Д.Т., Байзаков Б.Т. Комбинированное лечение рецидивных сарком мягких тканей. // Медицинская наука и образование Урала. – 2011. – № 3. – С. 99–102.

16. Arnold P.G., Pairolero P.C. Chest-wall reconstruction: an account of 500 consecutive patients // Plast. Reconstr. Surg. – 1996. – Vol.98, № 5. – P. 804–810.

17. Coindre J.M., Hadju S.I., Godbold J. Localized, operable soft tissue sarcoma of the lower extremity // Arch. Surg. – 1986. – Vol. 121. – P .1425.

18. Henricks W.H., Chu-YC; Goldblum J.R., Weiss S.W. Dedifferentiated liposarcoma: a clinicopathological analysis of 155 cases with a proposal for an expanded definition of dedifferentiation // Am. J. Surg. Pathol. – 1997. – Vol.21, № 3. – P. 271–281.

19. Gwin J.L., Bell J.L. Optimizing local control in soft tissue sarcoma of the extremity // Oncology (Huntinqt). – 1994. – Vol.8. – P. 25.

20. Lawrence W., Donegan W.L., Natarajan N. Adult soft tissue sarcomas // Ann. Surg. – 1987. – Vol. 205. – P. 349–359.

21. Marcus S.G., Merino M.J., Glatstein E. Long-term outcome in 87 patients with low-grade soft-tissue sarcoma // Arch. Surg. – 1993. – Vol.128, № 12. – P. 1336–1343.

22. Nakanishi H., Tomita Y., Ohsawa M. Tumor size as a prognostic indicator of histologic grade of soft tissue sarcoma // J. Surg. Oncol. – 1997. – Vol.65, № 3. – P. 183–187.

23. Patricio M.B., Trindade M.C., Santos F. The role of radiotherapy in soft tissue sarcomas. Retrospective study of 115 cases treated from 1979 to 1988 // Acta Med. Port. – 1994.- Vol.7, Supp.1. – P.25–29.

24. Rooser B., Gustafson P., Rydholm A. Is there no influence of local control on the rate of metastases in high-grade soft tissue sarcoma? // Cancer. – 1990. – Vol. 65. – P.1727–1729.

25. Russle W.O., Cohen J., Enzinger F.M. A clinical and pathological staging system for soft tissues sarcomas // Cancer. – 1977. – Vol.40. – P.1562–1570.

26. Sugarbaker P.H., Cretien P.B. Hemipelvectomy for buttock tumors utilizing an anterior myocutaneous flap of quadriceps femoris muscle // Ann. Surg. – 1983. – Vol.197. – P.106–115.

27. Ueda T., Yoshikawa H., Mori S. Influence of local recurrence of Soft-tissue sarcomas // J. Bone. Joint. Surg. Br. – 1997. – Vol.79, № 4. – P. 553–557.

28. Zagars G.K., Goswitz M.S., Pollack A. Liposarcoma: autcome and prognostic factors following conservation surgery and radiation therapy // Jnt. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. -1996. – Vol.36, № 2. – P. 34–39.

УДК 616.006.04-031.13-021.3

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНО-МНОЖЕСТВЕННЫХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

**[1]Шунько Е.Л., [2]Важенин А.В., [2]Шаназаров Н.А.**

*[1]ГБОУ ВПО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, e-mail: e.shunko@mail.ru;*
*[2]ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск*

В статье представлен обзор современной русскоязычной и англоязычной литературы по одной из наименее изученных проблем современной онкологии – первично-множественным злокачественным новообразованиям. Проблема первично-множественных злокачественных новообразований становится все более актуальной в связи со значительным повышением эффективности лечения онкологических больных, следовательно, увеличением предстоящей жизни больных и увеличением вероятности возникновения новой опухоли. Лечение злокачественных новообразований становится все более агрессивным, результатом такой тактики лечения стало улучшение выживания больных. Несколько крупных исследований, результаты которых представлены в обзоре, свидетельствуют о заметном увеличении первично-множественных злокачественных новообразований в результате последовательного применения лучевой и химиотерапии или их сочетания

**Ключевые слова: первично-множественные злокачественные опухоли, риск второй опухоли**

# PRESENT STATE OF THE PROBLEM DEVELOPMENT PRIMARY MULTIPLE CANCER (LITERATURE REVIEW)

**[1]Shunko E.L., [2]Vazhenin A.V., [2]Shanazarov N.A.**

*[1]Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: e.shunko@mail.ru;*
*[2]South Ural State Medical University, Chelyabinsk*

The article provides an overview of contemporary Russian and English literature for one of the least studied problems of modern oncology – primary multiple malignant neoplasms. The problem of multiple primary malignancies is becoming increasingly important due to the significant increase in the effectiveness of treatment of cancer patients, thus increasing the life expectancy of patients and an increase in the likelihood of a new tumor. Treating malignant tumors is becoming more aggressive, resulting in a treatment strategy has been to improve the survival of patients. Several large studies, the results of which are presented in this review show a marked increase in multiple primary malignant tumors as a result of consistent application of radiation and chemotherapy, or a combination thereof

**Keywords: multiple primary malignant tumor, the risk of the second tumor**

В последние десятилетия во всем мире наблюдается ежегодное увеличение количества больных с первично-множественными злокачественными новообразованиями (ПМ ЗНО) [1, 4, 6, 7, 5, 8]. В настоящее время ПМ ЗНО являются достаточно распространенной разновидностью онкологической патологии, по официальным данным, в 2011 году в России ПМ ЗНО отмечались у 4,7 % онкологических больных, в 2013 году – уже у 6,1 % больных [2,3]. Так, по данным В.В. Старинского и соавт. [6], абсолютное число случаев возникновения ПМ ЗНО в России за 1991–2000 гг. возросло в 2,8 раза, в 1991 г., по официальным данным, было выявлено 2838 больных с этим диагнозом, что составило показатель заболеваемости 1,9 (на 100 000 населения), а в 2000 г. ПМ ЗНО были диагностированы у 7956 больных (5,5 на 100 000 населения) [6, 7], в 2011 году число ПМ ЗНО составило уже 24774 (17,3 на 100 000 населения), а к 2013 году достигло показателя 32841 (22,9 на 100 000 населения) [2, 3].

Учет ПМ ЗНО в государственной отчетности России начался с 1991 г., хотя предпосылки к регистрации этих новообразований были созданы еще в 1980 г., когда единицей наблюдения для учета первичной онкологической заболеваемости МЗ СССР был утвержден случай заболевания, а не больной злокачественным новообразованием [4]. В 1993–1994 гг. Международным агентством по изучению рака (IARC) были представлены рекомендации по учету ПМ ЗНО [IARC, WHO, 1994]. В документах IARC указывалось на необходимость дифференцировки рецидивов, метастазов и «вторых первичных» новообразований, при этом последние рекомендовалось регистрировать в рамках классификации МКБ-10 (ICD-10) кодом C97 и учитывать как новые случаи рака. В 2000 году была проведена адаптация документов IARC для применения в онкослужбе России [4].

Проблема ПМ ЗНО становится все более актуальной в связи со значительным повышением эффективности лечения онкологических больных, следовательно, увеличением предстоящей жизни больных и увеличением вероятности возникновения новой опухоли. При этом многие авторы связывают увеличение числа случаев первично-множественных злокачественных опухолей с проведением у пациентов лучевой терапии (ЛТ) и химиотерапии (ХТ) первой опухоли [1, 8]. Увеличение числа случаев первично-множественных злокачественных опухолей у пациентов после лучевой терапии и химиотерапии первой опухоли стало главной проблемой последнего десятилетия во всем мире [1, 8, 12, 14, 41, 45]. Несмотря на то, что во всем мире индуцированные лечением первично-множественные злокачественные опухоли являются одной из основных причин смертности онкологических больных после проведенной лучевой и химиотерапии, они широко и эффективно применяются в лечении злокачественных новообразований как самостоятельно, так и в комбинации друг с другом, несмотря на увеличение количества осложнений и риск развития новой злокачественной опухоли или лейкоза [1, 8, 12, 13, 14, 41]. В связи с улучшением результатов лечения с применением ЛТ и ХТ и увеличением выживаемости больных актуальной становится проблема индуцированного лечением рака [11, 14, 41, 45]. В исследованиях доказано, что лучевая терапия снижает риск рецидива рака, способствует повышению контроля опухоли и улучшает выживаемость [30]. При этом проблема долгосрочных рисков от лучевой и химиотерапии, в том числе риск развития второй опухоли, становится все более важной. ПМ ЗНО у оставшихся в живых после лечения рака в настоящее время составляют 18% всех онкологических диагнозов в США [14], являясь третьим наиболее распространенным диагнозом рака, заболеваемость индуцированным лечением раком на 14% выше в сравнении с населением в целом [23]. В США общая 5-летняя выживаемость среди онкологических больных составляет около 65% [27], из них более 10 миллионов человек с ПМ ЗНО, примерно один из 30 выживших [26]. Около 8% всех оставшихся в живых страдают от ПМ ЗНО, и 10% всех новых случаев рака диагностируется у оставшихся в живых после лечения первой опухоли [47, 49, 27]. В двух исследованиях [13, 33] с использованием канцер-реестров для оценки относительного риска ПМ ЗНО пришли к выводу, что около 5-6% вторых раков после рака молочной железы [13] и 11% после рака эндометрия [33] могут быть связаны с лучевой терапией первой опухоли. Эти результаты в целом согласуются с другими исследованиями, которые сообщили, что у пациентов, подвергнутых лучевой терапии, есть небольшая (RR 1·1-1·4) повышенная опасность второго рака по сравнению с теми, кто не подвергался лучевой терапии [13, 14, 33]. В Корее уровень заболеваемости раком увеличился на 2,6% ежегодно с 1999 по 2005 год. Общая 5-летняя выживаемость для всех видов рака увеличилась с 41,2% в 1993–1995 годах до 57,1% в 2003–2007 гг. [41]. В 1999-2001 годах в Корее около 2% всех новых случаев рака были диагностированы повторно, число ПМ ЗНО увеличилось в связи с улучшением выживаемости [15, 10].

В современной иностранной литературе достаточно подробно описаны механизмы развития индуцированного рака после лучевой терапии первой опухоли [35,44]. По представленным в литературе данным, ПМ ЗНО в основном наблюдаются в тканях, получивших поглощенную дозу выше 2 Гр (фракционного облучения) [45] и заболеваемость ПМ ЗНО увеличивается с дозой. Тем не менее, канцерогенное действие низких доз (<100 мГр) или очень низких доз (<10 мГр) является спорным [9,37], излучение за счет утечки через коллиматоры и рассеянного излучения обеспечивает низкие дозы на все тело пациента, эти дозы облучения колеблются в широких пределах в зависимости от типа ускорителя или гамма-установки [45].

Исследование EBCTEG [17] было выполнено на 42 000 женщин, включенных в 78 рандомизированных клинических исследований. Было показано, что заболеваемость ПМ ЗНО у облученных женщин на 20% выше, чем у женщин, не получивших лучевую терапию (SIR=1,20). В другом исследовании [38] сообщили о риске (RR) RR=1,6 для рака легких, RR=1,2 для миелоидной лейкемии и RR=2,2 для рака пищевода после облучения [18]. Аналогичные данные получили в других исследованиях [50, 17] и для других локализаций рака [32, 25, 34, 29], в том числе у детей [20, 39, 40, 21].

Несколько крупных исследований свидетельствуют о заметном увеличении ПМ ЗНО в результате последовательного применения ЛТ и ХТ или их сочетания. [19, 25, 29, 43]. Уровень риска возрастал со временем от 5% до 8% через пять лет и далее в течение 25 лет после лечения [28]. Популяционные исследования показывают, что суммарная частота ПМ ЗНО, связанных с ЛТ или ХТ, заметно изменяется с типом лечения и типом облученных тканей; после

нескольких десятилетий наблюдения она колеблется от 5% до более чем 20% [29]. В другом исследовании [36] риск лейкемии достиг своего пика между 5 и 8 годами наблюдения; в дальнейшем наибольший риск развития наблюдался для рака молочной железы, рака щитовидной железы и рака ЦНС. При этом авторы подчеркивают, что, несмотря на высокий риск развития ПМ ЗНО, лечение должно оставаться агрессивным, так как в большинстве случаев преимущества агрессивной терапии в значительной степени перевешивают риски [36]. При исследовании влияния химиолучевой терапии [24] обнаружили, что при одновременном применении ЛТ и ХТ наблюдается более высокий риск индуцированных лечением ПМ ЗНО, чем при их последовательном применении. Результаты исследований показывают, что заболеваемость ПМ ЗНО постепенно увеличивается с повышением дозы облучения. Некоторые данные указывают на существование после фракционированного облучение порога в 0,6 Гр у взрослых [31], и острого облучения у детей в 0,1 Гр [20].

Совсем недавно заболеваемость ПМ ЗНО недооценивалась и не вызывала тревоги вследствие того, что наблюдение за больными раком было ограничено периодом 5–10 лет, в течение которого ПМ ЗНО развиваются редко. В исследованиях показано, что период времени между облучением первой опухоли и появлением радиоиндуцированной второй опухоли редко составляет меньше 10 лет и может достигать 50–60 лет [16, 45]. Индуцированные лечением ПМ ЗНО являются одной из основных причин смертности, в связи с этим возникает острая необходимость уменьшения риска развития индуцированных лечением опухолей. В связи с этим при планировании лучевой терапии должно быть оптимизировано распределение дозы, и единственным способом достижения этой цели является изучение риска ПМ ЗНО в ходе дальнейших исследований [48]. Одним из таких исследований стал проект ALLEGRO, инициированный с целью анализа рисков для здоровья, включая риск второй злокачественной опухоли, которые могут возникнуть в результате применения уже испытанных и новых методов лучевой терапии [12]. Особенно это актуально для некоторых видов рака (например лимфомы, в частности лимфомы Ходжкина) и некоторых опухолей в педиатрической практике, когда ПМ ЗНО вызывает большее количество смертей, чем первая опухоль [45].

Не вызывает сомнений, что скрининг может снизить смертность от рака путем раннего выявления на стадии, когда возможно эффективное лечение рака [42]. Тем не менее, в современной литературе нет никаких конкретных ориентиров для организации скрининга ПМ ЗНО, общих принципов скрининга рака и рекомендаций выжившим пациентам с диагнозом ПМ ЗНО для раннего выявления и снижения частоты тяжелых осложнений [10, 41].

**Список литературы**

1. Важенин А.В., Шаназаров Н.А., Шунько Е.Л. Сравнительный анализ особенностей развития вторых опухолей после химиотерапии, лучевой терапии и химиолучевой терапии первой опухоли // Фундаментальные исследования № 1 (часть 8) 2015, стр. 1539–1543.

2. Злокачественные новообразования в России в 2011 году (заболеваемость и смертность)/ Под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздрава России. 2013. 289 с.

3. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» Минздрава России. 2015. 250 с.

4. Мерабишвили В.М. Регистрация и учет больных с первично-множественными злокачественными новообразованиями / В.М. Мерабишвили, О.Ф. Чепик, С.П. Попова, А.Г. Юрин // Вопросы онкологии. 2000. Т.46. № 1. С.40–43.

5. Соркин В.М. К вопросу о регистрации и учете больных с первично-множественными новообразованиями // Онкология. 2001. №3. С.136–138.

6. Старинский В.В., Петрова Г.В., Харченко Н.В., Грецова О.П. Основные показатели онкологической помощи населению России в 2000 г. / В кн.: Новые информационные технологии в онкологической статистике. Под ред. В.М. Мерабишвили. – СПб., 2001. С.8–9.

7. Чиссов В.И., Старинский В.В., Ковалев Б.Н. Злокачественные новообразования в России: статистика, научные достижения, проблемы // Казан. Мед. журн. 2000. Т.81. С.241-248.

8. Шунько Е.Л. Проблема риска развития первично-множественного рака после лучевой и химиотерапии первой опухоли в современной англоязычной литературе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6; URL: http://www.science-education.ru/120-16901 (дата обращения: 16.01.2015).

9. Academie Nationale de Medecine, Institut de France – Academie des Sciences (March 30, 2005) Joint Report no. 2. In: Tubiana M., Aurengo A., Averbeck D., Bonnin A., Le Guen B., Masse R., Monier R., Valleron A.J., de Vathaire F., editors. Dose-effect relationships and the estimation of the carcinogenic effects of low doses of ionizing radiation. (English Translation) (www.academiemedecine.fr/actualites/rapports.asp) (Paris Nucleon 2005) ISBN 2-84332-018-6.

10. Annual report of the Korea Central Cancer Registry. Seoul: Ministry of Health, Welfare, and Family Affairs, Korea Central Cancer Registry; 2008.

11. Athar B.S., Paganetti H. Comparison of second cancer risk due to out-of-field doses from 6-MV IMRT and proton therapy based on 6 pediatric patient treatment plans. // Radiother. Oncol. 2011. Vol. 98. P. 87–92.

12. Bartkowiak D., Humble N., Suhr P., Hagg J., Mair K., Polivka B., Schneider U., Bottke D., Wiegel T. Second cancer after radiotherapy, 1981-2007 // Radiotherapy and Oncology. 2012. Vol. 105. P. 122–126.

13. Berrington de Gonzalez A., Curtis R., Gilbert E. et al. Second solid cancers after radiotherapy for breast cancer in SEER cancer registries. // Br. J. Cancer. 2010. Vol. 102. P. 220–226.

14. Berrington de Gonzalez A., Curtis R.E., Kry S.F., Gilbert E., Lamart S., Berg Ch.D., Stovall M., Ron E. Proportion of second cancers attributable to radiotherapy treatment in adults: a cohort study in the US SEER cancer registries // Lancet Oncol. 2011. Vol. 12. P. 353–360.

15. Cancer facts and figures in Korea. Goyang, Korea: National Cancer Center. 2009.

16. Chaturvedi A.K., Engels E.A., Gilbert E.S. et al. Second cancers among 104,760 survivors of cervical cancer: evaluation of long-term risk. // J. Natl. Cancer Inst. 2007. Vol. 99. P. 1634–1643.

17. Clarke M., Collins R., Darby S. et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials. // Lancet. 2005. Vol. 366. P. 2087–2106.

18. Darby S.C., McGale P., Taylor C.W., Peto R. Long-term mortality from heart disease and lung cancer after radiotherapy for early breast cancer: prospective cohort study of about 300,000 women in US SEER cancer registries. // Lancet Oncol. 2005. Vol. 6. P. 557–565.

19. de Vathaire F., Hawkins M., Campbell S. et al. Second malignant neoplasms after a first cancer in childhood: temporal pattern of risk according to type of treatment. // Br. J. Cancer. 1999. Vol. 79. P. 1884–1893.

20. de Vathaire F. Annexe 4: Les donnees epidemiologiques. In: Rapport conjoint no. 2 Academie Nationale de Medecine, Institut de France – Academie des Sciences (30 mars 2005) (M. Tubiana, A. Aurengo, D. Averbeck et al.) La relation dose-effet et l'estimation des effets cancerogenes des faibles doses de rayonnements ionisants (Edition Nucleon); 2005. p. 147-168.

21. Detours V., Delys L., Libert F. et al. Genome-wide gene expression profiling suggests distinct radiation susceptibilities in sporadic and post-Chernobyl papillary thyroid cancers. // Br. J. Cancer. 2007. Vol. 97. P. 818–825.

22. Diallo I., Lamon A., Shamsaldin A., Grimaud E., de Vathaire F., Chavaudra J. Estimation of the radiation dose delivered to any point outside the target volume per patient treated with external beam radiotherapy. // Radiother. Oncol. 1996. Vol. 38. P. 269–271.

23. Fraumeni J.F. Jr., Curtis R.E., Edwards B.K., Tucker M.A. Introduction. In: Curtis R.E., Freedman D.M., Ron E. et al., eds. New malignancies among cancer survivors: SEER cancer registries, 1973–2000. Bethesda, MD: National Cancer Institute, 2006. P. 1–7.

24. Guerin S., Guibout C., Shamsaldin A. et al. Concomitant chemo-radiotherapy and local dose of radiation as risk factors for second malignant neoplasms after solid cancer in childhood: a case-control study. // Int. J. Cancer. 2007. Vol. 120. P. 96–102.

25. Hodgson D.C., Gilbert E.S., Dores G.M. et al. Long-term solid cancer risk among 5-year survivors of Hodgkin's lymphoma. // J. Clin. Oncol. 2007. Vol. 25. P. 1489-9.

26. Horner M.J., Ries LAG, Krapcho M., Neyman N., Aminou R., Howlader N. et al. SEER cancer statistics review, 1975–2006. Bethesda, MD: National Cancer Institute; 2009.

27. Jemal A., Clegg L.X., Ward E., Ries L.A., Wu X., Jamison P.M. et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975–2001, with a special feature regarding survival. Cancer. 2004. Vol. 101. P. 3–27.

28. Jenkinson H.C., Hawkins M.M., Stiller C.A. et al. Long-term population-based risks of second malignant neoplasms after childhood cancer in Britain. // Br. J. Cancer. 2004. Vol. 91. P. 1905-1910.

29. Koh E.J., Tran T.H., Heydarian M. et al. A comparison of mantle versus involvedfield radiotherapy for Hodgkin's lymphoma: reduction in normal tissue dose and second cancer risk. // Radiation. Oncol. 2007. Vol. 2. P. 13.

30. Lawrence T.S., Ten Haken R.K., Giaccia A. Principles of radiation oncology. In: DeVita V.T. Jr., Lawrence T.S., Rosenberg S.A., eds. Cancer: principles and practice of oncology, 8th edn. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2008.

31. Le Pogam M.A., Rubino C., Diallo I. et al. Radiation dose fractionation and second cancer risks after breast cancer treatment. // Rad. Prot. Dosimetry, in press.

32. Liauw S.L., Sylvester J.E., Morris C.G. et al. Second malignancies after prostate brachytherapy: incidence of bladder and colorectal cancers in patients with 15 years of potential follow-up. // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2006. Vol. 66. P. 669–673.

33. Lonn S., Gilbert E.S., Ron E., Smith S.A., Stovall M., Curtis R.E. Comparison of second cancer risks from brachytherapy and external beam therapy after uterine corpus cancer. // Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 2010. Vol. 9. P. 464–474.

34. M'Kacher R., Bennaceur-Griscelli A., Girinsky T. et al. Telomere shortening and associated chromosomal instability in peripheral blood lymphocytes of patients with Hodgkin's lymphoma prior to any treatment and predictive of second cancers. // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2007. Vol. 68. P. 465–471.

35. Monier R., Tubiana M. Cancerogenese: accroissement des connaissances et evolution des concepts. // Oncologie. 2008. Vol. 10. P. 319–347.

36. Neglia J.P., Friedman D.L., Yasui Y. et al. Second malignant neoplasms in fiveyear survivors of childhood cancer: Childhood cancer survivor study. // J. Natl. Cancer Inst. 2001. Vol. 93. P. 618-629.

37. Rothkamm K., Lobrich M. Evidence for a lack of DNA double-strand break repair in human cells exposed to very low X-ray doses. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2003. Vol. 100. P. 5057-5062.

38. Roychoudhuri R., Evans H., Robinson D., Moller H. Radiation-induced malignancies following radiotherapy for breast cancer. // Brit. J. Cancer. 2004. Vol. 91. P. 568-572.

39. Schneider A.B., Sarne D.H. Long-term risks for thyroid cancer and other neoplasms after exposure to radiation. // Nat. Clin. Pract. Endocrinol. Metab. 2005. Vol. 1. P. 82-91.

40. Scott B. Risk of thyroid cancer after exposure to 131I in childhood. Response Cardis E., Kesminienne A. // J. Nat. Cancer. Inst. 2006. Vol. 98. P. 561.

41. Shin D.W., Baik Y.Ji., Kim Y.W., Oh J.H., Chung Ki-W., Kim S.W., Lee W.-Ch., Yun Y.H., Cho J. Knowledge, attitudes, and practice on second primary cancer screening among cancer survivors: A qualitative study // Patient Education and Counseling. 2011. Vol. 85. P. 74-78.

42. Timonen 41 S., Pyorala T. Cervical cancer, mass screening, incidence and mortality in Finland. // Acta Obstet. Gynecol. Scand. Suppl. 1977. Vol. 67. P. 13-19.

43. Tubiana M., Henry-Amar M., Hayat M. et al. Long-term results of the EORTC randomized study of irradiation and vinblastine in clinical stages I and II of Hodgkin's disease. // Eur. J. Cancer. 1979. Vol. 15. P. 645-657.

44. Tubiana M., editor. Radiobiologie. Hermann / Medecine: Paris; 2008. 502 pages.

45. Tubiana M. Can we reduce the incidence of second primary malignancies occurring after radiotherapy? A critical review // Radiotherapy and Oncology. 2009. Vol. 91. P. 4-15.

46. Van Kaick G., Dalheimer A., Hornik S. et al. The German thorostrast study: recent results and assessment of risks. // Radiat. Res. 1999. Vol. 152. P. 64-67.

47. Weir H.K., Thun M.J., Hankey B.F., Ries L.A., Howe H.L., Wingo P.A. et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975–2000, featuring the uses of surveillance data for cancer prevention and control. // J. Natl. Cancer. Inst. 2003. Vol. 95. P. 1276-1299.

48. Xu X.G., Bednarz B., Paganetti H. A review of dosimetry studies on externalbeam radiation treatment with respect to second cancer induction. // Phys. Med. Biol. 2008. Vol. 53. P. 193-241.

49. Yabroff K.R., Lawrence W.F., Clauser S., Davis W.W., Brown M.L. Burden of illness in cancer survivors: findings from a population-based national sample. // J. Natl. Cancer Inst. 2004. Vol. 96. P. 1322-1330.

50. Zablotska L., Neugut A. Lung carcinoma after radiation therapy in women treated with lumpectomy or mastectomy for primary breast carcinoma. // Cancer. 2003. Vol. 97. P. 1404-1411.

УДК 6.717.7-006.33-089.227.84-076

# ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ХОНДРОИДНЫХ ОПУХОЛЕЙ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ХИРУРГИЧЕСКУЮ ТАКТИКУ ЛЕЧЕНИЯ

**Горбач Е.Н., Мигалкин Н.С., Моховиков Д.С.**

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

В статье представлен анализ морфологических исследований биопсийного материала 64 пациентов с хондромами трубчатых костей, выполненных методом световой микроскопии. Тканевой атипизм и умеренный клеточный полиморфизм позволили характеризовать удаленные опухоли как доброкачественные. Выявлена вариабельность строения хондром, касающаяся нарушения органо- и гистотипической дифференцировки резецированного участка кости. Отмечено, что остеокластическая резорбция обеспечивает разрастание хрящевой ткани опухоли и ее экспансию в кость, что в плане развития заболевания является неблагоприятным фактором, также как и отсутствие кровеносных сосудов в пограничных с ней зонах. Изоляция опухоли от окружающих тканей бессосудистой волокнистой соединительной тканью создает тканевой барьер, препятствующий миграции новых малодифференцированных клеток. Выраженная васкуляризация с признаками врастания опухолевых масс в просвет тонкостенных сосудов междольковой стромы опухоли может служить критерием неблагоприятного прогноза развития заболевания (возможного перерождения опухоли в злокачественную форму). На основании полученных данных установлено, что удаление костной опухоли с захватом неизмененной (интактной) кости обеспечивает исключение рецидивов заболевания в виде дальнейшего прогрессирования роста хондром, а также является адекватным вариантом подготовки реципиентной зоны пострезекционного дефекта для его костнопластического замещения.

**Ключевые слова: доброкачественные опухоли, трубчатые кости, хондромы, чрескостный остеосинтез**

# PATHOMORPHOLOGICAL FEATURES OF BENIGN CHONDROID LONG BONES TUMOURS AS PROGNOSTIC CRITERIA FOR DEFINING SURGICAL TREATMENT TACTICS

**Gorbach E.N., Migalkin N.S., Mohovikov D.S.**

*Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of health, Kurgan, e-mail: gorbach.e@mail.ru*

We present the analysis of the morphological study of biopsy material harvested from 64 patients with long bone chondromas using the method of light microscopy. Tissue atypism and mild cell polymorphism allowed to characterize the tumour material harvested as benign tumours. We revealed the variability of chondroma structure that referred to disorders in organic and histotypical differentiation in the tissue portion that was resected. It was observed that osteoclastic resorption resulted in growth of cartilaginous tissue of the tumour and its expansion into the bone. As a matter of fact, it is an unfavorable factor for the development of the disease along with the absence of blood vessels in the border areas. Isolation of the tumour from the surrounding tissues with avascular fiber connective tissue creates a barrier that prevents migration of new poorly differentiated cells. The expressed avascularity and manifestations of the ingrowth of the tumour tissue into the lumen of the thin-wall vessels of the tumour stroma serves as a criterion for unfavorable prognosis of the disease development (possible degeneration of the tumour into the malignant one). The findings suggest that bone tumour rsection along with unchanged (intact) bone provide the condition to avoid recurrence of the disease or further progression of chondroma growth. It is also an adequate variant for preparation of the recipient area of the post-resection defect for its bone plasty.

**Keywords: benign tumour, long bone, chondroma, transosseous osteosynthesis**

В современной литературе внутрикостную опухоль, построенную из гиалинового хряща, классифицируют как хондрому [4]. Согласно международной гистологической классификации костных опухолей ВОЗ, 2002 года, хондрома костей относится к доброкачественным хрящеобразующим костным опухолям. По частоте такие опухоли занимают второе место (20%) среди всех доброкачественных новообразований скелета [9]. В 21,7–68,4% случаев, течение хондроматозного процесса осложняется патологическим переломом пораженной кости, возникающим при незначительной физической нагрузке, зачастую являющимся клиническим дебютом опухоли [8].

В настоящее время в реконструктивно-восстановительной хирургии отдается предпочтение следующим видам оперативных вмешательств: резекции очага поражения в пределах здоровой ткани и замещению сформированного пострезекционного дефекта кортикально – губчатыми аутотрансплантатами [1].

Известно, что хондрома растет экспансивно, обычно не инфильтрируя в ткани [7].

Однако она склонна рецидивировать. По данным различных авторов рецидивы при оперативном лечении хондромы костей варьируют от 1,4 до 5,7% [7]. При прогнозировании результата лечения необходимо учитывать, что клетки хондромы обладают большой способностью к имплантации. Известна их способность прорастать в сосуды и метастазировать, не меняя строения, свойственного доброкачественной форме данного образования [3].

В связи с этим возрастает роль гистологического исследования биопсийного материала пациентов с хондромами как с целью более точной диагностики, так и в плане возможности прогнозирования качества приживления и длительности срока перестройки пластического материала при замещении пострезекционного дефекта, а также развития рецидива.

**Цель исследования** – на основании результатов морфологического исследования хондром определить рациональный объем оперативного вмешательства и создания оптимальных условий для органотипической перестройки костнопластического материала в условиях чрескостного остеосинтеза, обозначить критерии возможного рецидивирующего развития опухолевого процесса.

## Материалы и методы исследования

В клинике «РНЦ «ВТО им. акад. Г.А. Илизарова» с 1996 по 2015 годы было пролечено 76 больных с доброкачественными опухолевыми и опухолеподобными заболеваниями трубчатых костей. Возраст пациентов составил от 10 до 44 лет.

Показанием к оперативному вмешательству в виде внутрикостной резекции очагов поражения трубчатых костей было наличие у пациентов внутрикостного (чаще в области диафиза трубчатой кости) очага хрящеобразующей опухоли без вовлечения в патологический процесс суставного конца кости и без выраженных деструктивных изменений кортикального слоя, косметического дефицита оперируемого сегмента, а так же наличие стабильного внесуставной локализации патологического перелома без смещения. Больным была выполнена внутрикостная резекция патологического очага в пределах здоровых тканей и замещение пострезекционного дефекта трубчатой кости аутотрансплантатом либо костнопластическим материалом «КоллапАн» в условиях чрескостного остеосинтеза. У всех пациентов (100%) пострезекционные дефекты трубчатых костей б ы л и замещены, после чего производили демонтаж аппаратов и удаление спиц. Клинико-рентгенологический диагноз был подтвержден гистологически у всех прооперированных пациентов.

В данном исследовании проанализирован резекционный материал, полученный при оперативном лечении 64 пациентов с энхондромами трубчатых костей.

Исследования проводились с соблюдением «Этических принципов проведения научных медицинских исследований с участием человека» и в соответствии с «Правилами клинической практики в Российской Федерации». Все пациенты подписали информационное согласие на публикацию данных проведенных исследований без идентификации личности.

Фрагменты резецированных во время операции тканей фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, декальцинировали, дегидратировали в спиртах восходящей концентрации (от 70° до абсолютного) и заливали в парафин. Гистологические срезы толщиной 5–7 мкм готовили на санном микротоме фирмы «Reichard» (Германия). Срезы окрашивали гематоксилином Вейгерта и эозином. Световую микроскопию гистологических препаратов осуществляли с использованием микроскопа марки «Микмед-5» фирмы «ЛОМО» (Россия). Получение иллюстративного материала осуществляли путем оцифровывания изображений полей зрения гистологических препаратов с использованием большого исследовательского фотомикроскопа фирмы «Opton» (Германия) и аппаратно-программного комплекса «ДиаМорф» (Россия).

## Результаты исследования и их обсуждение

В обозначенных 64 случаях были верифицированы доброкачественные (или зрелые) опухоли, представленные участками гиалинового хряща с выраженным тканевым атипизмом (рис. 1, а, б), граничащие с деструктивно измененной компактной пластинкой. Так как очаг деструкции был локализован внутри кости, опухоли классифицировали как энхондромы.

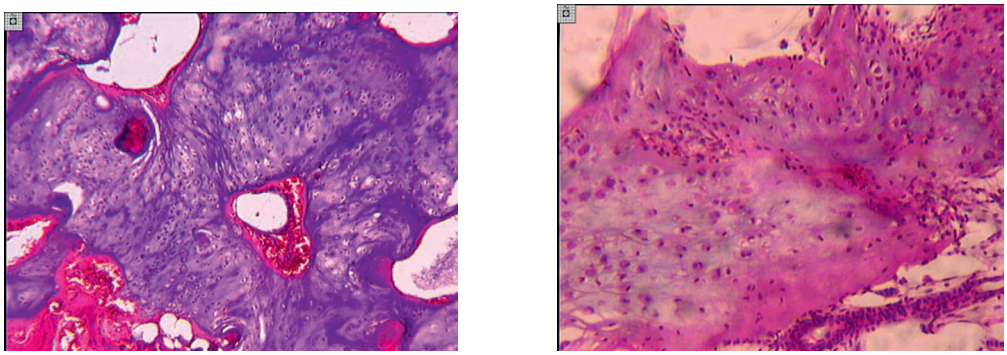
Резецированные опухоли чаще всего представляли собой образование дольчатой структуры, где гиалиновая хрящевая ткань была разделена прослойками плотной соединительной ткани, граничащей с трабекулами губчатой кости. Дольчатость строения в литературе объясняется диффузным типом питания хондромы [7].

Фрагменты хрящевой ткани состояли из беспорядочно расположенных зрелых хондроцитов, заключенных в основное вещество, окрашенное чаще всего слабо базофильно.

У некоторых пациентов наблюдали выраженную базофилию межклеточного вещества, что свидетельствовало о малом содержании в матриксе хряща кислых и слабокислых гликозаминогликанов. Нарушалась его гомогенность. Отмечали умеренный полиморфизм клеточного состава (рис. 2, а–в).

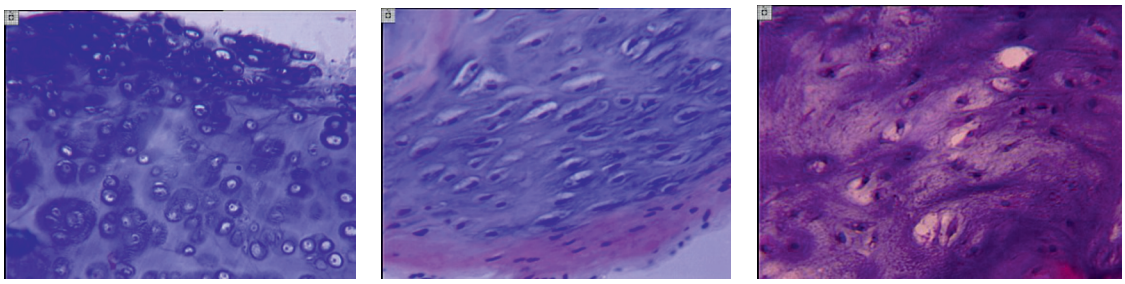
Если участок опухоли был окружен капсулой соединительнотканного строения – в составе хондромного образования чаще определялись клетки веретеновидной формы (рис. 3, а, б).

Хондроциты содержали объемное эллипсовидное ядро и оксифильную цитоплазму, были радиально расположены внутри каждой дольки.



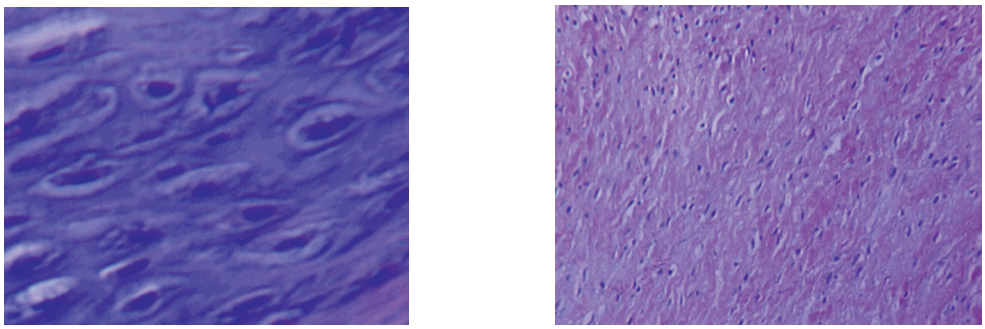
*а* *б*

*Рис. 1. Участки очагов деструкции, обнаруженные: на уровне основной фаланги V пястной кости правой кисти (А); на уровне IV пястной кости левой кисти (Б). Препараты окрашены гематоксилином и эозином. Увеличение: А – 25х; Б – 40х*



*а* *б* *в*

*Рис. 2. Разная выраженность базофилии межклеточного матрикса, полиморфизм хрящевых клеток. Препараты окрашены гематоксилином и эозином. Увеличение: а, б – 63х; в – 160х*



*а* *б*

*Рис. 3. Состав хондромного образования, ограниченного соединительнотканной капсулой: а – хрящевые клетки веретеновидной формы; б – соединительная ткань капсулы хондромы. Препараты окрашены гематоксилином и эозином. Увеличение: а – 400х; б – 100х*

Плотность хондроцитов в отдельных участках опухоли была различной. В плане прогноза малигнизации хондромы – этот вариант опухоли, контактно изолированной от окружающих тканей бессосудистой волокнистой соединительной тканью, является благоприятным, так как создается определенный тканевой барьер между опухолью и индуцирующими ее рост факторами внутренней среды организма, препятствующий миграции новых малодифференцированных клеток [7].

Независимо от возраста пациентов, в составе каждой доли опухолевого образования размеры и количество хондроцитов сильно варьировали. В центральных областях опухоли определяли как более крупные одиночные клетки, так и 2-х, 3-х, 4-х членные изогенные группы гипертрофированных хондроцитов

с вакуолизированной цитоплазмой. Степень дифференцированности хондроцитов повышалась от центра доли опухоли к периферии.

В некоторых случаях наблюдали участки слизистого перерождения межуточной субстанции, где хрящевые клетки веретенообразной или звездчатой формы были заключены в ослизненное межуточное вещество. Встречались участки деструктурированной субстанции, очаги некроза.

Участки хрящевой ткани опухоли, граничащие непосредственно с губчатой костью в месте перехода, отличались большей базофильной окраской, хрящевые клетки располагались достаточно плотно, без образования изогенных групп (рис. 4, а). Ткань, формирующаяся на границе с хондромой, имела промежуточное строение между остеоидом и хондроидом. Межклеточный матрикс был окрашен достаточно гомогенно.

Хрящевые клетки располагались в лакунах, имели чаще округлую форму, и крупное, центрально расположенное ядро, большее либо равное объему, занимаемому цитоплазмой.

Граничащая с зоной гипертрофированных хондроцитов костная ткань отличалась редко расположенными остеоцитами с пикнотически измененными ядрами, находящимися в узких лакунах. В ней обнаруживали большое количество пустых лакун (рис. 4, б). Отсутствие кровеносных сосудов в пограничных зонах, наблюдаемое на препаратах, являлось неблагоприятным фактором в плане замедления прогрессии опухоли.

В более удаленных от опухоли участках кости отмечали клетки, дифференцирующиеся в остеогенном направлении (рис. 4, в).

В некоторых случаях костные трабекулы на границе с соединительнотканной капсулой имели остеоидное строение, образуя трабекулярную сеть и формируя новообразованный слой губчатой кости.

На некоторых гистологических препаратах обнаруживали участки сохраненного эндоста, что с одной стороны препятствовало остеонекрозу и сохраняло гомеостаз неорганических веществ, с другой – способствовало активной остеокластической резорбции кортикальной пластинки, обеспечивая разрастание хрящевой ткани, ее экспансию в кость, что в плане развития заболевания являлось неблагоприятным фактором [2].

Встречались случаи атрофии и остеопороза прилежащей кости (рис. 4, г), иногда в ней выявляли фрагменты с признаками некроза (рис. 4, д).

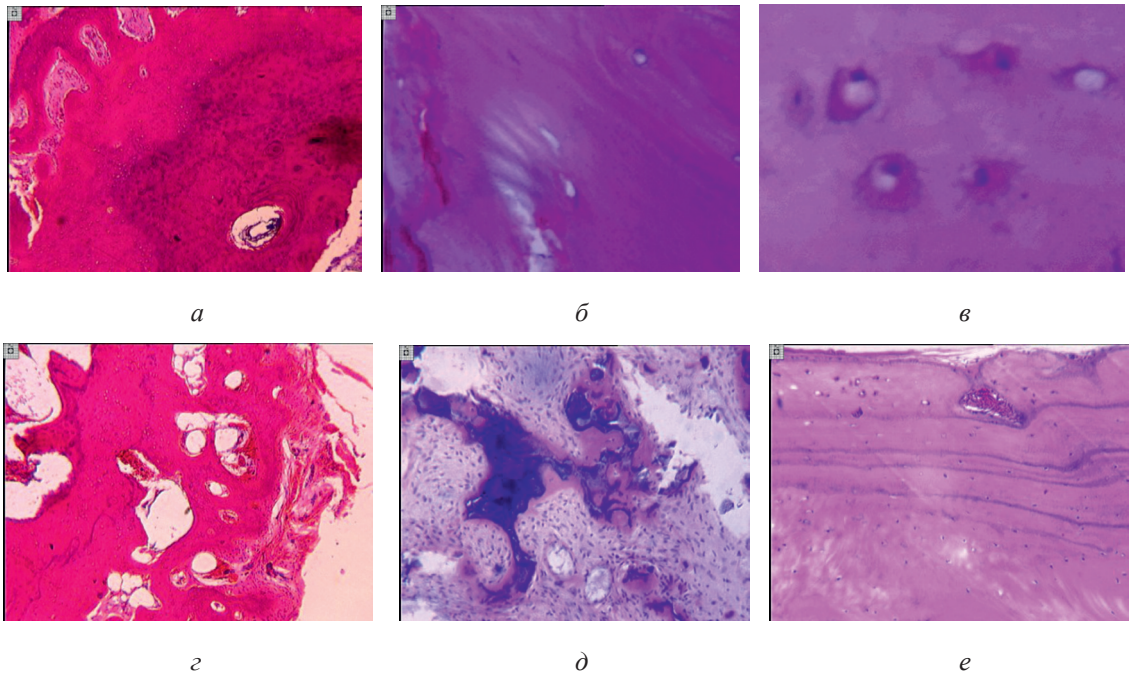
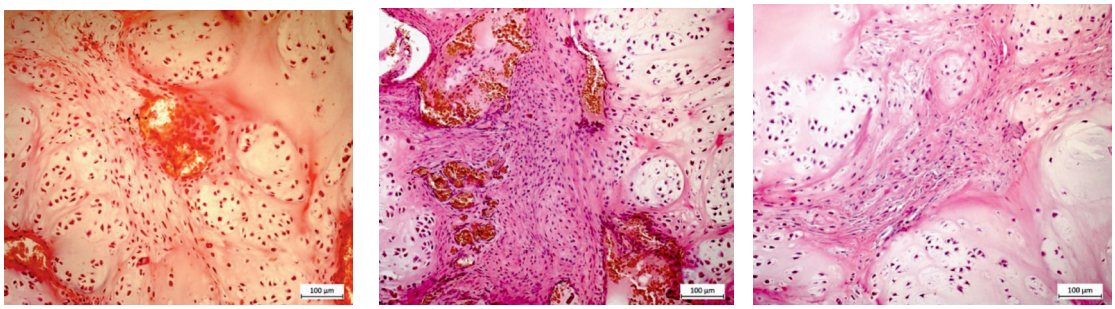



*Рис. 4. Гистоструктурные особенности зоны перехода опухоли в прилегающие ткани и в корковом слое пястных костей, непосредственно прилежащих к очагу деструкции: а – граница собственно костной ткани кортикальной пластинки фаланги пальца кисти и хондромы; б – измененная костная ткань; в – малодифференцированные клетки, с признаками остеогенной дифференцировки; г – выраженность остеопороза; д – участки некроза и лизиса костной ткани; е – участок пластинчатой костной ткани кортикальной пластинки (крайняя область резекции). Препараты окрашены гематоксилином и эозином. Увеличение: а, д, е – 63х; б – 400х; в – 1000х*



*а* *б* *в*

*Рис. 5. Гистоструктурные особенности опухоли ключичной кости, имеющей начальные признаки возможного перерождения хондромы хондросаркому G1: а – обилие кровеносных сосудов, врастание опухолевого комплекса в сосудистый просвет; б – гиперплазия стромального мелкоклеточного компонента опухоли в котором определяются очаги хондроидной дифференцировки, формирование многочисленных микрососудов и сосудистых щелей; в – выраженная хондроидная дифференцировка в междольковой строме опухоли. Препараты окрашены гематоксилином и эозином. Увеличение:а,б,в – 250х*

На границе резецированных опухолей в большинстве гистологических препаратов определяли участки неизмененной пластинчатой кости, сохраняющей остеонное строение и имеюших микрососуды (рис. 4, е), что с позиций использования костных трансплантатов и успешности их приживления является перспективным, поскольку сохраняется возможность ангиогенеза и ремоделирования костной ткани (наличие клеток остеобластического и остеокластического дифферонов) на основе имплантата в соответствии с прилагаемыми векторами механической нагрузки [2].

Несмотря на многолетний накопленный опыт в патоморфологической диагностике значительные трудности до настоящего времени представляет процесс малигнизации хондром и определение признаков формирования хондросарком гистологической классификации G1.

Мы располагаем наблюдением одного случая хрящевой опухоли ключичной кости, который, по нашему мнению отражает начальные признаки пограничного или переходного состояния «перерождения» хондромы в хондросаркому G1 (рис. 5, а–в). Данное наблюдение характеризуется разной величиной долек опухоли, выраженной васкуляризацией с признаками врастания опухолевых масс в просвет тонкостенных сосудов (рис. 5, а), различной клеточностью в дольках (рис. 5, б) и гиперплазией междольковой стромы опухоли с очагами хондроидной дифференцировки (рис. 5, в). При этом характерных проявлений злокачественного процесса в виде клеточного и ядерного атипизма, наличия митотической активности не определялось. Перечисленные признаки характеризуют прогрессирование опухолевого роста, что может свидетельствовать об одном из вариантов пограничного этапа перехода энхондромы в хондросаркому квалификации G1.

В известной литературе одним из признаков отличия энхондромы от хондросаркомы отмечено выраженное чередование хряща и губчатой кости [6].

Т.П. Виноградовой была отмечена способность тканевого субстрата хондром прорастать в сосуды и метастазировать, не меняя строения, свойственного доброкачественной форме данного образования [3]. Обозначенные факты соотносятся с полученными нами результатами и требуют дополнительного диагностического обследования пациентов с подобной гистологической картиной резецированной опухоли для определения дальнейшей тактики лечения.

Таким образом, проведенное гистологическое исследование показало, что во всех исследованных случаях обнаружен тканевой атипизм и умеренный клеточный полиморфизм, что характерно для доброкачественных или зрелых опухолей. Выявлено нарушение органо- и гистотипической дифференцировки резецированного участка кости. Дифференцированность структур в хондрогенном направлении, экспансивный рост опухоли, ее внутрикостная локализация позволили верифицировать опухоли как энхондромы. Отмечено, что остеокластическая резорбция обеспечивает разрастание хрящевой ткани опухоли и ее экспансию в кость, что в плане развития заболевания является неблагоприятным фактором, также как и отсутствие кровенос-

ных сосудов в пограничных зонах (имеется в виду измененная костная ткань).

Изоляция опухоли от окружающих тканей бессосудистой волокнистой соединительной тканью создает определенный тканевой барьер, препятствующий миграции новых малодифференцированных клеток.

Выраженная васкуляризация с признаками врастания опухолевых масс в просвет тонкостенных сосудов междольковой стромы опухоли может служить критерием неблагоприятного прогноза развития заболевания (возможного перерождения опухоли в злокачественную форму).

## Заключение

В связи с вариативностью гистологической картины резецированной хондромы и обнаруженными выраженными изменениями костной ткани компактной пластинки на границе с хондромой следует, что удаление костной опухоли необходимо осуществлять с захватом неизмененной (интактной) кости (выполнение внутрикостной резекции, а не экскохлеации), что обеспечивает исключение рецидивов заболевания в виде дальнейшего прогрессирования роста хондром, а также является адекватным вариантом подготовки реципиентной зоны пострезекционного дефекта для костнопластического его замещения. Выявленные критерии неблагоприятного развития заболевания являются показанием для расширенного диагностического обследования пациентов.

### Список литературы

1. Аутопластика пострезекционных дефектов трубчатых костей при лечении доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний с использованием чрескостного остеосинтеза. / Л.М. уфтырев, Д.Ю. Борзунов, А.В. Злобин, А.И. Митрофанов // Гений ортопедии. – 2004. – № 2. – С. 16–19.

2. Борзых Н.А., Донченко Л.И., Бондаренко Н.Н. Особенности иммунологических, биохимических и морфологических изменений у пациентов с хондромами кисти. // Травма. – 2010. – № 11(1). – С. 11–16.

3. Виноградова Т.П. Опухоли костей. – М.: «Медицина», 1973. – 334. – С. 3.

4. Егоренков В.В. Практическая онкология. Т. 11, № 1 – 2010. – С. 37–44.

5. Замещение пострезекционных дефектов при лечении доброкачественных костных опухолей кисти. / В.П. Айвазян, А.В. Айвазян, В.Г. Амбарцумян, В.А. Макарян // Травма. – 2002. – № 3(2). – С. 185–188.

6. Ланцман Ю.И. Доброкачественные опухоли / Опухоли костей. – Томск: Издательство Томского университета, 1990. – С. 88–158.

7. Нейштадт Э.Л., Маркочев А.Б. Опухоли и опухолеподобные заболевания костей. – СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2007. – 344 с.

8. Тарасов А. Н. Лечебная тактика при патологических переломах (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 2 (52). – С. 150–156.

9. Bleiweiss I., Klein M. Chondromyxoid fibroma // J. Bone Joint Surg. [Amm] – 1999. – Vol.3. – P.6324–6329.

УДК 574.3 + 579.26

# К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАГЕНОМНОЙ ДНК ИЗ ОБРАЗЦОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**[1]Наумова Н.Б., [2]Загребельный С.Н.**

*[1]Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, e-mail: nnaumova@mail.ru;*
*[2]Новосибирский государственный университет, Новосибирск*

В настоящее время основным методом оценки обилия разнообразных микроорганизмов в сообществах окружающей среды является определение разнообразия последовательностей определенных генов метагеномной ДНК путем секвенирования. Доступность секвенаторов и быстрое снижение стоимости анализа привели к экспоненциальному росту таких проектов и генерируемых ими данных. В связи с этим мы сочли необходимым привлечь внимание к нескольким моментам, принципиально важным для экологического осмысления метагеномных данных, а именно выбору образцов и стратегии их отбора, степени изученности местообитания и сбора соответствующих метаданных, установке соответствия между разнообразием последовательностей и разнообразием организмов.

**Ключевые слова: метагеномная ДНК, сообщество микроорганизмов, биоразнообразие, образцы окружающей среды, стратегия отбора образцов**

# ABOUT SOME ASPECTS OF METAGENOMIC DNA STUDIES FROM ENVIRONMENTAL SAMPLES

**[1]Naumova N.B., [2]Zagrebelny S.N.**

*[1]Institute of Soil Science and Agrochemistry SBRAS, Novosibirsk, e-mail: nnaumova@mail.ru;*
*[2]Novosibirsk State University, Novosibirsk*

Currently the estimation of certain gene sequence abundance in metagenomic DNA from environmental samples is the mainstream tool to measure biodiversity of microbial communities. The increasing availability of DNA sequenators and decreasing analysis cost have resulted in exponential increase in the number of metagenomic research projects and the respective data. So the article focuses on some aspects that are critically significant for ecologically sensible interpretation of metagenomic data, namely the choice of samples and the strategy of their collection, availability of ecologically relevant information about the habitat and importance of metadata, the molecular sequence abundance and microbial community, i.e. organismal, abundance.

**Keywords: metagenomic DNA, microbial community, biodiversity, environmental samples, sampling strategy**

Применение методов быстрого и эффективного секвенирования и сборки последовательностей больших фрагментов ДНК вызвало революцию в геномике микроорганизмов, приведя к расшифровке десятков тысяч геномов. В большинстве таких проектов исходным материалом является ДНК, извлеченная из чистых лабораторных культур или микроорганизмов, живущих в ассоциации с животными или растительными клетками, с целью получения полной или почти полной последовательности генома исследуемого организма для ее последующего аннотирования и анализа.

Очевидно, что геномные исследования микроорганизмов отличаются от метагеномных исследований как минимум несколькими важными аспектами. По определению, исходным материалом в метагеномных проектах является смесь фрагментов ДНК, экстрагированной из сообщества микроорганизмов разных надцарств – бактерий, архей, эукариот и вирусов, живущих в определенном местообитании. Большинство микроорганизмов не поддаются культивированию в лабораторных условиях существующими методами. Кроме того, в исследуемом образце может быть низкая численность микроорганизмов, а, следовательно, и низкая концентрация ДНК, и/или могут присутствовать вещества, затрудняющие экстракцию. Все это сильно осложняет получение геномной последовательности в метагеномных проектах. Однако целью исследований в таких проектах является оценка структуры и функционирования сообщества, и знание нуклеотидной последовательности всего генома для этого не нужно. Часто при исследовании сложных сообществ нужно ответить на вопрос, сколько последовательностей достаточно для сравнительной оценки биоразнообразия и видовой или функциональной структуры сообществ различных местообитаний, как правило, по градиенту какого-либо естественного или искусственного экологического фактора. Для этого анализируют разнообразие последовательностей фрагментов генов 16S рРНК и/или функциональных генов (например, *nif*), что дает огромное количество информации о видовом и функциональном составе микробных сообществ в окружающей среде.

Доступность секвенаторов и быстрое снижение стоимости секвенирования при-

вели к экспоненциальному росту проектов, основанных на секвенировании, и генерируемых ими данных. Однако, это привело и к тому, что в последнее время изучением микробных сообществ – собственно как сообществ! – занимаются изначально весьма далекие от экологической методологии специалисты. Именно в связи с этим мы сочли необходимым подчеркнуть несколько моментов, важных в плане интерпретации данных для эколого-микробиологических исследований. Строго говоря, эти моменты самоочевидны и/или хорошо известны, но почему-то многие исследователи упускают их из виду, занимаясь анализом разнообразия нуклеотидных последовательностей метагенома.

**Первым важным моментом, к которому хотелось бы привлечь внимание, является выбор объектов окружающей среды для метагеномного анализа.** Как известно, состав любого сообщества сильно зависит от условий его местообитания. Детальные знания об условиях местообитания являются весьма существенными для экологического осмысления полученных сведений о разнообразии нуклеотидных последовательностей метагенома.

Понятно, что выбор микробного сообщества (объекта) для изучения и, следовательно, образцов окружающей среды, которые нужно собрать, определяется тем научным вопросом, который исследователь ставит перед собой, т. е. целью и задачами исследования. Очевидно, однако, что чем больше самой разнообразной информации имеется об изучаемом местообитании – его физических, химических, экологических и других характеристиках, тем более содержательно можно будет интерпретировать полученные метагеномные данные [6]. Можно будет формулировать конкретные гипотезы и искать функциональные гены в геномных последовательностях сообщества хорошо изученного местообитания. Уже хрестоматийным примером является изучение микробного сообщества кислых дренажных вод металлодобывающих предприятий [9]: оценка баланса азота в изучаемом местообитании позволила выдвинуть гипотезу о его фиксации, а поиск соответствующих генов – найти оперон *nif* у одного из самых малочисленных микроорганизмов в сообществе. То есть исключительно благодаря наличию разнообразных сведений об изучаемом местообитании был выявлен очень интересный микроорганизм, чья значимость для устойчивой жизнедеятельности сообщества намного превышает его относительную численность. Поэтому для повышения эффективности метагеномных исследований очень важно выбирать местообитания, которые еще будут либо уже детально изучены другими методами, т.е. планировать работу в составе междисциплинарных команд, а не как хобби для генетиков просто по причине незаполненности имеющихся секвенаторов и относительной дороговизны одного запуска этого прибора.

Детально изученные экосистемы часто сложно или даже невозможно найти. Тогда нужно собрать максимум метаданных [4], т.е. данных о данных, представляющих собой описание конкретного места отбора образцов и в целом той экосистемы, где они были отобраны. Важность метаданных для анализа и интерпретации метагеномных данных о последовательностях ДНК определяется двумя причинами. Во-первых, только полное описание образцов, для которых были получены метагеномные данные, обеспечивает возможность повторения исследования. Конечно, в строгом смысле образец окружающей среды или других биологических источников никогда нельзя повторить. Именно поэтому сложно переоценить важность детального описания образца. Во-вторых, без метаданных метагеномные данные не имеют экологического контекста, а выводы на основе анализа и интерпретации таких данных не имеют никакой экологической ценности.

Ясно, что метаданные зависят от типа метагеномного образца: так, метаданные для описания образца из кишечника человека будут значительно отличаться от метаданных, характеризующих образец донных отложений или почвы. Описание любых образцов окружающей среды должно включать, как минимум, такие характеристики[1], как детальное трехмерное географическое месторасположение участка отбора, в том числе глубину (для почв, донных отложений, водных экосистем) и высоту (для наземных или воздушных образцов), самое общее описание среды/экосистемы, откуда был отобран образец (озеро, почва, человек или насекомое, и т.п.); конкретные химические (pH, концентрация солей, и т.п.) и физические (температура, освещенность и т.п.) свойства среды, дату отбора, состояние организма-хозяина, его диету; подробное описание собственно метода отбора, размера отобранного образца, условий его обработки и хранения, длительность последнего до подготовки к анализу.

Некоторые из этих данных обычно получают или регистрируют во время отбора образца, другие доступны из геоинформа-

[1] Смотрите, например, http://icomm.mbl.edu/microbis, http://darwin.nox.ac.uk/gsc/gcat.

ционных, погодно-климатических, океанических и других баз данных. Инфраструктура метаданных должна существовать в каждой лаборатории; и при этом желательно опираться на соответствующие национальные и международные стандарты. При неимении таковых лаборатории должны поддерживать и вести собственные максимально детальные реестры метагеномных образцов.

Релевантность, воспроизводимость, повторяемость и значимость результатов любых экологических исследований практически полностью зависит от стратегии отбора образцов, который почти всегда сопряжен с серьезными проблемами. Каждое решение о типе, размахе, объеме выборки, числе индивидуальных повторностей, сроков отбора влияет на выводы и заключения, которые можно будет сделать по окончании работы при интерпретации данных. Трудоемкость получения и анализа метагеномных данных значительно обостряет связанные с отбором образцов проблемы, присущие всем экологическим исследованиям. Если по окончании работы нужно будет сделать выводы о микробном сообществе местообитания, то образцы должны адекватно представлять это местообитание, т.е. быть репрезентативными. Для получения репрезентативных образцов очень важно знать вариабельность условий среды данного местообитания. Сообщества почвенных микроорганизмов, например, изменяются на расстояниях порядка микрометра, в соответствии с физической и химической гетерогенностью минеральной и биологической матрицы почвы. Почвенный агрегат объемом 1 см$^3$ может содержать аэробные и анаэробные зоны; частицы разного размера; растительный материал на различных стадиях разложения, а также множество беспозвоночных организмов, каждый из которых с большой вероятностью обладает собственной ассоциированной микрофлорой. Какого размера образец будет репрезентативным для такого местообитания? Можно ли учесть, да и нужно ли учитывать все микрозоны?

Изменение микробного сообщества с течением времени является одним из самых интересных аспектов изучения сообществ, так как реакция на изменение экологических условий является очень важным моментом для понимания структуры, функционирования и устойчивости сообщества. Периодический отбор образцов в одном и том же местообитании нужен для изучения динамики микробных сообществ в развитии и обеспечении экосистемных функций почв, здоровья организма-хозяина и т.п. Также нужно принимать решение о том, каким образом следует учитывать различные типы изменений – например, естественные циклы и катастрофические события. Долгосрочные изменения типа изменения климата представляют еще больше проблем с точки зрения выработки стратегии отбора образцов для метагеномного анализа: такого рода изменения не только сами влияют на микробные сообщества, но и микробные сообщества, в свою очередь, влияют на них. Каков объем выборки и, следовательно, объем работы, необходимый для того, чтобы выявить такого рода изменения на фоне обычной вариабельности?

Непростой задачей является и определение пространственной вариабельности сообществ. Необходимо оценить, сколько образцов нужно отобрать и проанализировать, чтобы полученная выборка представляла все разнообразие условий обитания сообщества. Однако многие исследователи делают выводы об особенностях видового разнообразия бактериальных сообществ на основе однократного анализа одного отдельного образца, без отбора индивидуальных повторностей образцов конкретного объекта окружающей среды [1, 2, 7].

Ответы на эти вопросы зависят от многих факторов, в том числе сложности микробного сообщества, изменчивости местообитания в пространстве и во времени и необходимой детальности различий. Стремительное повышение эффективности биологических, биоинформационных и компьютерных методов анализа увеличивает надежность выводов о более сложных сообществах в более вариабельных местообитаниях, однако ни в коем случае не отменяет – а даже наоборот, повышает! – значение тщательного обдумывания стратегии отбора образцов и связанные с ним проблемы и ограничения, вырабатывая в итоге такую схему, которая бы существенно облегчала интерпретацию данных планируемого метагеномного анализа.

**Второй, не менее важный, на наш взгляд, момент, касается числа копий генов 16S рРНК водном геноме:** часто исследователи ставят знак равенства между разнообразием филогенетически значимых фрагментов генов 16S рРНК прокариотических одноклеточных организмов и собственно биоразнообразием сообщества. Последнее обычно характеризуют списком видов (или разнообразием таксонов другого уровня) и обилием организмов разных таксонов. И если о списке таксонов корректно говорить на основании списка различных на соответствующем уровне нуклеотидных последовательностей, то о доминантной

структуре сообщества судить на основании относительного обилия разных последовательностей ДНК нельзя, поскольку на один геном (=один организм) может приходиться несколько копий генов 16S рРНК [5, 8]. В случае микроскопических грибов, т.е. мицелиальных многоклеточных организмов, разнообразие последовательностей 18S рРНК точно так же нельзя рассматривать как эквивалент разнообразия особей. Поэтому без применения методов учета числа копий генов на геном [5, 3] следует говорить об относительном обилии/доминировании/структуре последовательностей ДНК сообщества, а не об относительном обилии и доминировании особей разных таксонов в сообществе. Несмотря на это, многие исследователи часто ставят знак равенства между разнообразием генов 16S рРНК и биоразнообразием сообщества бактерий [1, 2, 10].

## Заключение

Изучение любого свойства объектов окружающей нас среды по определению в первую очередь подразумевает отбор образцов и последующий анализ индивидуальных повторностей для характеристики пространственной вариабельности изучаемого свойства данной среды, или, в крайнем случае, анализ усредненного из нескольких индивидуальных повторностей образца. Только соблюдение этого правила, справедливого и для изучения биоразнообразия микробных сообществ молекулярными методами, совместно с наличием других сведений об изучаемом объекте окружающей среды и корректной трансляцией молекулярного разнообразия в видовое получаемые результаты будут иметь экологический смысл.

## Список литературы

1. Ломакина А.В., Погодаева Т.В., Морозов И.В., Земская Т.И. Микробные сообщества зоны разгрузки газонефтесодержащих флюидов ультрапресного озера Байкал // Микробиология. – 2014. – Т. 83. – С. 355–365.

2. Турова Т.П., Гречникова М.А., Кузнецов Б.Б., Сорокин Д.Ю. Исследование филогенетического разнообразия бактерий в стратифицированных осадках содовых озер // Микробиология. – 2014. – Т. 83. – С. 730–742.

3. DeAngelis K.M., Pold G., Topsuoglu B.D., van Diepen L.A., Varney R.M., Blanchard J.L., Melillo J., Frey S.D. Long-term forest soil warming alters microbial communities in temperate forest soils //Frontiers in Microbiology. 2015. 6. 104. http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2015.00104.

4. Gray J., Liu D. T., Nieto-Santisteban M., Szalay A.S., DeWitt D., Heber G. Scientific Data Management in the Coming Decade. Redmond, WA: Microsoft Corporation, 2005.

5. Kempbell S.W., Wu M., Eisen J.A., Green J.L. Incorporating 16S Gene Copy Number Information Improves Estimates of Microbial Diversity and Abundance // PLOS Computational Biology. 2012. V. 8. e1002743.

6. Reddy T.B.K., Thomas A., Stamatis D., Bertsch J., Isbandi M., Jansson J., Mallajosyula J., Pagani I., Lobos E., Kyrpides N. The Genomes OnLine Database (GOLD) v.5: a metadata management system based on a four level (meta) genome project classification // Nucl. Acids Res. 2014. doi: 10.1093/nar/gku950.

7. Roesch L.F.W., Fulthorpe R.R., Riva A., Casella G., Hadwin A.K.M., Kent A.D., Daroub S.H., Camargo F.A.O., Farmerie W.G., Triplett E.W. Pyrosequencing enumerates and contrasts soil microbial diversity // The JSME Journal. – 2007. – V. 1. – P. 283–290.

8. Stoddard S.F., Smith B.J., Hein R., Roller B.R.K., Schmidt T.M. rrnDB: improved tools for interpreting rRNA gene abundance in bacteria and archaea and a new foundation for future development // Nucl. Acids Res. – 2015. – V. 43. – P. D593–D598.

9. Tyson G.W., Lo I., Baker B.J., Allen E.E., Hugenholtz P., Banfield J.F. Genome-Directed Isolation of the Key Nitrogen-fixer Leptospirillum ferrodiazotrophum sp. nov. from an Acidophilic Microbial Community// Appl. Environ. Microbiol. – 2005. – V. 71. – P. 6319–6324.

10. Yun J., Zhang H., Deng Y., Wang Y. Aerobic Methanotroph Diversity in SanJiang Wetland, Northeast China // Microbial Ecol. – 2015. – V. 69. – P. 567–576.

УДК 551.345

# ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ ТРАССЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА УЧАСТКЕ ЛЕДОВОГО КОМПЛЕКСА

**Варламов С.П., Скрябин П.Н.**

*ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук, Якутск, e-mail: vsp@mpi.ysn.ru*

Обобщены материалы инженерно-геокриологического мониторинга железнодорожной линии Томмот – Нижний Бестях на участке распространения пород ледового комплекса. Натурные исследования выявили, что высокая насыпь в годовом цикле оказывает более слабое охлаждающее влияние на грунты его основания, чем низкая. При отсыпке нулевой насыпи с заменой грунтов сезоннопротаивающего слоя в её основании формируется многолетняя чаша протаивания. Рекомендованы мероприятия обеспечивающие устойчивость земляного полотна железной дороги.

**Ключевые слова: земляное полотно, ледовый комплекс, многолетнемерзлые грунты, температурный режим грунтов**

# THERMAL STATE OF ICE-RICH PERMAFROST ALONG THE RAILROAD CORRIDOR

**Varlamov S.P., Skryabin P.N.**

*Melnikov Permafrost Institute SB RAS, Yakutsk, e-mail: vsp@mpi.ysn.ru*

This paper provides an analysis of geocryological monitoring data from a section of the Tommot to Nizhny Bestyakh Railroad underlain by ice-rich permafrost. Observations have shown that the annual cooling effect of higher embankments is less than that of lower embankments. The placement of a zero embankment with removal of the active layer has been found to result in a perennial thaw bulb. Measures are proposed to maintain the stability of the railroad embankment.

**Keywords: embankment, ice-rich permafrost, ground temperature regime**

Железнодорожная линия Томмот-Нижний Бестях на 692–734 км пересекает участок распространения пород ледового комплекса, где льдистость достигает 0,7–0,8 в долях единицы. Это наиболее сложный для строительства и эксплуатации железной дороги участок [1, 3].

Проблемы ледового комплекса рассматривались на научно-техническом совете и семинаре-совещании, проведенных в г. Якутске [2, 4]. По итогам обсуждений обоснована организация системы инженерно-геокриологического мониторинга на стадии строительства и эксплуатации железной дороги на этом участке, как опытного полигона в экстремальных условиях. После первых лет эксплуатации железной дороги предусматривается проектирование дополнительных мероприятий, обеспечивающих устойчивость земляного полотна. Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН с 2007 г. проводит на этом участке экспериментальные исследования за тепловым состоянием грунтов основания земляного полотна и прилегающей к трассе территории.

Оценка изменений теплового состояния грунтов в период строительства и эксплуатации железной дороги проводится по результатам мониторинговых исследований. В данной работе анализируется формирование температурного режима грунтов основания высоких, низких и нулевых насыпей различной конструкции.

## Материалы и методы исследования

Исследования выполняются методом инженерно-геокриологического мониторинга. Для этого в системе железнодорожное полотно – окружающая среда в 2007–2010 гг. была организована в различных мерзлотных ландшафтах наблюдательная сеть, включающая 9 поперечных профилей, привязанных к пикетам (ПК) дороги: межаласья (ПК 7088, 7089, 7175 и 7179), ложбины стока (ПК 6926 и 7087), склоны (ПК 6924, 6932 и 6934). Бурение скважин и их оборудование для режимных температурных наблюдений под основания земляного полотна были проведены после вырубки просек трассы и до начала их отсыпки, в районе ПК 7179 – после возведения нулевой насыпи, а на окружающей территории (просека, лес) во время возведения насыпей. Для режимных термических наблюдений оборудовано 44 скважины. В устройстве обсадки скважин и отводов термогирлянд из-под будущих насыпей железнодорожного полотна использованы полипропиленовые трубы.

Вырубка просек трассы проведена в зимние месяцы 2006–2008 гг., возведение насыпей – с апреля 2009 г. по сентябрь 2010 г., укладка шпалорельсов в конце теплого периода 2010 г. Процессы отсыпки насыпей были произведены круглогодично.

В теплый сезон 2010 г. строителями сооружены из скального грунта насыпи разных конструкций в районе пикетов: ПК 6924 – насыпь на выемке; ПК 6926 – насыпь высотой 7 м с установкой на бермах сезоннодействующих охлаждающих устройств

(СОУ) до глубины 4 м; ПК 6932 – насыпь высотой до 2,5–3,0 м с установкой на бермах СОУ и укладкой на основании бермы и насыпи теплоизоляционного материала из пеноплекса толщиной 5 см и шириной 8 м; ПК 6934 – насыпь высотой 7 м; ПК 7087 – насыпь высотой 2,5 м с субвертикальными охлаждающими откосами; ПК 7088 – насыпь высотой 2,5–3,0 м с консольным солнцезащитным и снегоудерживающим навесом на откосах; ПК 7089 – насыпь высотой до 2,5 м с установкой на бермах СОУ и укладкой на основании бермы и насыпи теплоизоляционного слоя пеноплекса; на ПК 7175 сооружено земляное полотно сложной конструкции. Насыпь высотой 2–2,5 м отсыпана с частичным удалением грунта деятельного слоя. Слева насыпи отсыпана высокая берма высотой до 5 м, справа – берма высотой до 3 м. Под бермами и насыпью уложены гофрированные трубы для дренажа и охлаждения грунтов основания насыпи; на ПК 7179 сооружена нулевая насыпь из скального грунта мощностью 2,2 м с заменой грунта сезоннопротаивающего слоя.

Общепринятыми индикаторами изменения теплового режима верхних горизонтов криолитозоны считаются: глубина сезонного протаивания ($\xi$) и среднегодовая температура грунтов на глубине 10 м ($t_0$). Натурные наблюдения проводятся за факторами, определяющими тепловое состояние верхних горизонтов криолитозоны: высота и плотность снежного покрова; строение, состав и влажность грунтов; криогенные процессы.

Объектами исследований являются грунты слоя годовых теплооборотов до глубины 10–15 м в естественных ландшафтах (в лесу и на мари) и на просеках, насыпи и грунты их основания до глубины 5–10 м. В качестве датчиков температуры грунтов использованы полупроводниковые терморезисторы ММТ-4 с точностью измерений ± 0,1 °С. Измерения температуры грунтов в скважинах в естественных ландшафтах и на просеках проводились на глубинах 0,3; 1,0; 2,5; 5,0; 7,5 и 10,0 м, под основания насыпей на глубинах 0,3; 1,5; 3,0 и 5,0 м. В режимных скважинах термогирлянды установлены стационарно и стволы их заполнены ранее извлеченным грунтом. Мощность сезонноталого слоя (СТС) определяется в конце теплого периода (середина сентября) с помощью металлического щупа и ручного бура. Снегомерные работы проводились в декабре и апреле. Комплексные наблюдения проводятся с периодичностью 4 раза в год.

## Результаты исследования и их обсуждение

На основе анализа данных геокриологического мониторинга оценены изменения основных параметров термического состояния грунтов (таблица). Наибольшая мощность снежного покрова равная 64–65 см формируется на просеках под влиянием ветрового переноса в ложбинах стока (ПК 6926 и 7087). При вырубке лесов в межаласных участках (ПК 7088 и 7089) средняя влажность сезонноталого слоя сокращается до 27–42 %. Наиболее заметное повышение $t_0$ на 0,7–1,2 °С отмечается на просеках, проложенных вдоль склонов (ПК 6934) и на водоразделах в межаласье (ПК 7088 и 7089). Максимальная мощность сезонноталого слоя равная 1,9–2,3 м установлена в ложбине стока (ПК 7087) и в межаласье (ПК 7088). Повышение $t_0$ и увеличение $\xi$ на сильнольдистых участках сопровождается тепловой просадкой грунтов, что не допускается при эксплуатации железной дороги.

Мощность сезоннопротаивающего слоя в лиственничном лесу с западной и восточной стороны от просеки за 7 летний период не выходила за пределы 0,72–1,00 м. Разность между максимальными и минимальными значениями $\xi$ в лесу слева и справа от просеки составила 0,23 и 0,11 м соответственно (рис. 1). Таким образом, основными факторами влияющими на $\xi$ являются затеняющая роль древостоя и теплоизолирующее воздействие мохово-брусничного покрова.

Температура грунтов на глубине 5 м в конце теплого сезона колеблется от – 2,3 до – 2,6 °С (рис. 2). Межгодовая изменчивость $t_0$ составляет 0,1–0,3 °С, что свидетельствует о ее слабой реакции на современные изменения метеорологических условий.

В районе ПК 6934 грунты сезонноталого слоя находятся в более переувлажненных условиях, т.к. находятся на более низких гипсометрических отметках с относительно большими уклонами. Мощность сезонноталого слоя в первый сезон после вырубки просеки в 2007 г. составила 0,90–1,03 м, во второй сезон она увеличилась на 0,04–0,24 м. Температура грунтов на глубине 5 м к 23 сентября 2007 г. изменилась в пределах – 1,9…– 2,2 °С. К осени 2008 г. она повысились на 0,1–0,2 °С. После отсыпки насыпи высотой 3–4 м в грунтах ее основания в зимний период 2008/09 гг. отмечено заметное охлаждение. В сентябре 2009 г. под насыпью высотой 7 м по температурным данным верхняя граница многолетнемерзлых пород была приподнята более 1 м под осью насыпи, около 1 м – под правым нижним откосом и менее 0,5 м под левым откосом. Температура грунтов по оси насыпи на глубине 5 м за 6 лет изменялась в пределах от – 2,0 до – 2,6 °С.

Температура грунтов основания насыпи на этой глубине под основанием правого откоса в первый зимний сезон составила – 5,3 °С. Здесь наблюдается более интенсивное охлаждение грунтов, чем на оси трассы. Грунты основания насыпи на нижней части левого откоса, наоборот, охладились значительно меньше (– 1,5 °С). Это связано с повышением уровня надмерзлотных вод сезонноталого слоя у основания насыпи и потерей запаса холода на фазовые переходы при промерзании грунтов этого слоя. В сентябре 2010 г. отмечено понижение температуры грунтов основания по оси на-

сыпи по сравнению с предыдущим сезоном на 0,1–0,3 °С, на нижней части правого откоса на 0,6–1,3 °С и повышение её на нижней части левого откоса на 0,1–0,2 °С. Зимой 2011 г. грунты на оси основания насыпи не аккумулировали холод. Здесь в температурном режиме наметилась тенденция к его повышению. Такая же картина наблюдается на нижней части левого откоса насыпи. На нижней части правого откоса насыпи, наоборот отмечена заметная аккумуляция холода, но с меньшей интенсивностью, чем в предыдущую зиму. К концу теплого сезона 2011 г. мощность сезонноталого слоя у правого основания насыпи почти не изменилась и составила 1,10 м, у левого основания достигла более 1,80 м. Температура грунтов на глубине 5 м по сравнению с предыдущим сезоном повысилась и составила соответственно на оси трассы – 2,1 °С, под правым откосом основания насыпи – – 3,1 °С, под левым – – 1,5 °С.

Основные параметры термического состояния грунтов

| Ландшафты | Участок | Высота снега, см | Влажность напочвенного покрова, % | Влажность сезонно-талого слоя, % | Мощность СТС, м | Температура на глубине 10 м, °С |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Межаласье | Лес | 30–60 | 16–32 | 46–177 | 0,68–1,75 | – 2,0…– 2,5 |
| (ПК: 7088, 7089, 7175) | Просека | 40–64 | 22–152 | 23–42 | 0,90–2,28 | – 1,0…– 2,1 |
| Склоны | Лес | 40–62 | 24–62 | 24–33 | 0,72–1,10 | – 2,0…– 2,6 |
| (ПК: 6932, 6934, 7179 | Просека | 37–63 | 23–197 | 26–68 | 1,10–1,87 | – 1,8…– 3,2 |
| Ложбина стока | Лес | 30–60 | 21–355 | 19–52 | 0,77–0,87 | – 1,6…– 2,2 |
| (ПК: 6926, 7087 | Просека | 45–68 | 38–382 | 26–90 | 1,02–1,55 | – 1,6…– 2,0 |

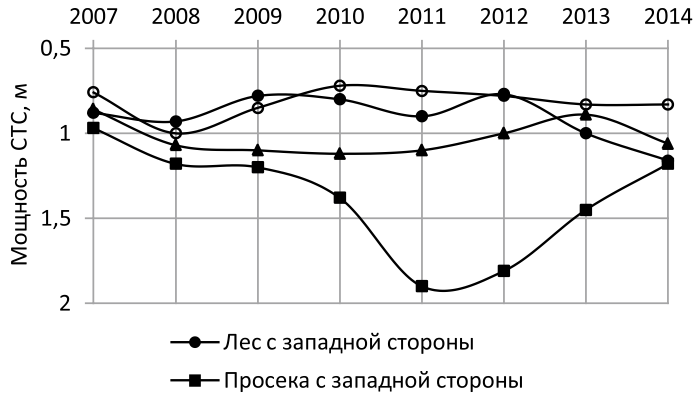



*Рис. 1. Динамика мощности сезонноталого слоя в лесу и на просеках в районе ПК 6934*

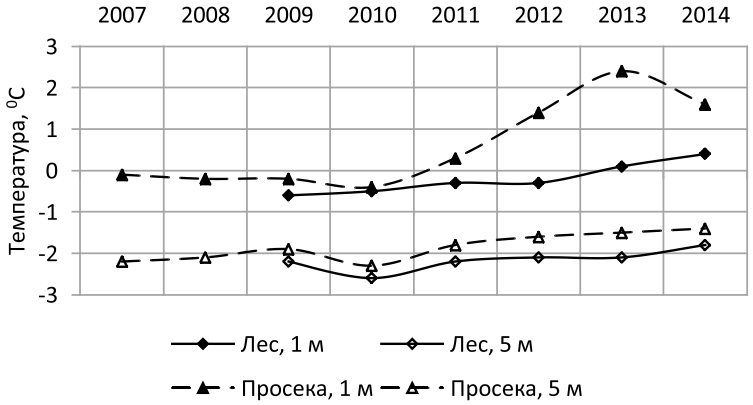



*Рис. 2. Динамика температуры грунтов на разных глубинах в лесу и на просеке в районе ПК 6934*

В 2013 г. температура грунтов основания насыпи на оси земляного полотна по сравнению с предыдущим годом заметно не изменилась. Однако, судя по температурным данным, верхняя кровля многолетней мерзлоты была существенно приподнята, чем на естественной поверхности и находилась выше основания тела земляного полотна (рис. 3). Температура грунтов основания насыпи на глубине 0,2 м составила в конце теплого периода 2013 г. – 0,9 °С. Грунты под правым откосам насыпи продолжают заметно охлаждаться, а под левым откосом не наблюдается заметных изменений, вследствие переувлажненности грунтов сезонноталого слоя. В 2014 г. в конце теплого сезона температуры грунтов под откосами основания на отметке 0,2 м составили справа – 0,1, а слева + 0,1 °С. Это подтверждает вывод, ранее высказанный нами, об отепляющем влиянии поверхностных вод на температурный режим земляного полотна.

В районе ПК 7088 в 2008 г. мощность сезонноталого слоя на просеке изменялась от 1,0 до 1,3 м, что на 0,2–0,5 м была больше чем в лесу. Здесь температура грунтов по сравнению лесным участком повысилась на 0,5–1,0 °С и на глубине 5 м составила – 1,2... – 1,3 °С. В апреле 2009 г. грунты аккумулировали холод только в верхнем 4-метровом слое. Температурный режим грунтов основания насыпей зимой 2009/2010 гг. после завершения сооружения земляного полотна с консольными деревянными навесами на откосах шириной более 1 м сформировался следующим образом. При промерзании талого слоя не происходило смыкания с многолетнемерзлыми породами. Сезоннопромерзающий слой на нижней части откоса насыпи сомкнулся с многолетнемерзлыми породами, но аккумуляция холода была незначительной и температура понизилась по сравнению осенними всего на 0,4–1,4 °С.

В первые две зимы консольные навесы на откосах насыпи не дали нужного охлаждающего эффекта в температурном режиме грунтов основания по краям насыпей. В 2013 г. температура грунтов основания насыпи по оси земляного полотна на отметках 0,2 и 1,5 м составила соответственно – 0,3 и – 0,4 °С. Верхняя кровля многолетнемерзлых пород отмечена почти на уровне естественной поверхности. Под правым откосом насыпи также отмечается слабое охлаждение грунтов (рис. 4). Верхняя кровля мерзлоты опустилась ниже на 0,3–0,5 м от уровня естественной поверхности. В 2012 и 2013 г.г. по температурным данным мощность СТС составила соответственно 2,7 м и 2,6 м, температура грунтов повысилась до – 1,1 °С. На каменной отсыпке слева у основания откоса насыпи мощность СТС составила 2,2–2,3 м и температура грунтов – 1,2 °С, следовательно, на этих участках начинается деградация мерзлоты.

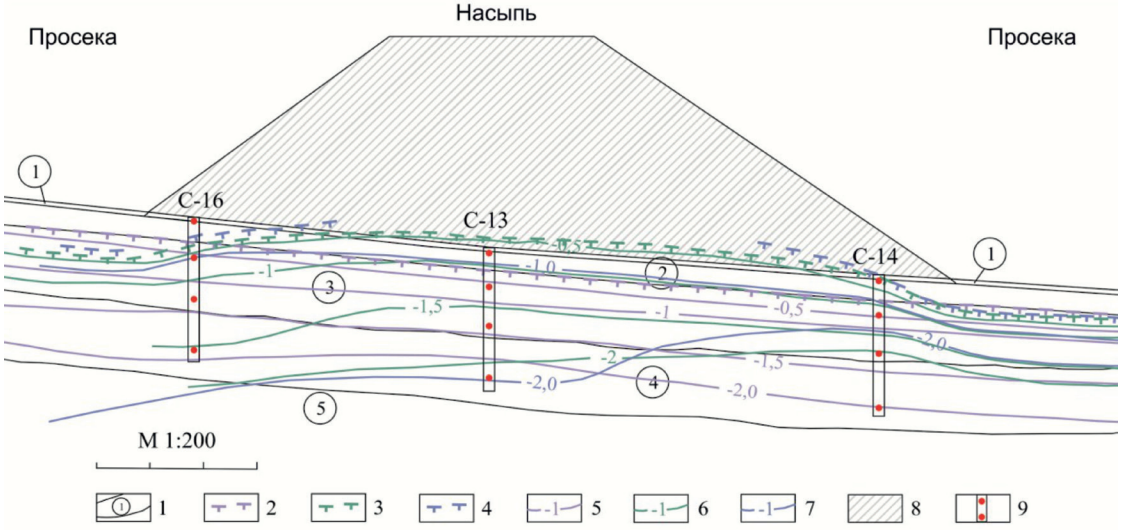



*Рис. 3. Изменение термоизоплет грунтов и верхней границы многолетнемерзлых пород основаниями насыпей в районе ПК 6934: 1 – номер слоя грунтов: 1 – почвенно-растительный слой, льдистость (δ) – 0,10, 2 – суглинок мягкопластичный δ-0,10, 3 – суглинок текучий δ-0,27, 4 – суглинок текучий (льдистый) δ-0,62, 5 – суглинок мягкопластичный δ-0,13; верхняя граница многолетнемерзлых пород: 2 – в 2007 г., 3 – 2011 г., 4 – в 2013 г.; термоизоплеты грунтов: 5 – 23.09.2007 г., 6 – в 17.09.2011 г., 7 – 30.08.2013 г.; 8 – скальный грунт с заполнителем до 10%; 9 – термометрическая скважина*

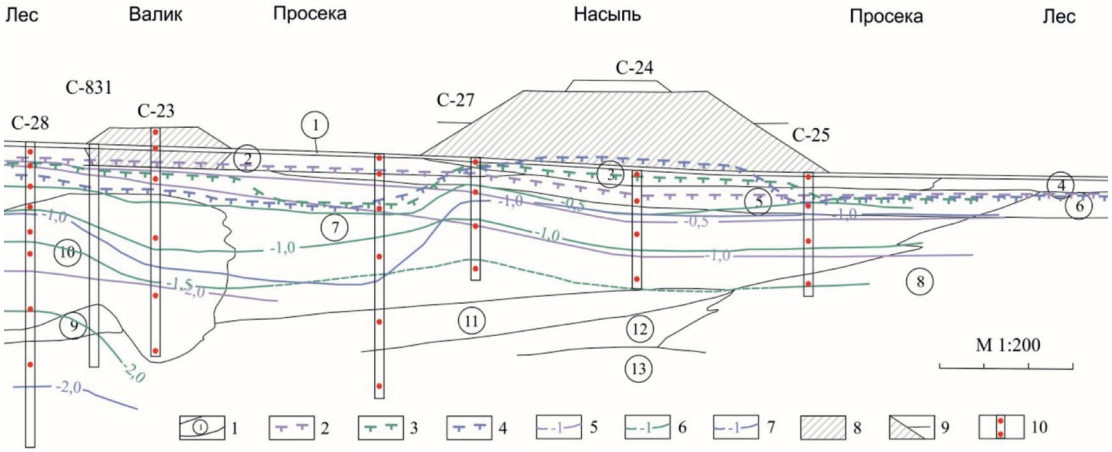



*Рис. 4. Изменения термоизоплет грунтов и верхней границы многолетнемерзлых пород под основаниями насыпей в районе ПК 7088: 1 – номер слоя грунтов: 1 – почвенно-растительный слой насыщенный водой δ-0,35, 2 – супесь текучая δ-0,35, 3 – супесь пластичная δ-0,10, 4 – супесь твердая δ-0,01, 5 – супесь текучая δ-0,22, 6 – суглинок текучепластичный δ-0,15, 7 – супесь текучая δ-0,22, 8 – суглинок текучепластичный δ-0,15, 9 – суглинок текучий δ-0,33, 10 – лёд δ-0,95, 11 – ледогрунт δ-0,66, 12 – суглинок текучий льдистый δ-0,50, 13 – супесь текучая δ-0,27; верхняя граница многолетнемерзлых пород: 2 – в 2008 г., 3 – в 2011 г., 4 – в 2013 г.; термоизоплеты грунтов: 5 – в 26.08.2008 г., 6 – 17.09.2011 г., 7 – в 30.08.2013 г.; 8 – скальный грунт с заполнителем до 10%; 9 – солнцезащитный и снегоудерживающий навес; 10 – термометрическая скважина*

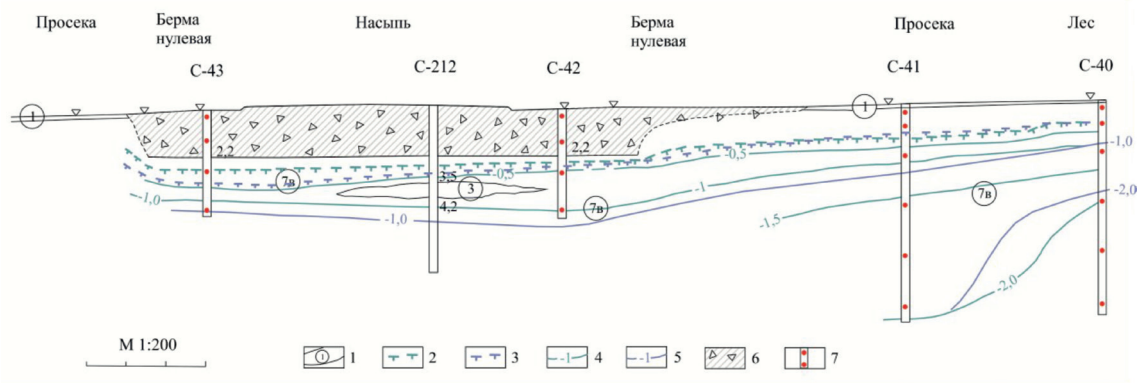



*Рис. 5. Изменение термоизоплет грунтов и верхней границы многолетнемерзлых пород под основаниями насыпей в районе ПК 7179: 1 – номер слоя грунтов: 1 – почвенно-растительный слой, 2 – суглинок льдистый текучий δ-0,24, 3 – лёд; верхняя граница многолетнемерзлых пород: 2 – в 2011 г., 3 – в 2013 г.; термоизоплеты грунтов: 4 – в 17.09.2011 г., 5 – в 31.08.2013 г.; 6 – скальный грунт с заполнителем 10%; 7 – термометрическая скважина*

В районе пикета 7179 бурение и оборудование термических скважин произведено в конце августа 2009 г. после выемки грунтов сезоннопротаивающего слоя и возведения земляного полотна. При бурении скважин глубина протаивания от поверхности насыпи составляла 2,5–3,0 м при мощности скального грунта 2,2 м. Итак, здесь были созданы условия формирования чаши протаивания грунтов в основании насыпи. Это подтверждают и температурные данные. Так, в зимний сезон в теле насыпи на глубине 1,5 м температура понижается до – 5,0 °С, а в летний сезон она повышается до 4,3–7,1 °С, и грунты на глубине 5 м остаются стабильно высокотемпературными (– 08…– 1,5 °С). По расчётам нулевая изотерма находится на глубине 2,8–3,2 м и, по-видимому, здесь промерзающий слой не смыкается с многолетнемерзлыми породами. В 2013 г. в конце теплого сезона температура грунтов на глубине 5 м составила – 0,8 и – 1,5 °С (рис. 5).

**Выводы**

Результаты исследований заключаются в следующем.

1. Период наблюдений характеризуется повышенными среднегодовыми температурами воздуха, многоснежными зимами. Межгодовая изменчивость теплового режима грунтов в естественных условиях свидетельствует о ее слабой реакции на современные колебания метеорологических условий.

2. Глубина сезонного протаивания грунтов на просеках увеличивается ежегодно, местами достигает верхнюю кровлю подземных льдов, начинается оттаивание многолетнемерзлых пород.

3. Высокая насыпь в годовом цикле оказывает слабое охлаждающее влияние на грунты его основания, а низкая насыпь – наоборот, сильное. При отсыпке нулевой насыпи с удалением грунтов сезоннопротаивающего слоя в её основании формируется многолетняя чаша протаивания.

4. Рекомендуется установить у более открытого основания левой части земляного полотна дополнительные сезонные охлаждающие устройства (СОУ) – термостабилизаторы, использовать метод тепловой мелиорации: регулярное удаление снежного покрова или его уплотнение.

5. Инструментальное и визуальное обследования земляного полотна в период временной эксплуатации выявили участки подверженные опасным деформациям, поэтому рекомендуется ежегодное обследование земляного полотна всей трассы.

Авторы благодарны Министерству транспорта и дорожного хозяйства и Госкомитету по инновационной политике и науки Республики Саха (Якутия) за финансовые поддержки в организации наблюдательной сети и проведении инженерно-геокриологического мониторинга в 2007–2013 гг.

**Список литературы**

1. Варламов С.П. Льдистость грунтов северного участка проектируемой железной дороги Томмот-Кердем (ст. Олень – ст. Кердем) // Теория и практика оценки состояния криосферы Земли и прогноз ее изменения: Материалы Международной конференции. □ Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. – Т. 2. – С. 212–214.

2. Обеспечение надежности строящихся сооружений железнодорожной линии Томмот-Кердем на участке «ледового комплекса»: Материалы семинара-совещания, Якутск, 2007. – 165 с.

3. Позин В.А., Королев А.А., Наумов М.С. «Ледовый комплекс» Центральной Якутии как опытный полигон железнодорожного строительства в экстремальных инженерно-геокриологических условиях // Инженерная геология. – 2009. – № 1. – С. 12–18.

4. Проектирование и строительство земляного полотна железной дороги Томмот-Кердем в сложных инженерно-геокриологических условиях (Итоги инженерных изысканий в 2005 г.): Материалы научно-технического совета. – Якутск, 2005. – 118 с.

УДК 001.89:332.13(571.55)

# АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕДНОГО УДОКАНА (1977–1990 ГГ.)

**Чечель А.П.**

*Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, e-mail: alchechel@mail.ru*

В 2014 г. исполнилось 40 лет с начала строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали – одного из грандиозных проектов в истории СССР. Сооружение БАМ, изучение и освоение природных ресурсов прилегающих территорий (зоны БАМ) стало местом рождения новых решений и смелых идей, в которых приняли участие многие сотрудники отраслевых и академических институтов страны. В статье, участником этих событий, рассмотрены вопросы создания, функционирования академической координационной научно-прикладной программы «Медные руды Удокана» и некоторые итоги работы по ее реализации.

**Ключевые слова: Байкало-Амурская железнодорожная магистраль, академическая Программа освоения природных ресурсов Сибири, Удоканское месторождение медных руд, Читинская региональная лаборатория Института географии, научно-прикладная программа «Медные руды Удокана»**

# ACADEMIC HISTORY OF THE STUDY OF UDOKAN COPPER (1977–1990)

**Chechel A.P.**

*Institute of natural resources, ecology and cryology SB RAS, Chita, e-mail: alchechel@mail.ru*

2014 is the 40th anniversary of the beginning of construction of the Baikal-Amur Railway (BAR) – one of the ambitious projects in the history of the USSR. BAR construction, exploration and development of natural resources in the surrounding areas (BAR zone) was the birthplace of new decisions and ambitious ideas, which were attended by many employees of the industry and academic institutions in the country. In the article, a participant of those events, the issues of creation, functioning of the academic coordinative applied scientific program «Copper ores Udokan» and some results of work on its implementation were considered.

**Keywords: Baikal-Amur Railway, academic Program development of natural resources of Siberia, the Udokan copper ore, Chita regional laboratory of the Institute of geography, research and application program «Udokan Copper ore»**

Отсчет начала строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали (БАМ), ведётся с принятия Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 8 июля 1974 г. № 561 «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» и создания постоянно действующей комиссии по строительству и освоению БАМа. В сентябре 1975 г. был создан научный совет Академии Наук СССР по проблемам БАМ. В 1977 г. Сибирским отделением АН СССР, при поддержке центральных ведомств, а также республик, краев и областей Сибири, была сформирована «Комплексная программа освоения природных ресурсов Сибири», больше известная под названием Программа «Сибирь» (получившая статус государственной программы совместным постановлением № 385/96 от 13.07.1984 г. Президиума АН СССР и ГКНТ СССР).

Составной частью Программы «Сибирь», в числе ее подпрограмм, нацеленных на дальнейшее расширение минерально-сырьевой базы Сибири и СССР, стала региональная программа «Медные руды Удокана» в качестве самостоятельного программного блока [3, 4]. Координация работ по программе была поручена Читинской региональной лаборатории Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР во главе с доктором географических наук А.А. Недешевым, ставшим координатором программы – председателем Координационного совета программы. А.А. Недешев, входил также в состав Научного совета АН СССР по проблемам хозяйственного освоения зоны Байкало-Амурской магистрали (1975–87 гг.). С организацией Читинского института природных ресурсов (ЧИПР) СО АН СССР в сентябре 1981 г. Координационный совет возглавляли директора этого института: доктор геолого-минералогических наук, а в последующем член-корреспондент АН СССР, Ф.П. Кренделев, а с 1987 г. – доктор геолого-минералогических наук О.А. Вотах.

Координационная научно-прикладная программа «Медные руды Удокана» создавалась на базе наработок отраслевой и академической науки и практики прежних лет. Были уже утверждены прогнозные запасы Удоканского месторождения (1964 г.), шла его доразведка и работы по утверждению промышленных запасов в контуре открытых работ (1981 г.). Были подготовлены технико-экономические доклады и технико-экономические обоснования (1969 и 1972 гг.) строительства Удоканского ГОКа, разработан проект районной планировки Удоканского промышленного узла, производилась

их корректировка, а им предшествовали научные и изыскательские работы и технологические испытания. Удоканская проблема, как проблема создания и освоения новой меднорудной базы СССР, обсуждалась на нескольких крупных (всесоюзных и региональных) научно-практических совещаниях (1960, 1961, 1968 гг.). Однако проектные работы показывали низкую рентабельность Удоканского ГОКа, которая по мере проектирования имела тенденцию к снижению, сроки освоения отодвигались, проектные материалы старели. Требовались новые идеи.

Из того обстоятельства, что Удоканская проблема уже имела научно-технический задел и проектные проработки, вытекала цель программы «Медные руды Удокана» – разработать научные рекомендации, направленные на повышение эффективности освоения Удоканского медного месторождения в сложных природных и экономических условиях Севера Забайкалья. Программой предусматривалась координация научно-прикладных работ для решения следующих главных задач:

– разработки новых методов переработки руды, обеспечивающих повышение извлечения металла и ускорение сроков освоения месторождения;

– разработки предложений по рационализации структуры Удоканского промышленного узла с целью повышения эффективности капиталовложений и снижения эксплуатационных затрат;

– разработки научно-обоснованных предложений по охране окружающей среды при различных вариантах освоения месторождения.

Соответственно задачам формировались блоки программы. Первоначально задания были сгруппированы в 5 блоков:

– геологическое изучение Кодаро-Удоканской рудной провинции. Эта провинция вошла в последующем практически в зону Байкало-Амурской магистрали, а блок сохранил свою самостоятельность на протяжении всей жизни программы «Медные руды Удокана»;

– второй блок – инженерно-сейсмические исследования и изучение особо опасных природных явлений – был призван раскрыть потенциальные опасности природной среды для освоения месторождения и жизни населения. Этот блок с 1986 г. не выделялся в качестве самостоятельного, а комплексировался с 3-им, 4 и 5-ым блоками;

– третий – горные работы и вопросы технологии. Это один из центральных блоков, сохранивших свою самостоятельность на все время работы координационной программы;

– четвертый – экономика и комплексное освоение Удокана;

– пятый блок – экология и охрана окружающей среды. Впоследствии последние два блока были объединены (а с 1986 г. объединены и с частью заданий по особо опасным природным явлениям второго блока) под идеей взаимосвязи экологии и экономики, т. е. под тем, что рассматривается в виде «концепции устойчивого развития».

С самого начала, отличительной чертой программы был ее подход к освоению Удокана как к комплексной проблеме, в которой вопросы геологии и технологии разработки месторождения рассматривались в неразрывной связи с оценкой природных условий и задачами по формированию благоприятной социальной сферы и охране окружающей природной среды района освоения. Такой подход к проблеме сглаживал некоторую предопределенность цели и заданий программы, идущую от ТЭО Удоканского ГОКа и других проектных и планировочных документов, и позволял выйти «за заданные» рамки научного поиска.

Такая постановка проблемы отразилась и на формировании Читинского института природных ресурсов СО РАН, причем, двояким образом: первое – удоканская проблематика, программа научно-исследовательских работ по удоканской проблеме явилась одним из аргументов создания самого института; а, второе, в тематике работ института большое место заняли удоканские проблемы. Институт, являясь, по кадровому составу научных работников, комплексным, сосредоточил на этом этапе свои исследования в большей части на одном объекте – Удоканском Севере, рассматривая его разными науками и в разных аспектах, то есть, обеспечивая то, что позднее назвали мультидисциплинарным подходом. Из 23 тематических заданий программы «Медные руды Удокана» в 1981–85 гг. ЧИПР выполнял 10, а в 1986–90 гг. – десять заданий из 17-ти.

Другим следствием того, что программа создавалась на подготовленной основе, явилось то, что она быстро нашла заинтересованных участников. Состав участников работ по координационной программе «Медные руды Удокана» за период ее действия насчитывал около 30-ти организаций разных ведомств (табл. 1), которые непосредственно входили в Координационный совет программы и считали необходимым информировать остальных участников программы о своей работе. Косвенных участников, т.е. тех, кто участвовал в совмест-

ных работах по заданиям программы, но не считал себя в ее составе или ответственным перед ней, насчитывалось еще около десятка организаций (Горный институт КФ АН СССР, Северо-восточный КНИИ ДВНЦ АН СССР, Вычислительный центр СО АН СССР, Главная геофизическая обсерватория им. Воейкова и др.).

**Таблица 1**

Состав участников работ по координационной программе «Медные руды Удокана» в 1978–1990 гг.

| № п/п | Организация – участник работ | Участие в работе программы |
|---|---|---|
| 1 | ВСЕГЕИ Мингео СССР | 1985 *) |
| 2 | ЗабКНИИ Мингео СССР | 1987 |
| 3 | ПГО «Читагеология» Мингео СССР | 1987 |
| 4 | ВостСНИИГГИМС | 1979 |
| 5 | Гипроцветмет Минцветмета СССР | 1981; 0Ц.039. **) |
| 6 | Гинцветмет Минцветмета СССР | 1981; 0Ц.039. |
| 7 | Механобр Минцветмета СССР | 1981; 0Ц.039. |
| 8 | ВНИПИгорцветмет Минцветмета СССР | 1983; 0Ц.039. |
| 9 | ЦЭНИИ Госплана РСФСР | 1981 |
| 10 | Ленгипрогор Госстроя СССР | 1978 |
| 11 | ЗабайкалТИСИЗ Госстроя СССР | 1985 |
| 12 | ИркутскПромстройпроект Госстроя СССР | 1985 |
| 13 | ЗабУГКС Госкомгидромета СССР | 1988 |
| 14 | ГГИ Госкомгидромета СССР | 1983 |
| 15 | ГХИ Госкомгидромета СССР | 1982 |
| 16 | ИГиГ СО АН СССР | 1987; 0Ц.039. |
| 17 | ИЗК СО АН СССР | 1981 |
| 18 | ИГД СО АН СССР | 1988; 0Ц.039. |
| 19 | ИФХИМС СО АН СССР | 1979 |
| 20 | ИГ СО АН СССР | 1985 |
| 21 | ИЛиД СО АН СССР | 1980 |
| 22 | ИЭиОПП СО АН СССР | 1981 |
| 23 | ИМ СО АН СССР | 1981 |
| 24 | ЧИПР СО АН СССР | 1990; 0Ц.039. |
| 25 | СибНИИЭСХ СО ВАСХНИЛ | 1985 |
| 26 | ХМИ АН Казахской ССР | 1988; 0Ц.039. |
| 27 | МГУ | 1987 |
| 28 | МГРИ | 1984 |
| 29 | Читинский политехнический институт | 1988 |
| 30 | Читинский медицинский институт | 1986 |
| 31 | Читинский педагогический институт | 1986 |

Примечание. *) – год последнего отчета организации-участника работ по координационной программе; **) – участие организации в работе по государственной целевой программе 0Ц.039.:0.09.02Ц. «Совершенствование технологии разработки Удоканского месторождения меди».

**Таблица 2**

Количественный состав участников работ по координационной программе «Медные руды Удокана» в 1978–1990 гг.

| Показатель | Периоды | | |
|---|---|---|---|
| | 1978–80 гг. | 1981–85 гг. | 1986–90 гг. |
| Число организаций | до 17 | до 21 | до 9 |
| Число специалистов, чел. | до 172 | до 213 | до 109 |
| Число докторов наук, чел. | до 5 | до 6 | до 14 |
| Число кандидатов наук, чел. | до 35 | до 34 | до 42 |

Надо отметить, что программа «Медные руды Удокана», равно как и многие другие разделы в суперпрограмме «Сибирь», не имела целевого финансирования. Это ограничивало ее координирующие усилия. Задания по программе входили в тематику организаций-исполнителей или выполнялись в порядке инициативы отдельных научных работников, т.е. они финансировались косвенно, через ведомства, к которым подчинялись эти организации и их специалисты (таковы особенности народной экономики, свободы и мобильности научных коллективов СССР) (табл. 2).

целом по программе получены результаты, представляющие собой зачастую достаточно полную научно-техническую информацию, необходимую для принятия проектных и плановых решений. В том числе, например, можно назвать:

– ПГО «Читагеология» – разведка и утверждение промышленных запасов Удоканского месторождения, месторождений стройматериалов, подземных вод для Удоканского ГОКа и многих других геологических объектов, создавших современный облик этого перспективного ресурсного района;

– Гипроцветмет, Гинцветмет, Механобр и др. организации Минцветмета СССР – работы по технологии горных работ, переработке удоканских руд и проектирования Удоканского ГОКа. В отчете программы «Медные руды Удокана» за 1986–90 гг. отмечалось, что «как и 5 лет назад (т.е. в 1985 г. – авт.), Удоканское месторождение меди практически готово к началу освоения (есть утвержденные запасы руд, технология их добычи и переработки, железная дорога и др.), но на базе традиционных подходов, которые не обеспечивают высоких технико-экономических показателей, что делает месторождение экономически невыгодным и экологически чрезмерно опасным для освоения» [6, с. 207 (вып. 1986–90 гг.)]. С начала 80-ых годов эти организации Минцветмета СССР пытались разрешить технологические проблемы в рамках отраслевой государственной научно-технической программы 0Ц.039.:0.09.02Ц, но к концу 80-ых годов «экономика перестройки» «выдохлась», капитальные вложения омертвлялись, сроки освоения Удокана были отнесены за 2005 г., и финансирование этих работ было прекращено;

– Химико-металлургический институт АН Казахской ССР – технология гидротермальной сульфидизации смешанных и окисленных медных руд. Им выданы исходные данные для проектирования соответствующей установки в составе опытно-промышленного предприятия на Удоканском месторождении. Опытно-промышленные испытания по этой технологии показали возможность довести извлечение меди из этих руд в концентрат до 93–98 %. Был выполнен и проект непрерывной промышленной установки по гидротермальной сульфидизации и флотации различных окисленных руд, производительностью до 500 тыс. тонн в год;

– Институт горного дела СО АН СССР – разработка безвзрывной технологии выемки горной породы;

– Институт геологии и геофизики СО АН СССР – исследования по использованию геотехнологических методов добычи меди в условиях многолетней мерзлоты;

– Московский государственный университет – оценка лавино- и селеопасности на площадке Удоканского месторождения, разработка противолавинных мероприятий;

– Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства СО ВАСХНИЛ – развитие продовольственной базы Удоканского промышленного узла;

– Читинский политехнический институт – геолого-структурные, биостратиграфические исследования, оценка сопутствующих элементов;

– Читинский институт природных ресурсов – результаты геологических исследований позволяли пересмотреть прогнозы по Кодаро-Удоканскому району на медно-никелевые руды с элементами платиновой группы; предложены новые варианты освоения севера Читинской области с учетом территориального размещения производства и системы поселений, позволяющие Удоканскому комплексу вписаться в хозяйственную «ткань» Читинской области и способствовать наращиванию ее экономического потенциала и др.

Участие организаций в работе по программе «Медные руды Удокана» и ее результаты изложены в информационных отчетах программы, которые ежегодно публиковались с 1978 по 1990 годы в сборниках по программе «Сибирь» [6, 7], а также в ряде других изданий [2, 1, 5].

Одной из форм координации исследований в рамках программы «Медные руды Удокана» служили конференции и научно-практические совещания. В 1979, 1981, 1984, 1985 годах проблемы освоения Удокана обсуждались на крупных и представительных научных и научно-практических совещаниях и конференциях. Один раз в 2-3 года созывались расширенные заседания Координационного совета. Публиковались научные и научно-популярные издания по удоканской проблематике.

В середине 80-ых годов, когда министерства и ведомства потеряли «интерес» к Удоканскому месторождению, изменилось название программы, точнее она получила двойное название: новое – «Удоканский территориально-производственный комплекс» и старое, как опознавательный знак («бренд») главного содержания – «Медные руды Удокана». Программа стала по форме организации производственного комплекса более «территориальной», в ней появился блок: «разработать научные основы формирования Удоканского ТПК и концепции освоения Удоканского месторождения меди». Количество организаций-участников программы снизилось. Спад исследований стал закономерным следствием условий того времени. В 1988 г. было проведено последнее заседание Координационного совета. Через два года Программа «Сибирь» была реорганизована. Во главу угла существования программ вышел финансовый фактор и поддержка работ отраслью, а затем и субъектом Федерации. Программа «Медные руды Удокана» (как и многие другие подпрограммы в Программе «Сибирь») и в обновленном виде не сохранила свое место. Отрасли Удокан стал не нужен, а области (краю) – он не по силам. Проблема освоения медного гиганта Севера Забайкалья и год 40-летия начала строительства БАМ еще не получила своего решения.

Подводя итоги работы программы, участники заседания Координационного совета осенью 1988 г. отметили, что отнесение освоения Удоканского месторождения на более поздние сроки не означает «закрытия» проблемы Удокана, а ставит вопрос о новых подходах в организации производства, более полно учитывающих социально-экономические и экологические факторы размещения производительных сил, говорили о том, что нужно вернуться к вопросу о разработке государственной программы развития зоны БАМ в Кодаро-Удоканском районе, формирования здесь регионального многоукладного хозяйственного комплекса.

**Список литературы**

1. Вотах О.А., Чечель А.П. Строительство БАМа и перспективы развития производительных сил Севера Читинской области // Экономическое и социальное развитие Забайкалья – Чита, 1987. – С. 19–22.

2. Кренделев Ф.П., Чечель А.П. Программа «Медные руды Удокана»: Итоги и задачи // Удокан: Экономико-географические проблемы освоения – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 13–15.

3. Недешев А.А. Читинская географическая лаборатория (1963–1981 гг.) // География и природные ресурсы, 1991, № 2. – С. 188–195.

4. Недешев А.А. Академическая наука в Забайкалье / отв. ред. акад. М.И. Эпов, А.Б. Птицын. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – 181 с.

5. Недешев А.А., Задорожный В.Ф., Чечель А.П. Программа «Медные руды Удокана»: замысел и воплощение // Проблемное направление в географии – Чита, 1993. – С. 185–219.

6. Основные результаты работ по региональной научно-исследовательской программе «Сибирь» (Раздел «Медные руды Удокана») за 1977–78, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1981–85, 1986, 1987, 1988, 1989, 1986-1990 гг. (всего 13 выпусков).

7. Региональная научно-исследовательская программа «Сибирь». Прогнозные доклады – Новосибирск, 1989 (в 2-ух кн.).

УДК 332.36(1-22):379.845

# РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА

**Тюкленкова Е.П., Задачинкова М.Ф.**

*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, e-mail: officepguas.ru*

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме: развитию территорий сельских поселений Пензенской области. Рассматривается развивающая отрасль сельского туризма, способствующая развить территории. Выявлены особенности агротуризма. Показана статистика российских и иностранных туристов прибывающих в Пензенскую область. Приведены приоритетные территории по развитию сельского туризма в Пензенской области. Выделены возможности области при развитии сельского туризма. Отражены активно развивающие объекты туризма.

**Ключевые слова: сельский туризм, агротуризм, туризм, отрасль**

# DEVELOPMENT TERRITORY OF RURAL SETTLEMENT PENZA REGION CONDITIONS OF RURAL TOURISM

**Tyuklenkova E.P., Zadachinkova M.F.**

*Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Penza State University of Architecture and Construction», Penza, e-mail: office@pguas.ru*

The article is devoted to the problem today: the development of rural settlements in the territories of the Penza region. Consider developing rural tourism industry, contributing to develop the territory. The features of rural tourism. Show statistics Russian and foreign tourists arriving in the Penza region. Are given priority area for the development of rural tourism in the Penza region. Possible areas for the development of rural tourism. Recorded actively developing tourist sites.

**Keywords: rural tourism, agro-tourism, tourism industry**

Развитие территории сельских поселений тесно связан с развитием различных отраслей, в том числе и сельский туризм. Туризм является в основном эффективным компонентом как в развитии экономической и социальной отрасли страны, так и в развитии территорий страны. Он является доходной и динамичной системой, в которую входит множество видов деятельности. Во многих странах туризм включается в основные отрасли страны и развивается довольно быстро.

Сельский туризм является одним из направлений развития внутреннего и въездного туризма, это относительно новое и перспективное направление [2].

Индустрия туризма может играть значительную роль в формировании валового внутреннего продукта, в создании дополнительных рабочих мест, в развитии всех отраслей связанных с производством туристических услуг, стимулирует развитие не использованных земель, помогает активизировать деятельность каких-либо народных промыслов и развивает культурные центры, также положительно воздействует на транспорт, связь, строительство и т.д. Туризм является наилучшим способом знакомства с другой культурой. Есть множество видов туризма, к примеру: горный, водный, велосипедный, индустриальный, деловой и т.д. Но в последнее время в мировом туризме бурное развитие и достаточный спрос получил «сельский туризм». Такой туризм является достаточно новым направлением в туриндустрии. Впервые он появился в Европе, еще в начале 19 века, но тогда агротуризм не был столь популярен. Его спрос вырос в последние десять лет. Хорошим примером развития сельского туризма являются такие страны как Италия, Франция, Испания, Греция – они и есть основные законодатели отрасли агротуризма.

Сельский туризм, или еще его называют как «зеленый» туризм или агротуризм, появился в России относительно недавно, поэтому еще не успел получить такое широкое распространение, как за рубежом. В странах Европы такое направление туризма пользуется популярностью.

В России «зеленый» туризм получил достойное развитие в таких регионах, как Алтай, Краснодарский край, Карелия, Калининградская, Ленинградская и Псковская области.

Сельский туризм может эффективно развиваться и функционировать не везде, а лишь в регионах, не охваченных деятельностью, которая загрязняет окружающее среду, на таких территориях как села и деревни; малые города с характерной традиционной архитектурой, бытом, культурой;

сельскохозяйственные фермы; лесной фонд; природные парки и специфические охраняемые территории; зоны отдыха и дачные зоны; природные феномены; монастыри и священные места; достопримечательности народной культуры под открытым небом [1].

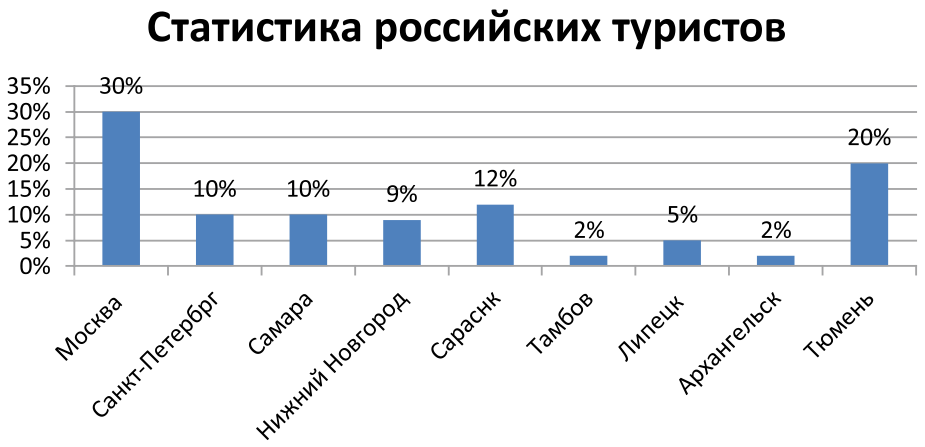
Пензенская область располагает значительным туристским потенциалом, но в настоящее время имеет невысокую привлекательность для туристов, так как слабо развита туристская инфраструктура, низкое качество оказываемых услуг и недостаток информации о достопримечательностях области на рынке туризма.

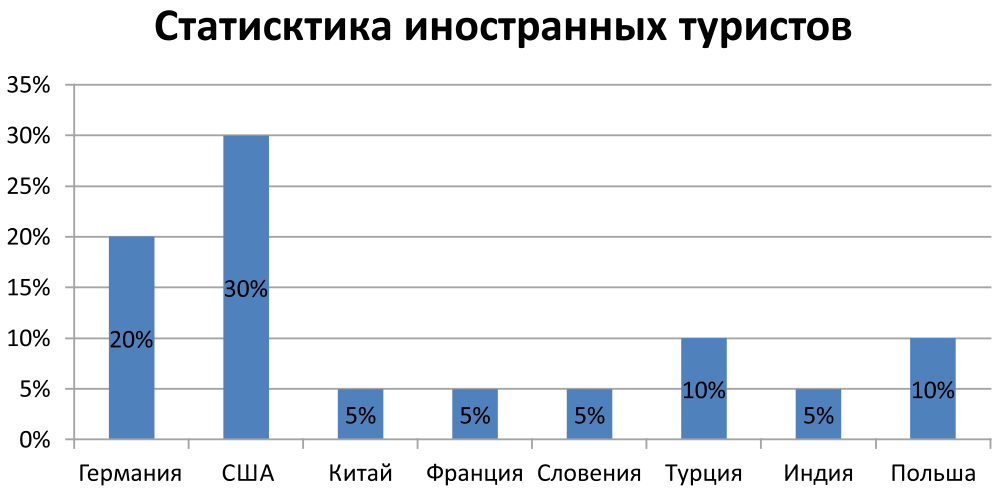
По инициативе правительства Пензенской области В.К. Бочкарева, начинает развиваться агротуризм, так как он может сыграть значительную роль в развитии региона. Пензенская область обладает достаточным природным и культурно-историческим потенциалом, выгодным географическим местоположением, имеет мягкий климат, богатые рыбой реки, обилие грибов и ягод, поэтому сельский туризм имеет здесь существенные перспективы развития.

Благодаря развитию в нашей области агротуризма возможен значительный приток туристов в районы Пензенской области, развитие местного предпринимательства и сельского хозяйства.

Особенностью сельского туризма является трудоустройство, проживающего населения в той местности, куда приезжают туристы и именно эта система помогает рассматривать сельский туризм как инструмент развития территории.

Сельский туризм обычно выбирают жители мегаполисов, уставшие от напряженного темпа жизни и люди, желающие просто провести время в спокойной обстановке и отвлечься от суеты.



Агротуризм является новым толчком и вектором для развития территорий. При его развитии повышается не только жизненный уровень сельского населения, но и улучшение благоустройства сел за счет развития инженерной, социальной и дорожной инфраструктуры. Также прогнозируется рост деловой активности населения, повышение уровня занятости, увеличение доходов, улучшение культурных и исторических ресурсов, рост уважения со стороны туристов к местной религии. Возникает необходимость в хорошей налоговой и правовой основе в местных поселениях и квалифицированных кадров.

Сельский туризм способствует восстановлению сельских ландшафтов, сохранение старинных усадеб и парков, имеющие высокую культурно-историческую ценность. Возникает эффективное использование, охрана и восстановление природных рекреационных ресурсов сельских поселений.

Для развития сельского туризма на территории области в качестве приоритетных районов рассматриваются следующие: Никольский, Наровчатский, Мокшанский, Нижнеломовский, Сердобский, Беднодемьяновский. Эти районы обладают необходимыми ресурсами для развития указанного направления. Кроме сельского хозяйства, развиваются промышленное производство, социальная сфера, народные промыслы:

- Беднодемьяновский район – гончарное ремесло, абашевская игрушка;
- Никольский район – стекольный промысел;
- Пензенский район – лозоплетение, пуховязание;
- Бесоновский район – керамический и валяльный промыслы;
- Мокшанский район – ковроткачество;
- Кузнецкий район – хужожественная ковка металла;

Среди агро-туристических объектов необходимо выделить страусиную ферму, конезавод, стекольный завод, пещерный монастырь, Троице-Сканов женский монастырь, различные музеи и т.д. Также в связи с развитием агротуризма на этих территориях будут восстанавливаться и реконструироваться такие культурно-исторические ресурсы, как Церковь Троицы Живоначальной, Храм во имя Архистратига Михаила и др.

При развитии в нашей области агротуризма можно выделить несколько возможностей:

- Рост доходов местного населения и регионов в целом;
- Создание дополнительных рабочих мест;
- Развитие малого предпринимательства;
- Оживление культурно-социальной инфраструктуры;
- Привлечение иностранных туристов;
- Использование «забытых» сельскохозяйственных земель;

*Рис. 1. Конноспортивная база «Никоново»*

*Рис. 2. Страусиная ферма в крестьянско-фермерском хозяйстве ООО «Надежда»*

На сегодняшний день активно развиваются такие объекты агротуризма, как базы отдыха «Михайлова слобода» и «Радуга» в Лунинском районе, СППСК «Форель» и база отдыха «Белая гора» в Каменском районе, ООО спортивно-оздоровительный компдекс «Чистые пруды» в Мокшанском районе, база отдыха «Кленовая роща» в Спасском районе, база отдыха «Рыбацкая застава» в Кузнецком районе, ООО «Идель» в Камешкирскос районе и «Эко-клуб Армиёво» в Шемышейском районе, также конно-спортивная база «Никоново» (грибы, ягоды, конные прогулки), турбазы «Русская охота» и «Русская изба» (бревенчатые русские избы, полигон для стрельбы, охотничьи угодья с прикормленными животными, рыбалка, пляжи, баня).

Туристам, выбравшим сельский туризм, предлагаются такие программы, как:

- мастер-класс народных промыслов и ремесел: «Русские блины», «Вязание крючком», «Вышивка»;
- русская баня;
- рыбалка;
- охота;
- экскурсионные услуги на туристские объекты;
- походы в лес за грибами и ягодами;
- купание в реке или озере;

Также по желанию туристы могут принимать участие в сельскохозяйственных работах.

Такие туры в Пензенской области можно приобрести только на выходные дни, т.е. 2 дня и 1 ночь, но более популярные туры на 5–10 дней, так как именно за этот период можно поближе узнать быт, традиции и культуры сельской местности. Сельский туризм не получил должного развития в Пензенской области, следовательно, необходимо большее распространение путевок в сельскую местность и культуру, и также увеличение культурно-развлекательных программ такие, как: участие в различных традициях местного населения, выезд на различные фермы, пчеловодские пасеки, организация сбора урожая, ягод, грибов, винограда, овощей, фруктов. Туристы в основном предпочитают отдых в незагрязненной окружающей природной среде, тематические экскурсии, спортивные, культурные программы.

Сельский туризм несет в себе большой потенциал в сферах внутреннего туризма и развития предпринимательства, также и развития территорий. Туристические фирмы могут организовывать и развивать сельский туризм, договариваясь с представителями местной власти.

Сельский район рассматривается как район слаборазвитый, структурно отстающий от развития городских районов, поэтому один из рычагов по преодолению этого разрыва является развитие агротуризма.

**Список литературы**

1. Косинова Е.А., Агаларова Е.Г. Роль туризма в обеспечении устойчивого развития сельских территорий // Проблемы и пути развития российской провинции: монография. В 5ч. Ч1. Экономика и управление / под общ. ред. Л.Н. Семерковой. Пенза: РИО ПГСХА, 2010.

2. Тюкленкова Е.П., В.В. Пресняков. Статья в журнале ВАК Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения в Пензенской области «Современные проблемы науки и образования.»-2013. №6; январь 2014.

3. Тюкленкова Е.П., Клушина Е.С. Источники экологических рисков, прогноз развития экологической ситуации на территории Пензенской области // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

4. Уланов Д.А. Туризм на сельских территория: опыт, проблемы, перспективы.

5. Электронный ресурс: Постановление Правительства Российской Федерации «О федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации 2011–2018 годы» от 2 августа 2011 г. № 644 // Официальный сайт Федерального агентства по туризму Министерства культуры Российской Федерации URL: http://www.russiatourism.ru/rubriki/-1124140245/(дата обращения (05.05.2015).

УДК 637.521.2

# ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КАЗЫ ИЗ ГОВЯДИНЫ, КОПЧЕНОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОПТИЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ, ОБОГАЩЕННОЙ ПОЛИФИТОКОМПОНЕНТОМ

**Шингисов А.У., Ханжаров Н.С., Көбжасарова З.И.**

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: k.z.i @vk.ru*

В статье приводится способ изготовления копченого казы из говяжьего мяса с использованием коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом. При этом контрольное изделие приготовлено по традиционной технологии приготовления казы из конины. Исследуемое мясное изделие также приготовлено по традиционной технологии, но при этом проведена предварительная обработка говяжьего мяса и жира коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом. Также приводятся результаты исследования минерального состава контрольных и испытуемых партий казы, которые показали, что применение коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом, позволяет обогатить минеральный состав казы и улучшить ее органолептические показатели.

**Ключевые слова: копчение, жидкий дым, полифитокомпонент, казы, говядина, минеральный состав, органолептические показатели, обогащение**

# RESEARCH OF MINERAL COMPOSITION OF BEEF KAZY FLUE-CURED BY SMOKING LIQUID WHICH IS ENRICHED BY POLYPHYTOCOMPONENT

**Shingisov A.U., Khanzharov.N.S., Kobzhasarova Z.I.**

*M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: k.z.i @vk.ru*

The way of production of a smoked kazy from beef with applying of smoking liquid enriched by a polyphytocomponent is described in the article. At this the control product is prepared on traditional technology of preparation of a kazy from a horse meat. The researched meat product is also prepared on traditional technology, but preliminary processing of beef meat and fat is carried out by the smoking liquid enriched by a polyphytocomponent. The research results of mineral composition of control and examined parties of the kazy are also given; they show that applying of the smoking liquid enriched by a polyphytocomponent allows to enrich mineral composition of the kazy and to improve its organoleptic indicators.

**Keywords: flue-during, liquid fume, polyphytocomponent, kazy, beef, Mineral composition. organoleptic indicators, enrichment**

Среди широкого ассортимента вырабатываемых мясных продуктов и полуфабрикатов наибольшим потребительским спросом пользуется продукция, технология изготовления которой включает копчение изделия древесным дымом. Процесс копчения способствует формированию у готовых изделий специфического приятного аромата, вкуса и цвета. Этим изделиям присуща повышенная устойчивость к окислительным и микробиальным изменениям при хранении [1]. Также производимые мясные изделия имеют специфические цвета с красновато-коричневатыми оттенками поверхности [2]. В тоже время традиционное копчение непосредственно древесным дымом характеризуется неоднородностью цветовой окраски готовой продукции, а также большой вероятностью наличия в дыме канцерогенных и токсических веществ, вредных для здоровья человека [3]. В связи с этим представляет интерес исследование эффективности использования при производстве мясных продуктов коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом.

Казахстан относится к странам производящим в широком ассортименте мясную продукцию. В этом аспекте особое место занимает национальный мясной продукт – казы – колбаса из конины, изготавливаемая путем набивания натуральной конской кишки мясом с ребер с полосой жира на нем. При этом мясо и жир, как правило, предварительно обрабатываются специями и пряностями. Традиционно казы употребляется в вареном виде.

К сожалению, производство казы из конины носит «сезонный» характер, и основной «сезон» приходится на познюю осень и зимний период. К тому же расширение производства казы из конины, даже в Казахстане, может вызвать проблемы ее реализации в силу того, что национальные традиции значительной части населения республики не позволяют употреблять пищевые продукты их конины. В связи представляется интересным изготовление казы из говяжьего мяса и особенно копченой казы, а также улучшение ее качества и органолептических показателей за счет применения коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом.

## Материалы и методы исследования

**Материалы:** говяжьей мясо, бездымный жидкий препарат, обогащенный полифитокомпонентом, оболочка, специи, соль и пряности.

**Методы исследования:** Для проведения исследований минерального состава казы из говядины были изготовлены две партии мясного изделия – контрольное и исследуемое. Контрольное изделие было приготовлено по традиционной технологии приготовления казы из конины. Исследуемое мясное изделие было также приготовлено по традиционной технологии, но при этом была проведена предварительная обработка говяжьего мяса и жира коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом.

Для получения коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом, в Южно-Казахстанском государственном университе имени М. Ауэзова (далее ЮКГУ им. М. Ауэзова) была разработана технология ее получения на основе использования местного растительного сырья. Для этой цели были отобраны пряно-ароматические культуры и лекарственные растения, произрастающие в Южно-Казахстанской области: базилик камфорный, боярышник, гвоздика, душица обыкновенная, шалфей лекарственный, чабрец [3].

Обе партии казы были изготовлены из мякоти говядины приобретенной у ИП «Шалхар» по последующей технологии. Мякоть мяса и жира после жиловки нарезались в виде полосок с размерами 15х130 мм и размещались в разные емкости. Затем мясо для контрольных образцов было обработано приправами и специями, а мясо и жир для приготовления исследуемых образцов в течение 2 часов подвергались обработке коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом. Далее мясо и жир отделялись от коптильной жидкости обрабатывались приправами и специями. Для обеих партий мяса и жира использовались одни и те же приправы и специи: соль, черный перец молотый, чеснок молотый, зира. Время настаивания обоих партий продукта составляло 35 минут. После этого обработанные мясо и жир вручную набивалось в натуральную коровью кишку. Затем с целью более равномерного насыщения приготовленных батонов казы компонентами приправ и специй, а исследуемых образцов – также и компонентами обогащенной коптильной жидкости их выдерживали в течение 24 часов при температуре 4–6 °С. На следующем этапе контрольные и опытные образцы мясных изделий подвергались процессу варки (контрольные и опытные партии казы варились отдельно друг от друга). Варка производилась в мультиварке Redmond в течение 25–28 минут. После варки образцы казы охлаждались до комнатной температуры. Готовые к употреблению мясные изделия подвергались органолептической оценке.

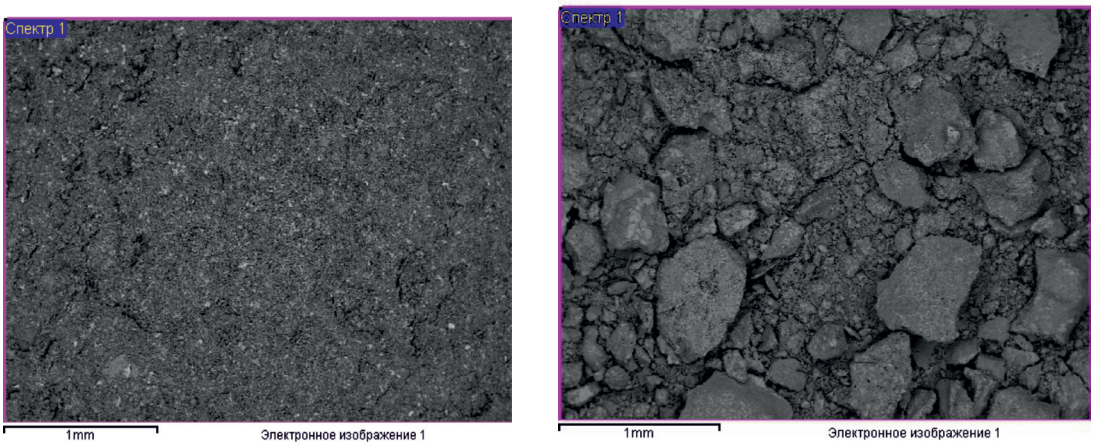
Проведение анализа готовых продуктов основывалось на следующих методах исследования: химическом анализе, микроанализе на масс-спектрометре ICP-MC, микроанализе на растровом электронном микроскопе JSM-6490LV (РЭМ). Исследования органолептических и физико-химических свойств колбасных батонов проводились для изделий, приготовленных по традиционному способу и изделий, обработанных коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом.

## Результаты исследования и их обсуждение

Рентгенограммы зольного состава казы, полученные на растровом элекронном микроскопе, показывают (рис. 1), что казы, приготовленное по традиционной технологии имеет более неравномерную структуру и более крупные частицы мясного ингредиента по сравнению с образцом, обработанной коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом.

Спектрограммы образцов казы, полученные на масс-спектрометре ICP-MC приведены на рис. 2.

Результаты обработки спектрограмм образцов казы, полученных на масс-спектрометре, в виде диаграмм придены в таблице.




*а)* *б)*

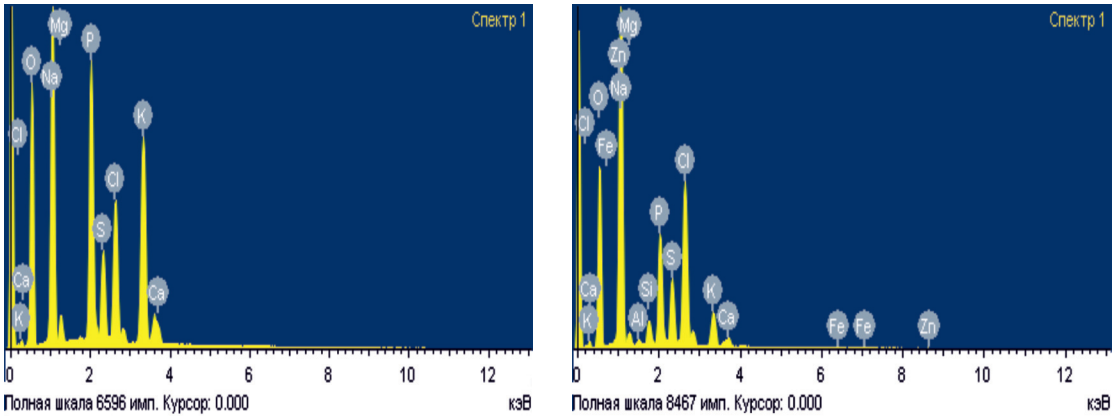
*Рис. 1. Рентгенограммы зольного состава казы: а) с обработкой коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом, б) без обработки коптильной жидкостью*

Исследования минерального состава образцов казы показали, что в обоих образцах казы, изготовленных из говяжьего мяса, из макроэлементов в наибольшем количестве содержится натрий. В казы из говяжьего мяса с обработкой коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом – 33.90 процентов от общего объема. В казы, приготовленной традиционным способом – 21,46%. То есть применение коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом привело к увеличению содержания натрия. Содержание фосфора – наоборот уменьшается с 12,06% в казы, полученной с применением коптильной жидкости, до 7,97% в казы, полученной традиционным способом. Содержание кальция и магния также, хотя и незначительно, но уменьшаются в казы, приготовленной с обработкой коптильной жидкостью по сравнению с казы, полученной традиционным способом с 1,10% до 0,85% и с 1,64% до 1,16%, соответственно.

Кроме того, исследованиями установлено, что в казы также произошли изменения в содержании микроэлементов. Так содержания железа, алюминия, кремния и цинка в казы, приготовленной традиционным способом не наблюдается, а в казы, полученной с применением коптильной жидкости их содержание составляет соответственно 0,18%, 0,32%, 1,30% и 0,27%.

Все эти изменения можно объяснить наличием перечисленных макро- и микроэлементов в полифитокомпоненте, применяемого для обогащения коптильной жидкости.

В результате органолептических исследований изготовленных казы получены следующие показатели изделий: поверхность оболочек казы чистая и сухая, без пятен, оболочки плотно прилегают к фаршу, цвет фарша на разрезе однородный, соответствует окраске, присущей данному виду продукта. В образцах казы, произведенных с их обработкой коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом, ощущается аромат пряностей и копчения, приятный вкус свойственный данному продукту без посторонних привкусов.




*а)* *б)*

*Рис. 2. Спектрограммы казы: а) с обработкой коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом, б) без обработки коптильной жидкостью*

Минеральный состав образцов казы

| Образцы | Содержание элементов, % | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Na | Mg | P | Fe | S | Al | Cl | Si | K | Zn | Ca |
| Казы из говяжьего мяса с обработкой коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом | 32.69 | 1.16 | 7.97 | 0.18 | 4.51 | 0.32 | 13.56 | 1.30 | 3.28 | 0.27 | 0.85 |
| Казы из говяжьего мяса, приготовленное традиционным способом | 21.46 | 1.64 | 12.06 | – | 3.98 | – | 7.66 | – | 12.89 | – | 1.10 |

На основании органолептических показателей дегустационная комиссия сделала заключение о том, что выработанная опытная партия казы с использованием коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом, соответствует по органолептическим показателям требованиям, предъявляемым к данному виду продукта.

## Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при производстве копченой казы использование коптильной жидкости, обогащенной полифитокомпонентом, дает возможность получить однородную равномерную структуру с более мелкими частицами мясного ингредиента по сравнению с копченым казы, изготовленными по традиционной технологии.

Органолептическая оценка показала, что копченое казы из говядины, изготовленное по традиционной технологии с предварительной обработкой используемого мяса и жира коптильной жидкостью, обогащенной полифитокомпонентом, имеет приятные вкусо-ароматические характеристики и золотисто-коричневый цвет на поверхности оболочки.

Разработанная коптильная жидкость, обогащенная полифитокомпонентом, может быть рекомендована к практическому использованию в фермерских хозяйствах, малых и средних перерабатывающих предприятиях для обогащения минерального состава различных пищевых продуктов и улучшения их органолептических показателей.

### Список литературы

1. Ершов А.М. и др. Совершенствование техники и технологии копченых пищевых продуктов // Наука производству. – М., 2002. – № 2. – С. 39–43.

2. Андеева Т.В., Касьянов Г.И. Технология получения и применения коптильных и пряно-коптильных препаратов: Монография. – Краснодар: КНИИХП, 2003. – С. 144.

3. Кудряшова О.А. Антиокислительные свойства коптильного ароматизатора «Жидкий дым плюс» // Мясная индустрия. – 2004. – № 3. – С. 32–38.

4. Шингисов А.У., Мусаева С.А., Уразбаева К.А., Тасполтаева А.Р., Кобжасарова З.И., Желеуова Ж.С. Совершенствование технологии производства бездымного жидкого препарата // Труды межд. Научно-практич. Конференции. – 2013. – С. 126–128.

УДК 615.15+617.7-089.24:658.628

# АССОРТИМЕНТ КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ И СРЕДСТВ ПО УХОДУ ЗА НИМИ НА РОССИЙСКОМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ

**[1]Антропова Г.А., [1]Оконенко Т.И., [2]Кононова С.В., [1]Агаева А.А.**

*[1]ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, e-mail: ime-farm@yandex.ru;*
*[2]ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород*

Контактные линзы (КЛ) являются распространенным и эффективным средством оптической коррекции зрения во всем мире. Рассмотрены различные классификации, изучен ассортимент КЛ на российском рынке. Основу рынка контактной коррекции составляет импортный ассортимент КЛ, основную долю занимают фирмы-производители США – 31,4%; Англии – 25,0%; Кореи – 11,8%; Россия занимает всего 5,9%. Число пользователей КЛ неуклонно возрастает, что приводит к увеличению ассортимента и уровня продаж многофункциональных растворов, позволяющих упростить процедуру ухода за линзами. Определена доля стран, производителей растворов по уходу за КЛ, присутствующих на региональном рынке Новгородской области в салонах оптики и аптеках, доля российских производителей составляет 20,9%. КЛ и средства ухода за ними присутствуют на региональном рынке не в полном объёме, следовательно для максимальной удовлетворенности потребителей необходима совместная работа врача и провизора.

**Ключевые слова: контактные линзы, классификация, ассортимент, растворы по уходу за линзами, фармацевтический рынок**

# ASSORTMENT OF CONTACT LENSES AND CARE PRODUCTS FOR THEM ON THE RUSSIAN PHARMACEUTICAL MARKET

**[1]Antropova G.A., [1]Okonenko T.I., [2]Kononova S.V., [1]Agaeva A.A.**

*[1]Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, e-mail: ime-farm@yandex.ru;*
*[2]Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod*

The contact lenses (CL) are common and effective means of optical correction of view worldwide. Investigated various classifications studied assortment of CL on the Russian market. The basis of the contact lens market is imported assortment of CL, main part is occupied manufacturers US – 31.4%; England – 25.0%; Korea – 11.8%; Russia takes only 5.9%. The number of users of CL is steadily increasing, which leads to an increase in assortment and the level of sales of multipurpose solutions that simplify the procedure of care of lenses. Determined the share of foreign manufacturers of solutions for the care of CL, which are present in the regional market of the Novgorod region in the salons of optics and pharmacies, the share of Russian producers is 20.9%. CL and care products are present in the regional market is not in full, consequently for maximum customer satisfaction must work together doctors and pharmacists.

**Keywords: contact lenses, classification, assortment, solutions for the care of the lenses, pharmaceutical market**

Орган зрения является важнейшим из всех органов чувств. Резкое ослабление зрения лишает человека полноты представлений об окружающем мире. В настоящее время подавляющее большинство людей испытывает повышенную нагрузку на зрение: это может быть связано с бумажной работой, использованием компьютеров, с условиями плохой освещенности и т. д. По оценкам ВОЗ, в 2010 году в мире насчитывались 285 миллионов человек с нарушениями зрения, из которых 39 миллионов человек поражены слепотой [3]. По состоянию на 2012 год около 30% мирового населения являются близорукими [10]. В структуре болезней глаза и его придаточного аппарата у населения в различных возрастных группах лидирующее место занимают болезни мышц глаза, нарушения содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции. За последние 50 лет заболеваемость миопией значительно возросла, около 1,6 млрд человек страдают от близорукости, к 2020 году заболеваемость может охватить 1/3 часть мирового населения [8]. Массовый характер возникновения миопия приобретает во время школьного обучения, имеет выраженную связь с социокультурными условиями образа жизни, до 80-90% школьных выпускников в странах востока и юга Азии имеют ослабление зрения по типу миопии, из них 10-20% – миопию высокой степени [9].

По данным последних лет, количество заболеваний органа зрения на территории Российской Федерации (РФ) составляет 11 тыс. на 100 тыс. населения. Уровень слепоты и слабовидения равен 19,08 на 10 тыс. населения. Среди инвалидов по зрению 22% составляют лица молодого возраста, основной причиной инвалидности у которых явилась осложненная высокая близору-

кость, в т.ч. – в сочетании с глаукомой [1]. Рост заболеваемости и инвалидности диктует необходимость совершенствования офтальмологической и фармацевтической помощи, доступного и качественного обеспечения пациентов необходимыми средствами лечения и коррекции зрения.

В офтальмологической практике применяют очковую, контактную и хирургическую коррекцию близорукости [1]. Основной целью коррекции всегда является достижение оптимальной остроты зрения, позволяющей пациенту успешно выполнять повседневную зрительную работу.

Контактные линзы (офтальмологические линзы, предназначенные для ношения на передней поверхности глазного яблока) являются распространенным и эффективным средством оптической коррекции зрения во всем мире. По данным некоммерческой организации «Оптическая ассоциация» (принятой в 2014 году в члены «Всероссийской ассоциации врачей-офтальмологов») 50% населения РФ необходима коррекция зрения, при этом 15–20% россиян, которым необходима коррекция, не используют корригирующие очки или контактные линзы (КЛ); всего 10% граждан проверяют зрение регулярно (раз в год посещают офтальмолога).

Вместе с тем, ежегодно значительное число пациентов отказывается от КЛ вследствие дискомфорта, по различным причинам, например, из-за неправильного или поспешного подбора, из-за возможности развития синдрома истощения роговицы и как отдаленные последствия – гипоксии, а также из-за нарушения правил использования КЛ, вызывающих покраснение, напряжение глаз с развитием нежелательных синдромов [2, 7]. Так, частота возникновения синдрома «сухого глаза», обусловленного ношением КЛ, составляет 50% [Nichols J.J., 2006]. Врач, подбирающий линзы, должен предупреждать о необходимости регулярного и тщательного обследования глаз, чтобы учесть возможное механическое воздействие КЛ и гипоксический стресс на структуры переднего отдела глаза, повышение уровня оптических аберраций.

Цель исследования – рассмотреть ассортимент контактных линз и средств ухода за ними на российском фармацевтическом рынке, оценить долю российских производителей.

Число пользователей КЛ неуклонно возрастает, что приводит к увеличению ассортимента и уровня продаж не только КЛ, но и многофункциональных растворов по уходу за КЛ, которые часто пользователь КЛ приобретает либо в салоне оптики, либо в аптеке, что требует наличия соответствующих компетенций у фармацевтических специалистов. Таким образом, удовлетворенность пользователей КЛ зависит от качества оказания медицинской и фармацевтической помощи.

В настоящее время широкое применение находят жесткие (удерживают свою форму без опоры) и мягкие (для сохранения правильной формы нуждаются в опоре) КЛ. Жесткие КЛ производят из прозрачных пластмасс оптического качества (полиметилметакрилат (PMMA), бутират ацетилцеллюлозы, бутилстирены, полиакрил-силоксановые сополимеры, жесткие полисилоксаны (силиконовые смолы), фторполимеры, фторсилоксаны и др.). Мягкие КЛ производят из прозрачных гидрогелей, содержащих воду в концентрациях выше 10%, из силикон-гидрогелей, либо из гибких полисилоксанов (кремниевых эластомеров) [4].

Технология производства линз постоянно совершенствуется, первые силикон-гидрогелевые линзы появились в 1999 году, и сейчас их, например, в Великобритании, подбирают чаще, чем линзы из других материалов. Так, по данным ежегодного обзора, представленного проф. Morgan P., силикон-гидрогелевые КЛ остаются наиболее часто назначаемыми: 71% новых подборов и 80% – повторных (для пользователей, которые уже носят линзы) [http://www.opticianonline.net].

Лечебные (терапевтические линзы) подбираются пациентам с заболеваниями переднего отрезка глаза всегда индивидуально, чаще всего как биологическая повязка, с бандажной целью – для ускорения эпителизации роговицы и быстрого достижения противоболевого эффекта. В некоторых случаях мягкие КЛ применяются в качестве лекарственной пленки, при этом предварительно подвергаются насыщению лекарственными веществами.

В соответствии с информационными источниками [4–6] известны различные классификации КЛ, отражающие их назначение, параметры, тип, технологию изготовления и др. Нами рассмотрены различные классификации и данные сведены в таблицу.

Гидрогелевые материалы по классификации FDA разделены по содержанию воды и электростатическим свойствам. Так, к первой группе чаще относятся традиционные КЛ для дневного ношения, они менее подвержены белковым отложениям, но обладают низкой проницаемостью для кислорода, а к четвертой группе относятся материалы для однодневных КЛ, которые более подвержены белковым отложениям, но обладают более высокой проницаемостью.

Классификация контактных линз по различным характеристикам

| Вид классификации | | Категория линзы | Свойства, дизайн | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Целевое назначение КЛ | Медицинское назначение | Лечебные | Терапевтические | Купирование роговичного синдрома, механическая защита, депонирование и транспортировка ЛС и др. |
| | | Корригирующие (оптические) | Прозрачные | Для коррекции зрения |
| | | | Тонированные | Некоторое окрашивание для определенной цели |
| | | Специального назначения | Склеральные линзы | Индивидуальное изготовление |
| | | | Ортокератологические | Изменяют оптическую силу роговицы; при миопии, ночные |
| | | | Гибридные | Жесткие газопроницаемые КЛ с мягким гидрофильным краем |
| | | | УФ–защита | Могут быть цветными |
| | | | Косметические | Для коррекции дефектов зрачка; индивидуальные; с оптической силой или без |
| | Декоративное назначение | Цветные | Изменяют цвет или оттенок глаз | С коррекцией или без, правила ухода как для любых КЛ |
| | | | «Непрозрачные» окрашенные | Маскируют цвет радужной оболочки |
| Природа материала для линз | | Жесткие КЛ | Газопроницаемые | Из современных газопроницаемых пластмасс |
| | | | Газонепроницаемые | Из полиметилметакрилата (PMMA) |
| | | Мягкие КЛ | Гидрогелевые | Из гидроксиэтилметакрилата (HEMA). Гидрогели, содержащие воду, мономеры |
| | | | Силикон–гидрогелевые | Силикон–гидрогели; высокое пропускание кислорода |
| | | | Негидрогелевые | Материалы, содержащие силикон, кремнийорганические соединения или фториды |
| Влаго-содержание и электро-статические свойства (классификация FDA*) | | Группа 1 | Неионные полимеры, низкое влагосодержание | < 50% воды |
| | | Группа 2 | Неионные полимеры, высокое влагосодержание | > 50% воды |
| | | Группа 3 | Ионные полимеры, низкое влагосодержание | < 50% воды |
| | | Группа 4 | Ионные полимеры, высокое влагосодержание | > 50% воды |
| Технология изготовления | | Литые КЛ | Центробежное литье (формование) | Повторяемость параметров, комфорт при ношении |
| | | | Статическое литье (в форме) | Изготовление КЛ со сложной геометрией (торические и др.) |
| | | Ротационные | Метод ротационной полимеризации | Для изготовления мягких КЛ |
| | | Точеные | Метод токарной обработки | Можно изготовить КЛ с заданными параметрами |
| | | Комбинированные | Методы центробежного формования и точения | Более длительный процесс производства |
| Число оптических зон коррекции | | Монофокальные | | Коррекция аметропий (миопии и гиперметропии) |
| | | Многофокальные | Бифокальные | Оптическая зона для дали и зона близи |
| | | | Трифокальные | При пресбиопии. Обеспечение разных оптических зон |
| | | | Прогрессивные | Рефракция изменяется плавно по всей КЛ или по участку КЛ |

**Окончание таблицы**

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Возможность коррекции дефектов зрения | Асферические КЛ | Плавное изменение оптической силы от центра к периферии | Передняя и/или задняя оптические зоны асферической формы |
| | Сферические | С двумя сферическими поверхностями | Для коррекции миопии и гиперметропии |
| | Торические | Астигматические КЛ | Передняя и/или задняя оптические зоны тороидальной формы |
| Диаметр | Склеральные | Жесткие КЛ, диаметр – от 15 до 21мм | Для ношения на роговице и окружающем участке конъюнктивы |
| | Корнеальные (роговичные) | Жесткие или мягкие КЛ, от 9 до 11 мм | Диаметр КЛ меньше видимого диаметра радужной оболочки |
| | Корнео-склеральные | Мягкие КЛ, от 12 до 15 мм | Линза опирается и на склеру, и на роговицу |
| | Лентикулярные | Передняя оптическая зона КЛ меньше общего диаметра | Для уменьшения толщины по центру (+) КЛ или толщины кромки для (–) КЛ |
| Длительность эксплуатации (по сроку замены) | Однодневные | КЛ ежедневного применения | Не предназначены для повторного использования. Упаковка: блистер. |
| | Плановой замены | Частой плановой замены: 1–2 недельные; месячной замены | Периодичность замены не превышает 1 мес. Упаковка: блистер. |
| | | Периодической замены (через 1–3 месяца) | Изготовитель рекомендует определенную периодичность замены. Флакон или блистер. |
| | Традиционные | КЛ продолжительного ношения | Замена через 3–6–12 месяцев, упаковка: флакон. |
| Режим ношения | КЛ дневного ношения | Одноразовые | Только во время бодрствования |
| | | КЛ повторного использования | Промежуточная обработка для повторного использования |
| | Длительного ношения | Гибкий | Иногда можно не снимать на 1–2 ночи |
| | | Пролонгированный | Использование до 7 суток, одна ночь в неделю – отдых без линз |
| | | Непрерывный | КЛ носят непрерывно в периоды бодрствования и сна |

Примечание. *FDA – Управление по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов США.

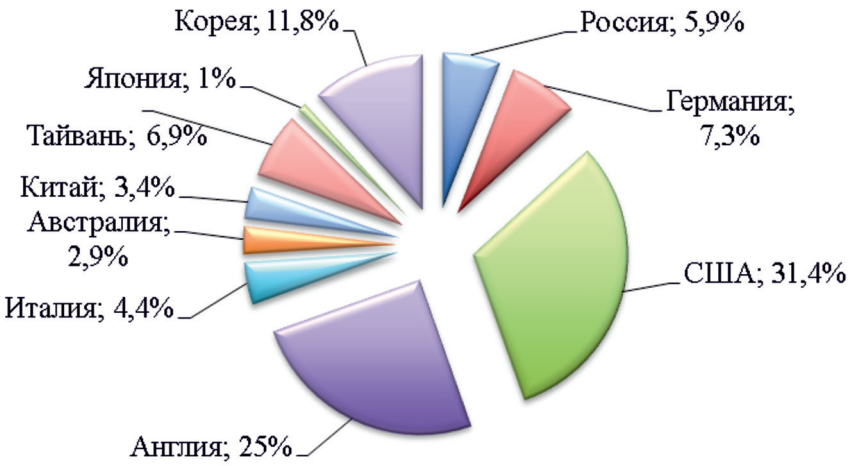



*Рис. 1. Распределение стран-производителей контактных линз, представленных на российском рынке (по количеству наименований)*

Ассортимент КЛ на российском рынке, согласно справочным таблицам 2014 года, представлен различными марками КЛ, зарубежных и российских производителей, основную долю занимают фирмы-производители США – 31,4 %; Англии – 25,0 %; Кореи – 11,8 %; Россия занимает 5,9 % (рис. 1).

Основу рынка контактной коррекции составляет импортный ассортимент, российские производители занимают долю рынка в более демократическом сегменте цен, не могут себе позволить более широкой рекламной компании; производятся, в основном, традиционные мягкие КЛ методом точения. Многие салоны оптики почти не работают с КЛ российского производства, хотя у российских производителей КЛ есть и определенные преимущества: большой диапазон оптической силы линз (от – 26 до + 26 диоптрий), изготовление специальных линз, малое количество бракованных изделий.

Ранее, например, в 2004–2005 годах наши компании производили в основном мягкие КЛ с 38 % содержанием влаги по розничной цене около 3 долларов США за линзу, и некоторое количество жестких КЛ, в среднем около 5 долларов США за штуку. По данным государственной статистики общероссийского классификатора продукции по группе «Линзы контактные; линзы для очков из различных материалов» можно проследить темпы прироста производства, так в 2013 году рост по отношению к 2012 году составил 4,7 % (после снижения в 2011 году на 10,4 %). Наблюдается увеличение наименований производимых КЛ, использование современных технологий и материалов. В структуре производства КЛ и линз для очков лидирует Северо-Западный федеральный округ – удельный вес по итогам 2013 года составил 49 %. В настоящее время, наиболее крупные производственные компании РФ, выпускающие КЛ (КОНКОР (Вологда), ИНВЕРС (Йошкар-Ола), КУНИНА ЧП (Белгород), ОКТОПУС (Самара), ОПТИМЕДСЕРВИС (Уфа)), находят свои пути решения производственных задач. Так, фирма «КОНКОР» на базе производства создала собственную розничную сеть офтальмологических центров по установке КЛ своего производства и оказанию медицинской помощи пациентам; ООО Научно-производственная фирма Медстар сочетает производственные и дистрибьюторские функции по средствам ухода за линзами.

Применение КЛ предполагает использование многофункциональных растворов для ухода за ними, способных обеспечить чистоту, стерильность, целостность линз и комфортность их ношения. Так как индивидуальные реакции пользователей КЛ на линзы и растворы различных видов будут различаться, поэтому линзы и режим ухода за ними следует подбирать для каждого пациента индивидуально. Например, КЛ с низким содержанием воды более прочные, стабильные, меньше поглощают белка, и поэтому более совместимы с различными средствами ухода за КЛ и способами хранения. Линзы с высоким содержанием воды и большой кислородопроницаемостью производятся с сильными диоптриями, но не совместимы со средствами ферментной очистки в течение долгого времени.

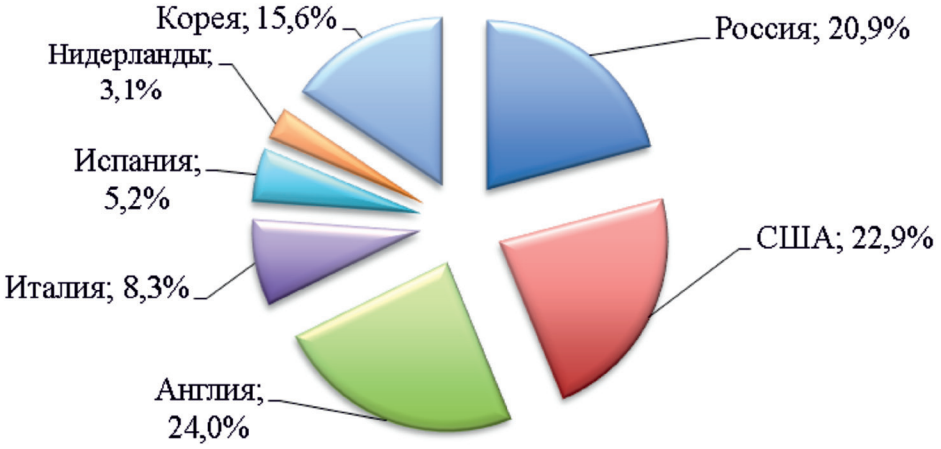



*Рис. 2. Распределение стран-производителей растворов по уходу за контактными линзами, представленных на региональном рынке Новгородской области (по количеству наименований)*

Производители средств по уходу за КЛ следят за современными достижениями и технологиями в области контактной коррекции для своевременного создания новейших многофункциональных (многоцелевых) растворов (МФР) по уходу за КЛ. Современные средства по уходу за КЛ должны соответствовать определенным требованиям:

- доступность, простота в использовании;
- научно обоснованный состав, регулирующий осмотическое давление, pH, поверхностное натяжение и вязкость;
- прозрачность раствора; не токсичность для передней поверхности глаза;
- способность к эффективному уничтожению патогенных микроорганизмов и удалению отложений с поверхности линзы;
- поддержка комфортности линз во время всего периода ношения.

Средства (системы) ухода за контактными линзами можно разделить на солевые растворы, ферментные очистители, химические дезинфицирующие, многоцелевые и глазные растворы для контактных линз (увлажняющие и/или смазывающие капли).

Доля стран, производителей растворов по уходу за КЛ, присутствующих на региональном рынке Новгородской области представлена на рис. 2, который отражает преобладание импортной продукции.

В случае обращения потребителей КЛ за средствами по уходу за линзами в аптеку (так как эти средства в аптеке дешевле), фармацевтическим специалистам необходимо понимать важность правильных рекомендаций по выбору соответствующей продукции, чтобы не снизить комплаентность пользователя КЛ и не вызвать его отказа от контактной коррекции в случае развития осложнений от неправильно подобранных средств по уходу за КЛ. При выборе средства по уходу за линзами необходимо учитывать категорию, тип линзы, режим ношения, образ жизни и условия деятельности потребителя (производственная вредность, влажность, кондиционированный воздух и др.), производителя КЛ и выбираемого средства.

## Выводы

Многообразие КЛ предполагает массивный арсенал различных средств по уходу за линзами. Тем не менее, и линзы, и растворы присутствуют на региональном рынке не в полном объёме, ассортимент зависит от ряда причин: экономических, предпочтений потребителей, врачей, оптовых поставок.

Увеличение доли КЛ и средств ухода за ними российского производства требует дальнейшего развития отечественной производственной базы, наличие инвестиций в новые технологии и решение маркетинговых задач.

Для повышения максимальной удовлетворенности пациента необходима совместная работа врача и провизора: врач должен учитывать то, что подходит конкретному человеку, а не предлагать имеющиеся в продаже линзы, а провизор, в случае обращения к нему пользователя КЛ при приобретении раствора по уходу за КЛ, должен знать и понимать совместимость растворов и типов КЛ.

### Список литературы

1. Аккомодация: Руководство для врачей / Под ред. Л.А. Катаргиной. – М.: Апрель, 2012. – 136 с.

2. Бржеский В.В. Синдром «сухого глаза» – болезнь цивилизации: современные возможности диагностики и лечения // Медицинский совет. – 2013. – № 3. – С. 114–120.

3. Всеобщий доступ к здоровью глаз: глобальный план действий на 2014–2019 гг. Всемирная организация здравоохранения // A66/11, 28 марта 2015 года. – 23 с.

4. ГОСТ Р 53941-2010 (ИСО 18369-1:2006) Оптика офтальмологическая. Линзы контактные. Часть 1. Термины, определения и буквенные обозначения. – М.: Стандартинформ, 2013. – 47 с.

5. Киваев А.А., Шапиро Е.И. Контактная коррекция зрения. – М.: ЛДМ Сервис, 2000. – 234 с. (с. 92-94).

6. Лещенко И.А. Классификация контактных линз. // Офтальмология. – 2009. – № 4. – С. 51–54.

7. Синдром «красного глаза»: практ. руководство для врачей-офтальмологов / М.А. Ковалевская, Д.Ю. Майчук, В.В. Бржеский [и др.]; под ред. Д.Ю. Майчука. – М., 2010. – 108 с.

8. Чепита Д. Миопия: заболеваемость, патогенез, тактика ведения пациентов, современные возможности лечения // Российский офтальмологический журнал. – 2014. – Т. 7, № 1. – С. 96–102.

9. Morgan I.G., Ohno-Matsui K., Saw S.M. Myopia // Lancet. – 2012. – Vol. 379, № 9827. – P. 1739–1748.

10. Pan C.V., Ramamurihy D., Saw S.M. Worldwide prevalence and risk factors for myopia // Ophtalm. Physiol. Opt. 2012. – № 32. – P. 3–16.

УДК 336.717

# БАНКОВСКИЕ КАРТЫ ДЛЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ГРАЖДАН: МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БАНКОВСКОГО ПРОДУКТА

**Аникин А.В.**

*ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И Лобачевского», Национальный исследовательский университет, Нижний Новгород, e-mail: alexan801@mail.ru*

В статье проведен анализ предпосылок распространения банковских продуктов в среде несовершеннолетних клиентов. Были проанализированы юридические ограничения на оказание банковских услуг, связанные с особым статусом данного клиентского сегмента. С учетом выявленных возможностей и ограничений автор выделяет группу банковских продуктов для несовершеннолетних клиентов, которые могут быть востребованы рынком. В качестве примера такого продукта рассмотрен комплекс услуг по безналичной оплате школьного питания с помощью банковских карт. В статье проведена оценка основных параметров продукта при условии его внедрения в школах Нижнего Новгорода. Для этого автор формулирует и предлагает параметрическую модель. Преимуществом предложенной модели является то, что она не требует от пользователя специальных математических знаний и базируется на данных, размещенных в открытых источниках.

**Ключевые слова: банковская карта, банковский продукт, несовершеннолетние, опекун, родитель, школьное питание**

# CASH CARDS FOR MINOR CITIZENS: MODELLING OF BANKING PRODUCT PARAMETERS

**Anikin A.V.**

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod», National Research University, Nizhny Novgorod, e-mail: alexan801@mail.ru*

In article the analysis of prerequisites of distribution of banking products among minor clients is carried out. The legal restrictions on rendering banking services connected with the special status of such client segment were analyzed. Taking into account the revealed opportunities and restrictions the author allocates group of banking products for minor clients which can be demanded by the market. As an example of such product the complex of services in non-cash payment of school food by means of cash cards is considered. In article the assessment of key parameters of a product on condition of its introduction at schools of Nizhny Novgorod is carried out. For this purpose the author formulates and offers parametrical model. Advantage of the offered model is that it doesn't demand from the user of special mathematical knowledge and is based on the data placed in open sources.

**Keywords: cash card, banking product, minors, trustee, parent, school food**

В условиях увеличения конкуренции на банковском рынке коммерческие банки начинают присматриваться к новым клиентам, не охваченным банковским обслуживанием. Одной из таких категорий клиентов являются граждане от 6 до 18 лет. Несмотря на то, что граждане в РФ приобретают полную дееспособность по достижении восемнадцатилетия, до указанного возраста они, тем не менее, могут участвовать в гражданских сделках в ограниченном формате с 6 лет.

Рост рыночного потенциала данного клиентского сегмента обусловлен рядом предпосылок. Первым фактором является наличие категории сделок, законодательно разрешенных всем возрастным группам от 6 до 18 лет. Данная категория включает (в соответствии с п. 3 статьи 26 и п. 2 статьи 28 ГК РФ): «1) мелкие бытовые сделки; 2) сделки, направленные на безвозмездное получение выгоды, не требующие нотариального удостоверения либо государственной регистрации; 3) сделки по распоряжению средствами, предоставленными законным представителем или с согласия последнего третьим лицом для определенной цели или для свободного распоряжения» [1]. Другим фактором выступает развитие безналичных платежных технологий и постепенное сокращение наличного денежного оборота в пользу безналичного. Это, в свою очередь, будет способствовать тому, что сделки, которые несовершеннолетние могут сейчас совершать с наличными деньгами, рано или поздно примут безналичную форму. К третьему фактору относится наличие сделок массового характера в совокупности сделок, разрешенных возрастным группам от 6 до 18 лет. Массовость подобных сделок обусловлена частотой заключения соглашений и количеством участников (например, оплата школьного питания). И, наконец, в качестве последней предпосылки следует упомянуть рост численности потенциальных участников сделок. Произведенные автором расчеты на основе данных возрастной диаграммы Росстата [8] показывают, что прогнозная численность городского населения РФ

в возрасте с 6-18 лет в 2015 году составляет 12023870 человек, в 2016 году данный показатель составит 12353507 человек (прирост 329637 человек), в 2017 году – 12643748 человек (прирост 290241 человек). Увеличение численности потенциальных клиентов и другие факторы свидетельствуют о росте емкости банковского рынка в отношении данной клиентской группы.

Следует отметить ряд сдерживающих факторов в реализации банковских продуктов и услуг малолетним гражданам – лицам от 6 до 14 лет, связанных с существующими правовыми ограничениями. Во-первых, это невозможность реализации инициативы клиента, кроме как через представительство его интересов родителем, усыновителем или опекуном (Статья 28 ГК РФ). Во-вторых, необходимость документального санкционирования предполагаемых действий родителя (законного представителя) в отношении операций с использованием банковских счетов со стороны другого родителя (внесение и расходование средств) и органа опеки и попечительства (действия, влекущие уменьшение имущества подопечного). Статья 61 Семейного Кодекса РФ указывает на «равенство прав и обязанностей родителей» в отношении их детей, а п. 2 статьи 65 СК РФ устанавливает, что эти права и обязанности «осуществляются родителями по их взаимному согласию» [2]. В связи с этим, родитель, открывающий счет ребенку и осуществляющий внесение средств, должен предоставить в банк нотариально заверенное согласие другого супруга. Это необходимо для защиты интересов банка, так как несогласный супруг может оспорить сделку по открытию счета в судебном порядке. Гражданский кодекс РФ и Федеральный закон «Об опеке и попечительстве» совместно устанавливают, что действия родителей, опекунов, усыновителей по распоряжению имуществом подопечного, связанные с уменьшением его имущества, не могут совершаться без предварительного разрешения органа опеки и попечительства. Распоряжение денежными средствами на счете малолетнего подпадает под такие действия. В случаях, когда подобные действия носят регулярный характер, а уменьшение имущества незначительно, необходимость постоянного обращения за разрешением данных сделок в органы опеки и попечительства может создать нежелательные трудности законному представителю в исполнении своих обязанностей по отношению к несовершеннолетним. В подобных случаях Федеральный закон «Об опеке и попечительстве» не запрещает органу опеки и попечительства выдавать предварительное разрешение не на каждую сделку с имуществом несовершеннолетнего, а на серию сделок или юридически значимых действий, совершение которых предполагается в будущем родителем, опекуном или усыновителем.

Возможность реализации банковских продуктов, в рамках которых малолетний гражданин наделяется собственным имуществом, ограничена необходимостью получения дополнительных юридически значимых документов для санкционирования сделки по управлению данным имуществом. Поэтому к перспективным банковским продуктам и услугам следует относить только те, которые позволяют получить выгоду несовершеннолетнему (в т.ч. малолетнему) гражданину, не наделяя его имуществом. Примером такого продукта является расчетный банковский продукт на базе банковской карты. Для осуществления расчетов на совершеннолетнего клиента оформляется текущий счет. На него же оформляется основная банковская карта (родительская), позволяющая осуществлять операции со средствами на текущем счете. С согласия совершеннолетнего клиента (родителя, усыновителя, опекуна) на ребенка оформляется дополнительная (детская) карта. Фактически такая карта выступает элементом доступа к счету с учетом ограничений, установленных родителем и кредитной организацией. Используя такую карту, несовершеннолетний (малолетний) клиент может совершать сделки «по распоряжению средствами, предоставленными законным представителем или с согласия последнего третьим лицом для определенной цели или для свободного распоряжения» [1, п. 2 ст. 28]. При этом операции по счету будут осуществляться от имени совершеннолетнего клиента, на имя которого открыт счет.

Безусловно, такой продукт несет в себе черты социального проекта, ориентированного на решение задач по социализации молодого поколения через реализацию долгосрочных программ [3, с. 24]. Финансируя полностью или частично процесс приобщения молодежи к современным финансовым технологиям, банк приобретает положительный имидж в клиентской среде по причине «соответствия миссии банка интересам клиентов» [4, с. 79]. Но прежде, чем гнаться за положительным имиджем, необходимо оценить возможности кредитной организации и перспективы продукта. В связи с этим возникает вопрос об оценке основных параметров данного продукта. В рамках данной статьи предлагается модель оценки совокупных расходов от эмиссии банковских карт и доходов от карточно-

го продукта без учета косвенных затрат при реализации его на территории г. Нижнего Новгорода.

Прежде всего, сформируем экономико-математическую модель, которая будет включать следующие показатели:

1) численность учащихся в школах территории ($Ч_у$) – человек;

2) средняя стоимость однократного приема пищи, установленная для школ органами власти территории ($С_п$) – рублей;

3) средняя продолжительность учебного года ($П_г$) – полные дни;

4) охват горячим питанием школьников данной территории ($О_п$) – % от $Ч_у$;

5) лояльность родителей к предлагаемому банковскому продукту ($Л_р$) – % от $О_п$;

6) затраты на изготовление банковской карты ($С_к$) – рублей;

7) комиссия за выпуск родительской и детской карты ($К_к$) – рублей.

экстраполяции и будем считать, что темп прироста указанного параметра на 01.01.2015 равен среднему темпу прироста за период с 2012–2014: (0,008796 + 0,039079):2 = 0,023938. Вычислим прогнозную долю школьников в общей численности жителей города на 01.01.2015: 0,086426405*(1 + 0,023938) = 0,0884952375. На основе полученной величины и численности жителей на 01.01.2015 определим прогнозную численность учащихся на 01.01.2015 или на 2014–2015 учебный год: $Ч_у$ = 0,0884952375*1267760 = = 112191 человек.

По данным СМИ Нижнего Новгорода стоимость завтрака в школах города в 2014-2015 учебном году составила 44,6 рубля, а обеда – 53,1 рубля [5]. Так как часть учащихся заканчивает учебу до обеда, а часть начинает обучение во вторую смену и не нуждается в завтраке, то следует принять следующие допущения в рамках

Динамика численности школьников г. Нижнего Новгорода в 2011–2015 гг.

| Учебный год | 2011–2012 | 2012–2013 | 2013–2014 | 2014–2015 |
|---|---|---|---|---|
| Численность школьников, чел | 103442 | 105537 | 109232 | 112191* |
| Дата | 01.01.2012 | 01.01.2013 | 01.01.2014 | 01.01.2015 |
| Численность жителей, чел | 1254592 | 1268840 | 1263873 | 1267760 |
| Доля школьников в общей численности жителей | 0,082450709 | 0,083175972 | 0,086426405 | 0,0884952375* |
| Темп прироста доли школьников | – | 0,008796 | 0,039079 | 0,023938* |

Примечание. * показатель определен на основе авторских расчетов.

Определим прогнозную численность учащихся в школах Нижнего Новгорода в 2014–2015 учебном году на основе расчетов. Исходными данными будет численность нижегородских школьников в течение учебного года в период с 2011 по 2014 гг. (источник – отчет главы администрации города Нижнего Новгорода о деятельности администрации за 2014 год [7]) и численность населения Нижнего Новгорода на 01 января каждого года в период с 2011 по 2015 гг. (источник – бюллетень Росстата «Численность населения РФ по муниципальным образованиям» [8]). Исходные данные представим в таблице.

Примем допущение, что показатель численности школьников не меняется в течение периода, тогда его значение на 01 января каждого года соответствует интервальному значению. С учетом этого определим долю школьников в общей численности жителей Нижнего Новгорода на 01.01.2012, 01.01.2013, 01.01.2014. Рассчитаем динамику данного показателя путем определения темпа его прироста относительно предыдущего значения на 01.01.2013, 01.01.2014. Результаты представим в таблице. Применим метод

предложенной модели: каждый школьник, охваченный горячим питанием, питается однократно; стоимость приема пищи соответствует средней стоимости между ценой школьного завтрака и обеда.

$С_п$ = (44,6 + 53,1):2 = 48,85 рублей.

Продолжительность учебного года в днях может варьироваться в зависимости от количества недель в учебном плане (33 или 34) и количества учебных дней в неделе (5 или 6). Возможны следующие варианты: 165 дней, 170 дней, 198 дней, 204 дня.

$П_г$ = (165 + 170 + 198 + 204):4 = 184 дня.

По данным отчета главы администрации города Нижнего Новгорода о деятельности администрации за 2014 год, охват горячим питанием школьников города в 2011/12 учебном году составил – 75%, в 2012/13 учебном году – 76,7%, в 2013/14 учебном году – 78% [7]. Темп прироста показателя за первый и второй учебные годы анализа равен (76,7%:75%) – 1 = 0,02266. Темп прироста показателя за второй и третий учебные годы анализа равен (78%:76,7%) – 1 = 0,01695. Средний темп прироста за анализируемый период составил 0,019805. Найдем прогнозируемый

охват горячим питанием школьников Нижнего Новгорода в 2014/15 учебном году как произведение величины охвата в 2013/14 учебном году и среднего темпа прироста:

$О_п$ = 78%*(1 + 0,019805) = 79,54%.

Лояльность родителей к предлагаемому банковскому продукту определим как долю владельцев банковских карт среди россиян от 18 лет и старше. Источником данных в этом случае будут служить отчеты компании Synovate comcon «Индикаторы финансового поведения россиян. Банковские карты», датируемые декабрем 2014 и мартом 2015. В третьем квартале 2013 года показатель составил 56,4%; в четвертом квартале 2013 года – 58,8%; в первом квартале 2014 года – 59,2%; во втором квартале 2014 года – 60,4%; в третьем квартале 2014 года – 57,1%; в четвертом квартале 2014 года – 60% [6]. Сделаем допущение, что лояльность родителей в 2015 году будет соответствовать средней величине доли владельцев банковских карт (среди россиян от 18 лет и старше) за период с 2013 по 2014 гг. Вычислим указанную величину:

$Л_р$ = (56,4% + 58,8% + 59,2% + 60,4% + + 57,1% + 60%):6 = 58,65%.

В соответствии с требованиями ЦБ РФ с июля 2015 года коммерческие банки в целях повышения защиты транзакций обязаны оснащать карты микрочипом. Себестоимость изготовления одной такой карты колеблется в диапазоне 1,3–1,4 $. Определим себестоимость в рублевом эквиваленте. Согласно данным ЦБ РФ в первом квартале 2015 г. средний номинальный курс доллара США составил 62,16 рублей, а во втором квартале – 52,63 рубля [9]. Рассчитаем средний курс доллара США в первом полугодии: (62,16 + 52,63):2 = 57,40. Определим среднюю себестоимость банковской карты: $С_к$ = (1,3*57,40 + 1,4*57,40):2 = 77,49 рублей. Совокупные затраты банка на обеспечение родителей, изъявивших желание присоединиться к банковскому продукту, родительской основной и детской дополнительной картами определяются по формуле:

$Ч_у*О_п*Л_р*2*С_к$ = 112191*0,7954* 0,5865*2*77,49 = 8111240,5 рублей.

Минимальные совокупные среднедневные остатки на текущих счетах по таким картам оцениваются в размере:

$Ч_у*О_п*Л_р*С_п$ = 112191*0,7954* 0,5865*48,85 = 2556678,92 рублей.

Указанные остатки формируют временно привлеченные ресурсы банка. Возможность использования данных ресурсов банком заключается в том, что специфика документооборота и процессинга операций внутри платежной системы способствует появлению временного лага между моментом авторизации сделки и возникновением обязательства банка по перечислению денежных средств получателю (расчетному банку-агенту, торгово-сервисному предприятию). Как правило, данный период может составлять сутки. Если предположить неизменность величины среднедневных остатков по текущим счетам в рамках данного банковского продукта, то под указанную величину в течение учебного года можно выдавать кредиты сроком до 30 дней (небольшая продолжительность срока размещения обусловлена дискретностью срока привлечения средств по причине каникул, в течение которых карты пополняться не будут). На основе данных ЦБ РФ за 6 месяцев 2015 года была рассчитана средневзвешенная ставка по кредитам физических лиц до 30 дней. Она составила 21,915% годовых [9]. Найдем доход от размещения среднедневного остатка средств, привлеченных в рамках карточного продукта, в виде кредитов физических лиц на срок до 30 дней в течение учебного года (при условии полной возвратности):

$Ч_у*О_п*Л_р*С_п*0,21915*(П_г:365)$ = = 2556678,92*0,21915*184:365 = = 282450,68 рублей.

Определим альтернативную выгоду, которую можно было бы получить, если совокупные затраты банка по данному продукту направить на выдачу кредитов физическим лицам на срок до 30 дней на протяжении всего календарного года (при условии полной возвратности):

$Ч_у*О_п*Л_р*2*С_к*0,21915$ = 8111240,5* 0,21915 = 1777578,36 рублей.

С помощью модели оценим параметры, зависящие от численности клиентской массы, при 100% охвате школьников горячим питанием и 100% лояльности родителей. Как показывают расчеты, годовой доход от размещения среднедневного остатка в этом случае равен 605464,97 рубля, совокупные затраты банка – 17387361,2 рубль, а альтернативная выгода – 3810440,21 рублей.

Для того чтобы выйти на величину альтернативной выгоды и покрыть затраты, банк должен сгенерировать доход за счет взимания комиссии за выпуск комплекта банковских карт. Определим минимальный размер комиссии с учетом условий окупаемости и минимальной доходности, решив неравенство:

$$К_к*Ч_у*О_п*Л_р + Ч_у*О_п*Л_р*С_п*0,21915*(П_г:365) >= Ч_у*О_п*Л_р*2*С_к + Ч_у*О_п*Л_р*2*С_к*0,21915$$

$$Ч_у*О_п*Л_р*(К_к + С_п*0,21915*(П_г:365)) >= Ч_у*О_п*Л_р*2*С_к*(1 + 0,21915)$$

$$К_к + С_п*0,21915*(П_г:365) >= 2*С_к*1,21915$$

$$К_к > = 2*С_к*1{,}21915-С_п*0{,}21915*(П_д:365)$$
$$К_к > = 2*77{,}49*1{,}21915-48{,}85*0{,}21915*184:365$$
$$К_к > = 183{,}55$$

Комиссия в модели предполагает окупаемость продукта с 1 комплекта карт и не учитывает экономии на эффекте масштаба, соответственно параметры, характеризующие численность клиентской массы, здесь не важны.

Таким образом, комиссия за комплект из двух карт (родительской и детской) при условии минимальной окупаемости продукта должна быть больше или равна 183,55 рублям. Так как минимальная комиссия за изготовление одной банковской карты стандартного функционала в большинстве банков равна 100 рублям, то продукт будет оставаться конкурентоспособным при условии, что комиссия за комплект не превысит 199,99 рублей. Если банк планирует реализовывать данный продукт как частично коммерческий, с возложением прямых расходов на клиентов, то минимальная комиссия будет соответствовать себестоимости изготовления комплекта карт – 154,98 рублям. Если же банк исключает взимание комиссии по данному продукту, то его действия можно позиционировать как социальную благотворительность. При этом прямые затраты будут зависеть от количества клиентов. Так, например, при охвате горячим питанием в размере 79,54% и лояльности в размере 58,65% они составят 8111240,5 рублей, при 100% охвате горячим питанием и 100% лояльности – 17387361,2 рубль.

**Список литературы**

1. Гражданский Кодекс РФ (часть первая) от 30.11.1994 №51-ФЗ (в ред. от 13.07.2015). [Электронный источник]. – Режим доступа: http://consultant.ru (дата обращения: 01.08.2015).

2. Семейный Кодекс РФ от 29.12.1995 № 223-ФЗ (в ред. от 13.07.2015). [Электронный источник]. – Режим доступа: http:// www.consultant.ru (дата обращения: 01.08.2015).

3. Актуальные вопросы стратегического партнерства бизнеса и высшей школы/ М.В. Любимова, И.Ю. Храмова, В.Г. Фролов, Ю.В. Чемоданова, Т.В. Савицкая // Вестник Волжского университета им В.Н. Татищева. – 2014. – №2. – С. 20–27.

4. Аникин А.В., Коваленко Е.К. Анализ организационных аспектов дестабилизации имиджа коммерческого банка // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2012. – № 3. – С. 79–82.

5. Новости «Нижний Новгород on-line» (nn.ru/news). [Электронный источник]. – Режим доступа: http://www.nn.ru/news (дата обращения: 02.08.2015).

6. Официальный интернет-сайт компании Synovate comcon. [Электронный источник]. – Режим доступа: http://www.comcon-2.ru (дата обращения: 05.08.2015).

7. Официальный городской портал администрации города Нижнего Новгорода. [Электронный источник]. – Режим доступа: http://нижнийновгород.рф (дата обращения: 05.08.2015).

8. Официальный интернет-сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный источник]. – Режим доступа: http:// www.gks.ru (дата обращения: 05.08.2015).

9. Официальный интернет-сайт Центрального Банка РФ. [Электронный источник]. – Режим доступа: http:// www.cbr.ru (дата обращения: 05.08.2015).

УДК 330.332

# К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКОЙ

**Арсланов Ш.Д.**

*Институт социально-экономических исследований ДНЦ Российской Академии Наук, Махачкала, e-mail: ars_dgu@mail.ru*

Оценивая деятельность региональных органов власти, необходимо помнить, что одним из основных элементов государственного управления является проведение анализа и оценки уровня качества управления инвестиционными процессами, то есть оцениваются различные аспекты и параметры государственного управления инвестиционной сферы региона. Отечественную практику применения оценки качества управления инвестиционной деятельностью в регионе нельзя назвать многочисленной, скорее она единична и каждый из подобных подходов чаще всего основан на специфической и уникальной методике. Так методика оценки степени соблюдения концептуальных основ управления инвестициями со стороны государственных органов основана на оценке соблюдения теоретических основ функций управления инвестициями. Данный подход имеет существенное и принципиальное значение при реализации его на практике. Однако данный подход нуждается в некотором уточнении. Уточнение предлагаем провести в виде формирования адекватной системы критериев оценки, Общая оценка качества управления инвестиционной деятельностью для Республики Дагестан будет равна 0,38, что говорит о наличии декларативного уровня управления, при котором органы власти недостаточно активно используют инструменты и методы управления инвестициями.

**Ключевые слова: регион, инвестиции, инвестиционный климат, инвестиционная привлекательность, инвестиционная политика, инвестиционный риск, инвестиционный потенциал, инвестиционное законодательство, оценка, качество, показатель**

# TO THE QUESTION OF THE ASSESSMENT OF QUALITY OF MANAGEMENT OF REGIONAL INVESTMENT POLICY

**Arslanov S.D.**

*Institute of social and economic researches of DSC of Russian Academies of Sciences, Makhachkala, e-mail: ars_dgu@mail.ru*

Estimating activity of regional authorities, it is necessary to remember that one of basic elements of public administration is carrying out the analysis and an assessment of a level of quality of management of investment processes, that is various aspects and parameters of public administration of the investment sphere of the region are estimated. It is impossible to call domestic practice of application of an assessment of quality of management of investment activity in the region numerous, rather it is single also each of similar approaches is most often based on a specific and unique technique. So the technique of an assessment of extent of observance of conceptual bases of management of investments from government bodies is based on an assessment of observance of theoretical bases of functions of management of investments. This approach has essential and basic value at realization it in practice. However this approach needs some specification. Specification we suggest to carry out estimates in the form of formation of adequate system of criteria, the General assessment of quality of management of investment activity for the Republic of Dagestan will be equal 0,38 that speaks about existence of declarative level of management at which authorities insufficiently actively use tools and methods of management of investments.

**Keywords: region, investments, investment climate, investment appeal, investment policy, investment risk, investment potential, investment legislation, assessment, quality, indicator**

Оценивая деятельность региональных органов власти, необходимо помнить, что одним из основных элементов государственного управления является проведение анализа и оценки уровня качества управления инвестиционными процессами, то есть оцениваются различные аспекты и параметры государственного управления инвестиционной сферы региона. На сегодняшний день можно назвать три основных типа оценок:

1) оценка качества планирования инвестиционного процесса;

2) оценка управления инвестициями (результатов управления);

3) оценка эффективности организации контроля за ходом реализации инвестиционной политики в регионе (доходы государства от участия в инвестиционных проектах, расширение налогооблагаемой базы и т.д.) [1, 5, 7, 11].

По форме своего выражения предстоящая оценка управленческих решений может быть двух видов: качественной и количественной (рейтинги, баллы, коэффициенты). В отечественной теории и практике рассматриваемой проблемы существует достаточно значительное количество подходов к оценке управления инвестициями. В свою очередь, практику применения оценки качества управления инвестиционной деятельностью в регионе нельзя назвать многочисленной, скорее она единична и каждый из подобных подходов чаще всего основан на специфической и уникальной

методике. К примеру, методика оценки степени соблюдения концептуальных основ управления инвестициями со стороны государственных органов и органов местного самоуправления основана на оценке соблюдения теоретических основ функций управления инвестициями. Данный подход имеет существенное и принципиальное значение при реализации его на практике. Однако данный подход нуждается в некотором уточнении. Уточнение предлагаем провести в виде формирования адекватной системы критериев оценки, условно объединенных в три большие группы: 1) планирование этого процесса; 2) текущее управление инвестиционным процессом; 3) эффект организации контроля хода реинвестиций (таблица).

Показатели оценки качества управления инвестициями

| Функция | Критерий | Балл |
|---|---|---|
| Показатели организации планирования инвестиционных процессов | | 6 |
| Планирование | Среднесрочные и краткосрочные инвестиционные программы региона | 3 |
| | 1. Наличие законодательной базы, закрепляющей основные направления развития инвестиционной политики. Наличие стратегии социально экономического развития региона;<br>2. Информационная поддержка со стороны региональных СМИ приоритетным направлениям развития инвестиционной политики;<br>3. Одобрение стратегии развития региона и, в частности, инвестиционной политики со стороны предпринимательской среды;<br>4. Наличие программы по проведению различных мероприятий направленных на привлечение дополнительных инвестиционных ресурсов в регион. | |
| | Комплексный подход к инвестиционной деятельности | 3 |
| | 1. Включение всех объектов государственных инвестиций в комплексную региональную программу развития инвестиционной деятельности в регионе;<br>2. Создание «бюджета развития» в региональном бюджете;<br>3. Включение в региональный бюджет инвестиционные расходы. | |
| Показатели текущего управления инвестиционными процессами | | 12 |
| Организация | 1. Создание специализированного консультативно-совещательного органа по развитию инвестиционной сферы;<br>2. Соблюдение и развитие принципов и подходов единства органа управления инвестициями;<br>3. Деятельность центрального органа управления инвестициями направлена на привлечение дополнительных инвестиций. | |
| Исследование | 1. Проводится работа по анализу основных проблем развития малого и среднего предпринимательства, и их участия при реализации различных инвестиционных проектов;<br>2. Основные критерии развития инвестиционной деятельности в регионе разработаны и соответствуют приоритетам социально-экономического развития региона;<br>3. Анализ внутренних резервов привлечения инвестиционных ресурсов в экономику региона. | |
| Регулирование (стимулирование) | 1. Информационное обеспечение инвестиционной деятельности в регионе;<br>2. Актуальность и достоверность информации о порядке представления государственной помощи при реализации инвестиционных проектов;<br>3. Наличие готовых инвестиционных площадок. | |
| Координация | 1. Координация инвестиционной деятельности на территории региона в целях выполнения стратегии социально-экономического развития;<br>2. Центральный орган управления инвестиционной деятельностью региона координирует деятельность местного самоуправления по вопросам инвестиционной деятельности;<br>3. Центральный орган управления инвестиционной деятельностью региона координирует деятельность иных структурных подразделений. | |
| Показатели эффективности организации контроля реализации инвестиционной политики в регионе | | 3 |
| Мониторинг и контроль | 1. Мониторинг хода реализации приоритетных инвестиционных проектов;<br>2. Оценка эффективности региональных расходов;<br>3. Контроль хода реализации приоритетных инвестиционных проектов и бюджета развития. | |

Базовой схемой в работе являются показатели качества управления инвестициями, отражающиеся в классификации «функции – критерии». В предложенной схеме использована взаимосвязь различных критериев оценки функциями органов управления, что, безусловно, облегчает проведение анализа и оценки полученных промежуточных результатов. Значения, соответствующие степени выполнения показателей управления инвестициями по каждой функции и по конкретному критерию, определяются экспертным опросом, ответы на вопросы выражаются в баллах: нет = 0; да, иногда, не систематически = 0,5; да, систематически = 1 [2, 4, 6, 9].

Вычисление суммарного балла региона определяется по формуле:

$$C = (\sum Б)/(\sum В)$$

где С – суммарный балл оценки;
*Б* – максимальная оценка показателей в баллах;
*В* – возможные баллы.

Чем выше значение *С*, тем лучше состояние управления инвестициями в регионе. Для оценки уровня управления инвестициями предлагается использовать методику с выделением пяти условных уровней управления: [3, 8, 10].

1. Уровень бессистемного управления, когда любые мероприятия по управлению инвестициями не объединены в систему, нет единой цели, отсутствует стратегия (концепция) инвестиционного развития.

2. Декларативный уровень управления, при котором органы власти недостаточно активно используют инструменты и методы управления инвестициями.

3. Стратегически активный, но недостаточно эффективный уровень управления, при котором пассивное использование методов прямого участия не компенсируется повышением эффективности проводимых мероприятий. В управлении инвестициями не используются все принципы и инструменты управления. Наблюдается несогласованность нормативных актов между собой и со стратегией развития, а также несогласованность в организационной структуре органов власти, занятых управлением инвестициями.

4. Стратегически активный, эффективный уровень управления, характеризующий высокую степень активности органов власти в управлении инвестициями, стратегический характер осуществляемых ими мероприятий.

5. Высокоэффективный уровень управления. Высокая степень органов власти в использовании инструментов и методов управления инвестициями; высокая инвестиционная привлекательность территории, координация задач управления инвестициями обеспечивает достаточность предложения капитала в экономике региона.

Общий расчет суммарного балла для Республики Дагестан будет выглядеть следующим образом: *Б* – максимальная оценка показателей в баллах – 8, В – возможные баллы – 21, итог *С* = 0,38. Согласно предложенной методике мы имеем «Декларативный уровень управления, при котором органы власти недостаточно активно используют инструменты и методы управления инвестициями», но весьма близки к уровню «Стратегически активный, но недостаточно эффективный уровень управления, при котором пассивное использование методов прямого участия не компенсируется повышением эффективности проводимых мероприятий. В управлении инвестициями не используются все принципы и инструменты управления. Наблюдается несогласованность нормативных актов между собой и со стратегией развития, а также несогласованность в организационной структуре органов власти, занятых управлением инвестициями».

Следует учитывать, что представленная выше методика оценки качества управления инвестициями направлена на общий анализ уровня этого управления в регионе. В результате ее использования можно выявить эффективные направления инвестиционной политики региона и очертить круг проблем, требующих пристального внимания.

**Список литературы**

1. Арсланова Х.Д. Устойчивое развитие промышленного комплекса на основе развития инновационной деятельности. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2009. – № 1. – С. 76–82.

2. Арсланова Х.Д., Арсланов Ш.Д. Основные проблемы развития промышленного производства регионов Северо-Кавказского Федерального Округа. // Фундаментальные исследования. № 5 (часть 2). 2015. – С. 379–383.

3. Арсланова Х.Д., Арсланов Ш.Д. Устойчивое развитие промышленного комплекса региона. – Махачкала, 2011.

4. Арсланов Ш.Д., Арсланова Х.Д., Арсланов Б.Д. Взаимодействие и интеграция хозяйствующих субъектов: сущность, функции, основные противоречия. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2010. – № 4. – С. 96–103.

5. Арсланов Ш.Д. Влияние культуры и традиций народов многонационального региона на формирование и развитие его делового климата (на примере Республики Дагестан). // Фундаментальные исследования. № 2 (часть 17). 2015. – С. 3780–3784.

6. Багомедов М.А. Об объективности развития региона. // Вопросы структуризации экономики. – 2013. – № 1. – С. 5–9.

7. Гаджиева А.Г. Современное состояние и особенности формирования молодежного рынка труда на региональном уровне. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2014. – № 5(43). – С. 155–159.

8. Гордеев О.И. Формирование и проведение экономической политики региона на современном этапе постиндустриального общества. // Апробация. – 2015. – № 3 (30). – С. 13–17.

9. Деневизюк Д.А. Особенности формирования и основные приоритеты социальной политики. // Вопросы структуризации экономики. – 2008. – № 2. – С. 214–217.

10. Коломыц О.Н. Выявление основных типов регионов по уровню инновационно-инвестиционного потенциала с помощью методов многомерного анализа. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2014. – № 7. – С. 123–130.

11. Хархаров А.М. Развитие региона в условиях кризиса. // Вопросы структуризации экономики. – 2013. – № 2. – С. 56–58.

УДК 657(470+571)

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ УЧЕТА В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЛИНГА

**Нечеухина Н.С.**

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, e-mail: nnecheuhina@yandex.ru*

В статье рассматриваются основные вопросы развития контроллинга в современных условиях. Рассмотрены основные организационно-экономические инструменты учета в системе контроллинга, а также механизм взаимодействия учетного процесса и направления его совершенствования. Обоснована разработка теоретических и практических положений организации и функционирования учета в системе контроллинга, а также раскрывается механизм учета в системе контроллинга промышленного предприятия. Доказывается, что качество учетной информации тем выше, чем более совершенные принципы и методы используются в учетном процессе. Разработаны научно-обоснованные методы учета в системном виде в разрезе групп. Направления дальнейших исследований заключаются в разработке методики внедрения системы контроллинга на предприятиях промышленности , как передовой управленческой инновации, которая может служить фундаментальной составляющей организационных преобразований всей системы управления промышленного предприятия, направленных на повышение эффективности его функционирования в современных условиях.

**Ключевые слова: Контроллинг, организационно-экономические инструменты учета, управленческие инновации, контроллеры, принципы и методы учета, компьютерный подход, учетная информация**

# ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC INSTRUMENTS OF ACCOUNTING IN THE CONTROLLING SYSTEM

**Necheukhina N.S.**

*Ural state economic University, Yekaterinburg, e-mail: nnecheuhina@yandex.ru*

The article considers the main issues of the development of controlling in modern conditions. Describes the main organizational and economic instruments of accounting in the controlling system, as well as the mechanism of interaction of the accounting process and directions of its improvement. Justifies development of a theoretical and practical provisions for the organization and functioning of accounting in the controlling system, but also reveals the mechanism of accounting in the controlling system of an industrial enterprise. It is proved that the quality of accounting information is higher, the more advanced principles and methods used in the accounting process. Developed research-based methods of accounting system in the form by groups. Areas for further research are to develop methods of implementation of controlling system in industry , as the leading management innovations that can serve as a fundamental component of organizational transformation of the entire management system of industrial enterprise, directed on increase of efficiency of its functioning in modern conditions.

**Keywords: Controlling, organizational and economic instruments of accounting, management innovation, controllers, principles and methods of accounting, computer approach, accounting information**

В условиях финансового кризиса, сложившихся сложных экономических условий, представляется своевременным решение проблемы разработки теоретических и практических основ организации и функционирования учета системы контроллинга в рамках совершенствования учетного процесса финансово-хозяйственной деятельности промышленного предприятия.

В системе контроллинга активная роль принадлежит функции учета, который должен всесторонне и в полной мере отражать все события финансово-хозяйственной деятельности промышленного предприятия, то есть на любой момент времени обеспечивать количественные значения свершенных учетных событий.

**Постановка научной задачи.** Чтобы поставить контроллинг на службу поступательного развития экономики предприятия, необходимо развивать его теорию и методологию, повышать уровень системной организации и координации всего процесса менеджмента.

Совершенствование учета финансово-хозяйственной деятельности предприятия, на наш взгляд, связано с разработкой и внедрением следующих основных направлений: постоянное уточнение объектов учета; повышение оперативности и достоверности регистрации совершенных учетных событий; расширение применения экономико-математических методов в учетном процессе; внедрение современных информационно-компьютерных технологий в систему учета; адаптация и модернизация структурных подразделений к изменяющейся методологии и стратегии учета; мотивация повышения квалификации специалистов, занятых вопросами организации и функционирования учетных систем.

**Методы исследования**. Научная абстракция, сочетание анализа и синтеза, логического и исторического.

Многообразие различных подходов и трактовок контроллинга показывает на сложность выработки единого методологического подхода к исследованию контроллинга. Под функцией учета в системе контроллинга мы понимаем сложную и целенаправленную деятельность по организации и функционированию учетного процесса на предприятии.

Организация и эффективное функционирование учета в системе контроллинга промышленного предприятия делают актуальным вопрос о его организационно-экономических инструментах, при определенном количественном и качественном состоянии которых и их совместном использовании возможно функционирование учета как комплексной учетной системы – механизма обеспечения менеджмента всесторонней учетной информацией (рисунок).

Реализуя учетную функцию, контроллер оказывает влияние на весь учетный процесс предприятия в целом. Качество учета, в конечном счете, предопределяется тем, насколько последовательно и творчески контроллер использует научные подходы, принципы и методы учета.

Следует отметить, что выходная информация учетного процесса обеспечивает функционирование таких функций системы контроллинга как планирование, контроль и оценку [5]. Кроме того, функция учета обеспечивает менеджеров любого иерархического уровня учетной информацией для принятия и реализации управленческих решений. В связи с этим функцию учета мы считаем центральным звеном в системе контроллинга и менеджмента в целом.

Методология и логика учета в системе контроллинга предполагают использование

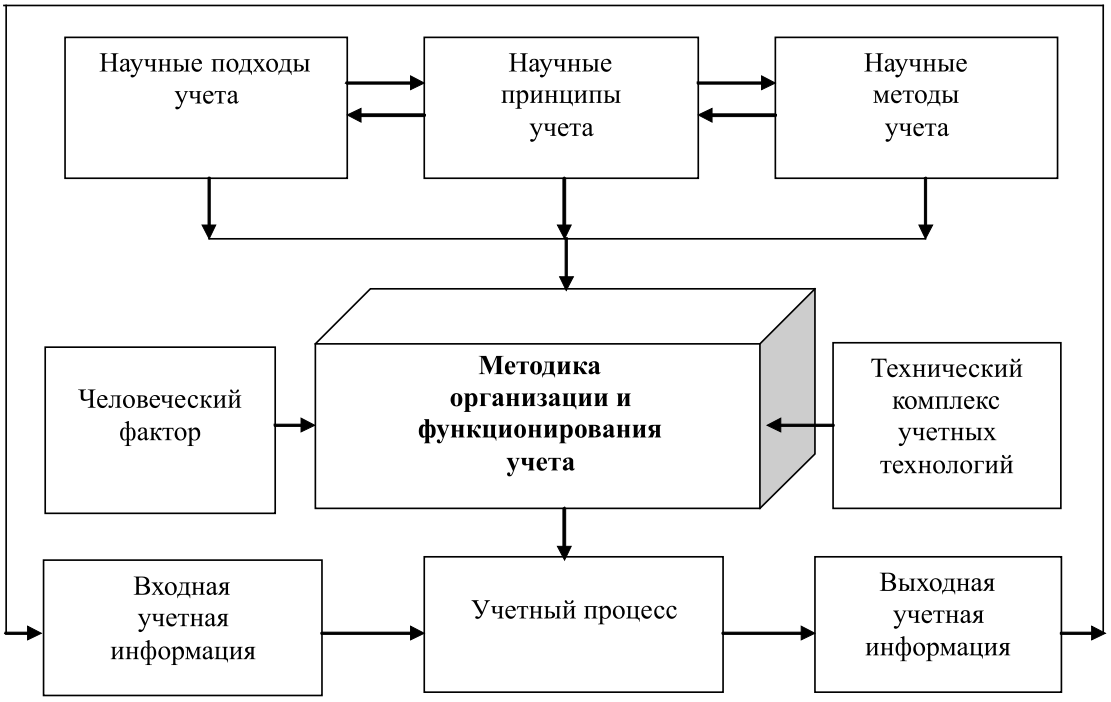



*Схема функционирования организационно-экономических инструментов учета в системе контроллинга*

Наиболее активным элементом системы учета является человеческий фактор, другими словами «кадры» (контроллеры) группы учета данных в структуре службы главного контроллера промышленного предприятия.

А. Дайле предлагает для контроллера включить в его должностную инструкцию функциональную подчиненность, основные и частные задачи [3], что должно отвечать всем направлениям и особенностям деятельности службы главного контроллера.

системного, ситуационного и компьютерного подходов. Именно использование в учетном процессе системного подхода позволяет обеспечить регистрацию свершенного учетного события по всем видам финансово-хозяйственной деятельности промышленного предприятия, включая учетные события основной производственной цепочки: снабжение – производство – сбыт.

По нашему мнению, на эффективность учетной системы наибольшее влияние ока-

зывают компьютерные технологии. Применение вычислительной и организационной техники, создание автоматизированного рабочего места контроллера (АРМ контроллера) позволяет повысить уровень автоматизации функций контроллера и органически обеспечить вход в единую интегрированную автоматизированную систему управления предприятием.

Следует отметить влияние на учетную систему ситуационного подхода, который предполагает своевременную регистрацию свершенных учетных событий чрезвычайных ситуаций в финансово-хозяйственной деятельности предприятия и требует срочного анализа и принятия оперативных управленческих решений в реальном времени.

Ценными работами, отражающими современный уровень теоретических разработок и практическое использование методики организации и функционирования учета в системе контроллинга промышленного предприятия, на наш взгляд, следует считать работы авторов: О.А. Дедова [4], А.Н. Пыткина [8], С.Г. Фалько [9].

В процессе организации и функционирования учета в системе контроллинга целесообразно учитывать принципы, которые предложены в работах Л.В. Глезман, Е.Б. Ковалевой [2] и представляют три взаимосвязанные группы (табл. 1):

**Таблица 1**

Ключевые принципы организации учета в системе контроллинга промышленного предприятия

| Принцип | Содержательная характеристика |
|---|---|
| 1. Принципы организации учета | |
| Единства | Обеспечение взаимосвязи с другими видами учета (статистический, управленческий, бухгалтерский, финансовый, бизнес учет и др.) |
| Системности | Выполнение требований, связанных с регистрацией широкой совокупности учетных событий во всех сферах деятельности предприятия |
| Последовательности | Обеспечение последовательности в сочетании операционной, оперативной и стратегической учетной информации, их неразрывной взаимосвязи и взаимообусловленности во временном горизонте планирования и учета |
| Сопоставимости | Установление условий сравнения и сопоставления количественных значений учетных данных по отражаемым характеристикам, единицам измерения, уровню повторяемости и значению учетного события |
| Законности | Соответствие учета действующему законодательству, регламенту внутрифирменных стандартов, инструкциям и методикам учетного процесса |
| 2. Принципы целевого назначения учета | |
| Непрерывности | Обеспечение регистрации учетной информации в разрезе функционального профиля учетных событий, ее передача и преобразование, хранение и накопление в интегрированной информационной базе в соответствии с отчетно-плановым периодом |
| Гибкости | Отражение в учетных событиях финансово-хозяйственной деятельности предприятия изменений внутренней и внешней среды. Соответствие организационной и компьютерной техники с программным обеспечением современным достижениям информационных технологий и связи |
| Точности | Обеспечение регистрации учетных событий качественными по точности измерительными приборами (датчики, счетчики, автоматические весы, манометры, паромеры и др. средства) |
| Оперативности | Выполнение требований по оперативной регистрации свершившихся важнейших и других учетных событий, хозяйственных процессов и операций |
| 3. Принципы эффективности учета | |
| Минимизации | Обеспечение эффективной схемы организации и функционирования учета, при которой уровень затрат на учетные процессы должен стремиться к минимуму, но не в ущерб выполняемых учетом задач |
| Достоверности | Выполнение требований контроля за регистрацией учетных событий, правильности выполнения технологических операций по определению количественных значений с использованием технических средств первичного учета, проведению арифметических действий, а также передачи учетной информации с ее последующим сохранением и корректировкой в интегрированной информационной базе данных предприятия |
| Экономичности | Соизмерение затрат, связанных с реализацией мероприятий по организации и функционированию учета и его результатами |
| Оптимальности | Выбор из многовариантных сценариев совершенствования организации и функционирования учета наиболее рационального в складывающихся объективных условиях деятельности предприятия |

**Таблица 2**

Характеристика методов учета системы контроллинга промышленного предприятия

| Метод учета | Содержательная характеристика |
|---|---|
| 1. Организационно-учетные методы | |
| Нормативный | Использование системы нормативов для организации рабочих мест контроллеров, определения численности структуры организационной службы контроллинга |
| Критического пути | Контроль за выполнением мероприятий организации и внедрения учета в системе контроллинга по критическому пути сетевого графика |
| Наблюдение | Конкретизация сроков своевременной и упорядоченной регистрации свершенного учетного события |
| Сбор информации | Сбор операционной учетной информации через механизм непосредственной регистрации учетного события, в том числе в режиме реального времени |
| 2. Организационно-функциональные методы | |
| Интенсификация учета | Обеспечение регистрации свершенных учетных событий в процессе интенсивности производства и других видов деятельности |
| Исследование операций | Определение прогнозных значений несвершившихся учетных событий, влияющих на принятие управленческих решений |
| Расчетно-аналитический | Выявление узких мест в учетном процессе |
| Управление по целям | Синхронизация и согласованность учетного процесса с оперативными, тактическими, стратегическими целями развития предприятия |
| 3. Организационно-экономические методы | |
| Экономическая диагностика | Определение современного уровня и оценки состояния учета системы контроллинга |
| Определение затрат | Разработка нормативных смет затрат на организацию и функционирование учета системы контроллинга |
| Рейтинговая оценка | Определение места и положения учета в функциональном профиле системы контроллинга |

Реализация вышеперечисленных принципов в учетном процессе системы контроллинга предприятия позволяет решить ряд проблем, в том числе таких как:

– повышение оперативности и гибкости в регистрации важнейших для предприятия свершившихся учетных событий;

– повышение достоверности и качества учетной информации;

– обеспечение единства учетной информации для принятия управленческих решений по достижению оперативных, тактических и стратегических целей развития предприятия и др.

Для того чтобы учет в системе контроллинга выполнял свою многоцелевую роль в управлении предприятием, необходимо, чтобы он осуществлялся на основе научно-обоснованных методов. Применение тех или иных методов зависит от уровня развития менеджмента на предприятии, масштабов производства, функционального профиля учетных событий, применения организационных и технических средств в учетном процессе, требований интегрированной автоматизированной информационной системы к учетной информации.

Краткая характеристика предложенных методов учета в системном виде в разрезе групп представлена в табл. 2.

Качество учетной информации тем выше, чем более совершенные методы используются в учетном процессе. На значение методов в повышении эффективности системы учета указывают многие ученые и практики Н.М. Блаженкова [1], Д.А. Марков [6], Н.С. Нечеухина [7], А.Д. Шеремет [10], С.Г. Фалько [9] и др.

Эффективное применение организационной и компьютерной техники в учетном процессе контроллинга превращает ее в непосредственный организационно-экономический инструмент учета. Автоматизация учетного процесса является ключевой предпосылкой успешного принятия управленческих решений в финансово-хозяйственной деятельности промышленного предприятия.

## Выводы

Разработаны теоретические и практические положения по организации и функционирования учета в системе контроллинга, а также раскрывается механизм учета в си-

стеме контроллинга промышленного предприятия.

**Направления дальнейших исследований.** Заключаются в разработке методики внедрения системы контроллинга на предприятиях промышленности, как передовой управленческой инновации, которая может служить фундаментальной составляющей организационных преобразований всей системы управления промышленного предприятия, направленных на повышение эффективности его функционирования в современных условиях.

**Список литературы**

1. Блаженкова Н.М. Теория и методология анализа влияния управленческого учета на результативность хозяйственной организации. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008. – 274 с.

2. Глезман Л.В., Ковалева Е.Б. Эволюция концепций контроллинга. – Пермь: Полиграф Сити, 2007. – 64 с.

3. Дайле А. Практика контроллинга: пер. с нем. / Под ред. и с предисл. М.Л. Лукашевича и Е.Н. Тихоненковой. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 336 с.

4. Дедов О.А. Управление экономической адаптацией промышленного предприятия. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2002.

5. Карпова Т.П. Управленческий учет: Учебник для вузов. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2014. – 350с.

6. Марков Д.А., Пыткин А.Н. Особенности функционирования информационной системы промышленного предприятия. – Екатеринбург: Институт экономики, 2012. – 82 с.

7. Нечеухина Н.С. Финансовый инструментарий формирования управленческого учета, контроллинга и анализа в структуре стратегического управления предприятием // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2008. – № 3(22). – С. 68–74.

8. Пыткин А.Н. Теория и методология взаимосвязи стратегического и оперативного контроллинга. – Екатеринбург: Изд-во Института экономики УрО РАН, 2009. – 162 с.

9. Фалько С.Г. Контроллинг для руководителей и специалистов. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 272 с.

10. Шеремет А.Д. Управленческий учет: Учебное пособие. 2-е изд., испр./ А.Д. Шеремет. – М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2014. – 512 с.

УДК 656.025.222

# ФИНАНСОВЫЙ МЕХАНИЗМ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ТАРИФА ТРАНСПОРТНЫХ СООБЩЕНИЙ

**[1]Шевченко И.В., [2]Крюченко Н.Н.**

*[1]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: decan@econ.kubsu.ru;*
*[2]ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», Новороссийск, e-mail: gazetagel@mail.ru*

В статье проводится социальное исследование по определению оптимальной стоимости тарифа на проезд в маршрутном такси в г. Новороссийск, которое основывается на том факте, что в настоящее время, маршрутное такси – один из самых популярных видов транспорта в стране, в частности в Краснодарском крае, в городе Новороссийск. Данное исследование поможет определить реальные расходы предпринимателей, занятых в области услуг маршрутных такси и тем самым решить проблему по установлению цены за проезд. Целью данной работы является выявление оптимальной цены за проезд в маршрутном такси и предложения по улучшению качества перевозок. В качестве объекта исследования выступают организационно-финансовые процессы, связанные с определением оптимальной цены транспортных услуг маршрутных такси города Новороссийск. Предметом исследования является разработка механизма по определению оптимальной стоимости тарифа транспортных сообщений в г. Новороссийск, включая: стоимостную оценку услуг маршрутного такси; качество данных услуг; пожелания жителей города пользующихся услугами маршрутного такси. Задачи исследования: выявление актуальности услуг маршрутного такси путем проведения социологического опроса среди жителей г. Новороссийск; расчет оптимальной цены на услуги общественного транспорта с помощью методов ценообразования; определение соответствия цены за перевозку и качества предоставляемых услуг; предоставление рекомендаций, полученных в результате социологического опроса жителей, по преобразованию качества перевозок для предпринимателей, занятых в данной сфере.

**Ключевые слова: финансовый механизм, оптимальная стоимость, тариф транспортных сообщений, выборка, классификация**

# THE FINANCIAL MECHANISM BY DETERMINATION OF OPTIMUM COST OF THE TARIFF OF TRANSPORT CONNECTIONS

**[1]Shevchenko I.V., [2]Kryuchenko N.N.**

*[1]Federal budgetary educational institution of the higher professional education Kubansky state university, Krasnodar, e-mail: decan@econ.kubsu.ru;*
*[2]Federal budgetary educational institution of the higher education the State sea university of a name of the admiral F.F. Ushakov, Novorossiysk, e-mail: gazetagel@mail.ru*

In article social research on determination of optimum cost of a tariff for journey in a share taxi to Novorossiysk which is based on that fact that now, a share taxi – one of the most popular means of transport in the country, in particular in Krasnodar Krai, in the city of Novorossiysk is conducted. This research will help to define real expenses of the businessmen occupied in the field of services of share taxis and by that to solve a problem on establishment of a fare. The purpose of this work is identification of an optimum fare in a share taxi and suggestions for improvement of quality of transportations. The organizational and financial processes connected with determination of the optimum price of transport services of share taxis of the city of Novorossiysk act as object of research. An object of research is development of the mechanism by determination of optimum cost of a tariff of transport connections to Novorossiysk, including: cost assessment of services of a share taxi; quality of these services; wishes of the residents using services of a share taxi. Research problems: detection of relevance of services of a share taxi by carrying out sociological poll among inhabitants Novorossiysk; calculation of optimum service price of public transport by means of pricing methods; determination of compliance of the price for transportation and qualities of the provided services; providing the recommendations received as a result of sociological poll of inhabitants about transformation of quality of transportations for the businessmen occupied in this sphere.

**Keywords: financial mechanism, optimum cost, tariff of transport connections, selection, classification**

Первоначально необходимо определить исследуемую совокупность, состоящую из большого числа определяемых единиц измерения. Построим выборку, которая будет состоять из самых популярных маршрутов, определяемых исходя из социального опроса. Поскольку установление цены на данную продукцию – это одно из наиболее важных и сложных решений для любого предприятия, будь оно производителем товаров или услуг, государственным или не государственным. В исследовании осуществляется расчет по определению оптимальной цены на проезд в муниципальном общественном транспорте. Для этого необходимо провести опрос среди жителей и постоянных пользователей общественного транспорта, а также провести расчет затрат для предоставления услуг общественного транспорта (покупка транспорта, затраты на обслуживание, выплата заработной платы водителю и др.).

Расчет цены состоит из восьми этапов:

1) постановка целей и задач ценообразования;

2) определение спроса;

3) оценка издержек производства;

4) анализ цен и качества услуг конкурентов;

5) выбор метода ценообразования;

6) расчет исходной цены;

7) учет дополнительных факторов;

8) установление окончательной цены.

В качестве инструментария при разработке механизма по определению оптимальной стоимости тарифа транспортных сообщений в г. Новороссийск выступают: анкета; инструкция к заполнению анкеты; расчет расходов по приобретению и содержанию транспорта для предоставления услуг маршрутного такси; расчет доходов от услуг маршрутного такси.

Проводимые расчеты носят приближенный характер, т.к. в городе действует более 60 маршрутов, которые в свою очередь зависят от следующих критериев оценки: расстояние; марка транспортного средства; количество маршрутов проезжаемых за один рабочий день и т.д.

Инструкция к заполнению анкеты имеет следующий вид [1]:

Вводная часть: Уважаемые жители города! В каждом вопросе данной анкеты Вы можете вписать свой вариант ответа. В вопросах № 2 и № 6 Вы можете выбрать не более одного, наиболее подходящего Вам, пункта. Если Вы затрудняетесь ответить на какой-нибудь вопрос данной анкеты, обращайтесь, пожалуйста, к консультанту, давшему Вам анкету. Спасибо. Классификационный состав анкеты:

1) Как часто вы пользуетесь Общественным Транспортом (далее – ОТ)?

а) 1 раз в неделю

б) Каждый будний день

в) Каждый календарный день

г) Несколько раз в месяц

2) Какой вид ОТ вы предпочитаете?

а) Маршрутное такси

б) Автобус

в) Троллейбус

3) Каким маршрутом ОТ вы чаще всего пользуетесь (номер маршрута)?

4) Какую сумму в среднем вы тратите на ОТ в неделю?

а) До 150р.

б) До 300р.

в) До 500р.

5) Как вы относитесь к льготам / проездным билетам?

а) Положительно

б) Отрицательно

в) Нейтрально

6) Пользуетесь ли вы проездным билетом в ОТ?

а) Да

б) Нет

7) На сколько баллов вы оцените качество перевозок в ОТ?

а) 5

б) 4

в) 3

г) 2

д) 1

8) На сколько баллов вы оцените соответствие наполняемости ОТ? Ваши комментарии?

а) 5

б) 4

в) 3

г) 2

д) 1

9) Как вы считаете, нынешняя цена на проезд в ОТ отвечает качеству перевозки?

а) Да

б) Нет

10) Ваши предложения по улучшению качества услуг в ОТ.

В соответствии с данными представленными в табл. 1 видно, что 42 % опрошенных каждый календарный день, 26 % каждый рабочий день, 11 % один раз в неделю пользуются услугами общественного транспорта. Построим диаграмму (рис. 1) на которой пропорционально отобразим полученные в табл. 1 результаты [4].

Что касается проездных билетов, 61 % опрошенных подтвердил, что относятся к ним положительно и ни один из опрошенных не высказал противоположного мнения, однако никто из них не пользуется таковым (рис. 2).

Объяснением этого стало то, что проездные предоставляются только пенсионерам, инвалидам и ветеранам ВОВ (рис. 2). Многие высказали возмущение по этому поводу, так как считают, что проездной билет принесет гораздо больше пользы.

Во-первых, они помогут экономить время и во-вторых, билет гораздо компактнее и удобнее. Стоимость одной поездки в ОТ в г. Новороссийск в 2014 г. составляет: Маршрутное такси – 17 р.; Автобус – 15 р.; Троллейбус – 15 р. На вопрос № 4, касаемый еженедельных затрат на проезд в ОТ, 42 % опрошенных ответили, что тратят до 300 р. в неделю, 39 % до 150 р., а 19 % до 500 р.

Лишь 15 % отметили, что наполняемость отвечает регламентированным правилам перевозки. Почти половина опрошенных поставили оценку «Хорошо», 34 % считают, что соответствие наполняемости удовлетворительно, а остальные 10 % полностью не удовлетворены наполняемостью и комментируют это тем, что водители полностью игнорируют предписания регламента (18 сидячих и 4 стоячих места для маршрутного такси) и не следят за количеством находящихся в ОТ пассажиров, т.к. в действительности в одном ОТ могут находиться до 30 человек.

**Таблица 1**

Анализ данных полученных в ходе опроса респондентов в муниципальном образовании г. Новороссийск [2, 3]

| Вопрос | Ответ | Итого (%) |
|---|---|---|
| Как часто вы пользуетесь Общественным Транспортом (далее – ОТ)? | 1 раз в неделю | 16% |
| | Каждый будний день | 32% |
| | Каждый календарный день | 42% |
| | Несколько раз в месяц | 10% |
| 2) Какой вид ОТ вы предпочитаете? | Маршрутное такси | 85% |
| | Автобус | 15% |
| | Троллейбус | 0% |
| 3) Каким маршрутом ОТ вы чаще всего пользуетесь (номер маршрута)? | 14 | 19% |
| | 22 | 15% |
| | 34 | 30% |
| | Другой | 36% |
| 4) Какую сумму в среднем вы тратите на ОТ в неделю? | До 150р | 39% |
| | До 300р. | 42% |
| | До 500р. | 19% |
| 5) Как вы относитесь к льготам / проездным билетам? | Положительно | 61% |
| | Отрицательно | 0% |
| | Нейтрально | 39% |
| 6) Пользуетесь ли вы проездным билетом в ОТ? | Да | 0% |
| | Нет | 100% |
| 7) На сколько баллов вы оцените качество перевозок в ОТ? | 5(отлично) | 7% |
| | 4(хорошо) | 48% |
| | 3(удовлетворительно) | 34% |
| | 2(плохо) | 7% |
| | 1(отвратительно) | 4% |
| 8) НА сколько баллов вы оцените соответствие наполняемости ОТ? Ваши комментарии. | 5 | 15% |
| | 4 | 30% |
| | 3 | 48% |
| | 2 | 7% |
| | 1 | 0% |
| 9) Как вы считаете, нынешняя цена на проезд в ОТ отвечает качеству перевозки? | Да | 31% |
| | Нет | 69% |

*Рис. 1. Характеристика доли респондентов в общем количестве поездок в г. Новороссийск*

*Рис. 2. Отношение респондентов к использованию проездных билетов*

*Рис. 3. Анализ еженедельных затрат на проезд в общем количестве поездок в г. Новороссийск*

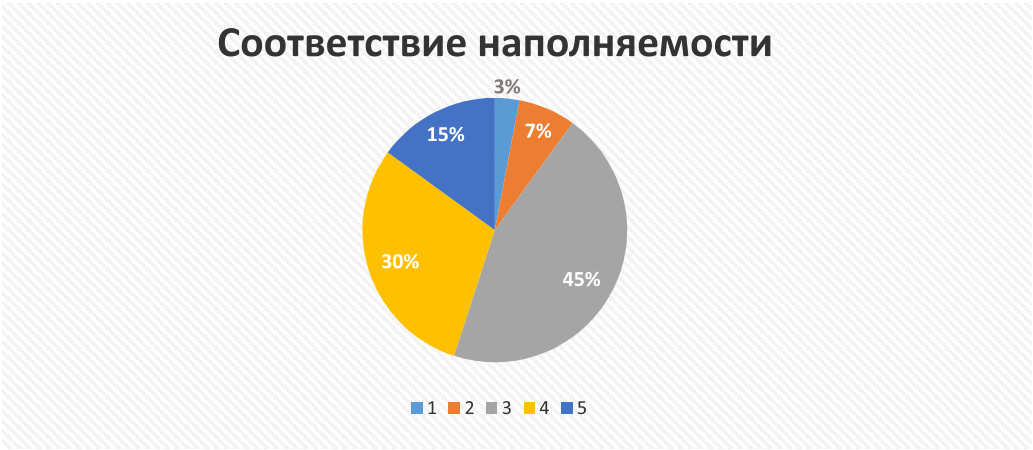



*Рис. 4. Оценка соответствия наполняемости транспортных средств респондентами*

*Рис. 5. Мониторинг качества перевозок в общественном транспорте г. Новороссийск*

Лишь 55% опрошенных считают качество перевозок соответствующим стандартам, однако 69% респондентов считают, что цена на проезд не соответствует качеству перевозки и слишком завышена на услуги, предоставляемые с не очень высоким качеством.

Так же респонденты оставили свои комментарии, причем подавляющее большинство выразило недовольство самим автотранспортом и далее перечислим рекомендации, относительно повышения качества перевозок, для владельцев ОТ [3]:

- поддерживать чистоту и порядок в транспортном средстве;
- не превышать регламентированного числа пассажиров, находящихся в ОТ.
- придерживаться правил культурной речи;
- увеличить число рейсов (для таких маршрутов как № 23);
- ввести безналичную оплату.

Социальный опрос показал, что 69% опрошенных предпочитают Маршрутное такси автобусам и троллейбусам и исходя из этого, в наших расчетах будет взято за основу именно маршрутное такси.

В себестоимость услуг общественного транспорта входят:

1. Расходы на покупку транспортного средства (В нашем исследовании мы будем рассматривать самый распространенный автомобиль марки Ford Transit (микроавтобус), используемый для предоставления транспортных услуг;

2. Квота, уплачиваемая ИП за лицензию на осуществление деятельности (т.к. эта информация носит закрытый характер, в расчетах будем использовать постоянно переменную величину затрат в сумме 300 т. руб. В год);

3. Амортизационные отчисления;

4. Расходы на техническое обслуживание (далее – ТО);

5. Расходы на топливо;

6. Заработная плата водителю.

Из личного наблюдения, выяснилось, что самой популярной маркой маршрутного такси является Ford Transit. Новый и полностью укомплектованный автомобиль находится в ценовой категории 1.300.000 рублей. Расход дизельного топлива 9 л/100 км. На момент проведения соц. исследования цена дизельного топлива составляет 34 р/литр. Средний срок эксплуатации автомобиля 10 лет.

Расход на один рабочий день состоит из совокупности нескольких критериев [5]:

1. Расчет амортизационных отчислений:

$$«A=C/D» \quad (1)$$

где, A – амортизационные отчисления;
C – стоимость ОС
D – период эксплуатации)

10 лет = 3650 дней.

1.300.000р/3650дней= 360 р/день.

2. Расчет квоты:

$$«K=O/P» \quad (2)$$

Ежедневное отчисление по квоте рассчитывается отношением ежегодной суммы к количеству дней в году.

300000р/год/ 365дней = 820р/день.

3. Расчет средств на топливо:

34 р*9 л = 306 р/100 км

306 р/100 км = 3,06 р/1 л

160 км (за 6 рейсов) *3,06 = 490 р/день.

4. Расходы на техническое обеспечение:

$$«T=(S*B)/P» \quad (3)$$

где, T – ежегодный расход на ТО,

S – стоимость ТО,
B – ежегодное количество проверок
P – количество дней в году
ТО регламентировано проходить каждые 15 000 км.

Так как ежедневно автотранспорт проходит более 160 км, следовательно 15000 км автомобиль пройдет за 3 месяца. Следовательно,

B = 4

S = 13300

Ежедневные затраты на ТО составляют

(13300*4) /365 = 145 р/день.

5. З/п персоналу.

«Ne= M/Pm» (4)

Ежедневный расход рассчитывается отношением ежемесячной заработной платы к количеству рабочих дней.

60000 р /30 дн = 2000 р/день

Ежедневный расход для одного автомобиля маршрутного такси составляет: 3815 рублей.

Из этого следует вывод, что для того чтобы работать безубыточно, одно маршрутное такси должно перевозить 224 человека. (Это выяснилось из отношения ежедневных расходов к цене одного билета на проезд (3815/17)) [6].

Далее рассчитаем ежедневный доход.

Соц. исследование показало, что самым распространенным маршрутом является, маршрут № «34», а самым непопулярным, маршрут № 23. Именно эти маршруты мы и будем исследовать.

Одно транспортное средство маршрута № «34» делает 6 рейсов по 75 мин. в день. На один рейс приходится 25 км пройденного пути и 50 остановок.

Доход рассчитаем из среднего количества пассажиров, пользующихся общ транспортом за один рейс. Личное исследование показало, что в среднем, на каждой остановке в ОТ входят от 1 до 5 человек. В расчете будем использовать средний коэффициент – 3. Количество пассажиров, проезжающих в ОТ за один рейс:

3*50 = 150 человек.

А так как за один день совершается 6 рейсов, следовательно, за весь рабочий день ОТ перевозит

150*6 = 900 человек.

Однако, следует учитывать так называемые «Тихие часы», т.е. часы, в которые услуги ОТ не востребованы. Исходя из этого из вычисленных проезжающих вычтем погрешность 20%.

900–20 % = 720 человек.

Это показывает, что реальное количество пассажиров на 496 человек превышает количество пассажиров, необходимых для безубыточного рабочего дня.

Если брать в расчет реальное количество пассажиров, то цена на проезд, для безубыточной работы ОТ рассчитывается отношением ежедневного расхода к реальному количеству пассажиров, проезжающих в ОТ за один рабочий день.

3815/720 = 5,3 рубля.

Для удобства округлим сумму до 6 рублей.

Мы рассчитали самый популярный маршрут, для которых 6 рублей за билет покроет расходы, однако существуют менее популярные маршруты. Рассмотрим один из них.

Одно транспортное средство маршрута № 23 делает 3 рейса по 80 мин. в день. На один рейс приходится 30 км пройденного пути и 55 остановок. Аналогично рассчитан маршрут № 34, рассчитаем количество пассажиров, проезжающих за один день.

Личное исследование показало, что в среднем, на каждой остановке в ОТ входят от 1 до 3 человек. В расчете будем использовать средний коэффициент – 2. Количество пассажиров, проезжающих в ОТ за один рейс:

2*55 = 110 человек.

А так как за один день совершается 3 рейса, следовательно, за весь рабочий день ОТ перевозит

110*3 = 330 человек.

Для безубыточного рабочего дня 1 автомобиля маршрута № 23 проведем дополнительные расчеты:

1. Амортизация.

1.300.000 р/3650 дней = 360 р/день.

2. Квота.

300000 р/год / 365 дней = 820 р/день.

3. Топливо.

34 р*9 л = 306 р/100 км

306 р/100 км = 3,06 р/1 л

90 км (за 3 рейсов) *3,06 = 275 р/день.

4. Расходы на ТО.

(13300*4) /365 = 145 р/день.

5. З/п персоналу.

40000 р /30 дн = 1300 р/день

Ежедневный расход 1 автомобиля маршрутного такси составляет: 2900 рублей.

Цена на проезд, для безубыточной работы одного маршрутного такси маршрута № 23 рассчитывается отношением ежедневного расхода к реальному количеству пассажиров, проезжающих в ОТ за один рабочий день.

2900/330 = 8,7 рубля.

Исходя из выше приведенных расчетов, мы видим, что для того, что бы покрыть все ежедневные расходы, билет на проезд должен стоить как минимум 9 рублей.

Главная цель любого предпринимателя – получение прибыли.

При цене 9 рублей, прибыль могут получить лишь предприниматели, занятые

на популярных маршрутах. Однако цена в 17 рублей считается не соответствующей качеству предоставляемых услуг. Средним коэффициентом диапазона 9–17 рублей является 12.

Далее проведем расчеты ежедневного чистого дохода при разной стоимости на проезд в маршрутном такси.

цена не соответствует качеству предоставляемых услуг, в результате чего был проведен расчет оптимальной цены на услуги общественного транспорта, которую выявили путем ежедневных доходов и расходов одного автомобиля самого популярного и самого непопулярного маршрутов в г. Новороссийске.

**Таблица 2**

Расчет чистого ежедневного дохода при разной стоимости на проезд в маршрутном такси [7]

| Цена на проезд в маршрутном такси | № маршрута | №34 | №23 |
|---|---|---|---|
| 9р | | (720*9) – 3815 = 2665 р. | (330*9) – 2900 = 70 р. |
| 12р. | | (720*12) – 3815 = 4825 р. | (330*12) – 2900 = 1060 р. |
| 17р | | (720*17) – 3815 = 8425 р. | (330*17) – 2900 = 2710 р. |

Для того, чтобы получать прибыль от всех маршрутов, цена билета на проезд в маршрутном такси г. Новороссийска должна составлять в среднем 12 рублей, что и является оптимальной ценой.

После проведения данного исследования можно с уверенностью утверждать, что проблемы общественного транспорта очень актуальны в г. Новороссийске. Итоги социального опроса показали, что большая часть респондентов не только пользуются услугами ОТ, но и заинтересованы в улучшении качества этих услуг, так как выяснилось, что множество пассажиров не довольны качеством услуг.

Так же были оставлены комментарии и пожелания, на основе которых были составлены рекомендации для предпринимателей, занятых в данной сфере, направленные на преобразование качества перевозок.

- Поддерживать чистоту и порядок в транспортном средстве
- Не превышать регламентированного числа пассажиров, находящихся в ОТ.
- Придерживаться правил культурной речи.
- Увеличить число рейсов (для таких маршрутов как №23)
- Ввести безналичную оплату.

В ходе социального исследования выяснилось, что нынешняя действующая

Результатом этих расчетов и стала рекомендованная оптимальная цена – 12 рублей, что гораздо меньше нынешней действующей цены – 17 рублей за один билет на проезд в маршрутном такси.

**Список литературы**

1. Горшков М.К., Шереги Ф.Э. Прикладная социология: Учебное пособие. – Москва: Издатель – Центр социального прогнозирования, 2003. – 312 с.

2. Куткович Т.А. Проектирование Системы Управления Персоналом Предприятия. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук/ Т.А. Куткович / Кубанский государственный университет. – Краснодар, 2006 – 166 с.

3. Куткович Т.А. Практика формирования финансового результата на предприятии общественного питания / Т.А. Куткович // Вестник института дружбы народов Кавказа, 2014. – №2(30) – С. 43–49.

4. Никулина О.В., Крюченко Н.Н. Инновационные формы и инструменты развития международного транспортного предприятия // Экономика и предпринимательство, 2014. – №1-3. – 349 – 354 с.

5. Никулина О.В., Крюченко Н.Н. Обоснование финансовой стратегии реализации инновационного проекта международной транспортной компании // Экономика и предпринимательство, 2014. – №4. – 371 – 376 с.

6. Шевченко И.В., Лукин В.К., Логинов А.Е., Логинова В.Е. Финансовое регулирование Российской экономики макрокогерентной системы в условиях нелинейной экономической динамики // Финансы и кредит, 2013. – № 22. – С. 17–22.

7. Шевченко И.В., Крюченко Н.Н. Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие. – Москва: Издательский дом Академии Естествознания, 2015. – 172 с.

УДК 373.24

# НАРОДНОЕ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО КАК СРЕДСТВО ПРИОБЩЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ К КУЛЬТУРЕ РОДНОГО КРАЯ

**Васильева К.В., Гусев Д.А.**

*ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Арзамасский филиал, Арзамас, e-mail: dimigus@rambler.ru*

В статье представлены материалы исследования по проблеме приобщения старших дошкольников к культуре родного края посредством народного декоративно-прикладного искусства. Приводится анализ работ отечественных педагогов и психологов, свидетельствующий о значимости народной культуры в воспитании дошкольников, большинство исследователей считают, что одним из основных средств воспитания является народное прикладное искусство. Дается осмысление многих точек зрения, основная суть которых свидетельствует том, что именно прикладное искусство является самым доступным и эффективным средством формирования патриотической воспитанности дошкольников, способствует их приобщению к родной культуре края. Раскрываются механизмы ознакомления дошкольников с народной культурой на примере декоративно-прикладного искусства. Даются методические рекомендации по ознакомлению детей старшего дошкольного возраста с региональной культурой.

**Ключевые слова: декоративно-прикладное искусство, дошкольник, народная культура, малая родина, патриотическое воспитание**

# FOLK ARTS AND CRAFTS AS MEANS OF FAMILIARIZING OF PRESCHOOL CHILDREN TO THE CULTURE OF HIS NATIVE LAND

**Vasiliev K.V., Gusev D.A.**

*Arzamas branch of the NNGU, Arzamas, e-mail: dimigus@rambler.ru*

The article presents research on familiarizing senior preschool children to the culture of his native land by means of national arts and crafts. The analysis of work of domestic workers and psychologists, testifying to the importance of folk culture in the education of preschool children, most researchers believe that one of the main means of education is the national applied art. Judgment given many points of view, the main essence of which indicates that it is the arts and crafts is the most affordable and effective means of forming the patriotic education of preschool children, helps them attached to the native culture of the region. The mechanism familiarize preschool children with folk culture as an example of arts and crafts. We give guidelines to educate the children of the senior preschool age with the regional culture.

**Keywords: arts and crafts, preschool, folk culture, small homeland, patriotic education**

Народная культура является неотъемлемой частью жизни любого человека. Невозможно полноценное существование, как человека, так и общества без знаний своих истоков, особенностей региона и народа. Теряя корни, забывая традиции, искажая историю, общество теряет себя, оно больше не может представлять собой единство силы и духа народа. В современном мире, возможно, можем столкнуться с такой проблемой, как намеренное переписывание истории, вычеркивание из «книги жизни человечества» самых значимых и поворотных событий. Педагог, как основной источник знаний для детей дошкольного возраста, не должен допустить того, чтобы наше подрастающее поколение взращивалось в мире дезинформации и отсутствия условий для усвоения традиций своего народа. Только тот, кто знает свою историю, традиции и особенности может считаться социально состоявшимся гражданином своей страны, полноправным членом общества, который будет богат духовно и разносторонне развит.

Дошкольное детство самый благодатный период жизни человека. В этот период закладываются основы для дальнейшего успешного развития ребенка. Естественно, что от педагога зависит многое. Правильное воспитание, всестороннее развитие, внимание не только физическому, но и духовному становлению дошкольника – все это определит будущее человека и гражданина.

Одна из главных задач современного воспитания старших дошкольников – воспитание любви к Родине и родному краю, чувство патриотизма и гордости за Отчизну. Представление о малой родине детей дошкольного возраста начинается со знакомства с двором, где находится его дом, на той улице, по которой он ходит домой и в детский сад, природа парка и леса. И чем старше становится ребенок, тем глубже и шире становятся представления – теперь он знакомится и с народным промыслом родного края. Неоценимое значение для становления и углубления знаний о малой родине имеет использование в учебно-воспитательном

процессе материала краеведческого характера. Данный материал будет близок воспитанникам, понятен и будет способствовать активизации познавательного интереса. Детям старшего дошкольного возраста также рассказывают об успехах родного края [1; 3; 4; 5; 6; 7].

Многими учеными, педагогами и психологами, такими как А.В. Бакушинский, П.П. Блонский, Ю.В. Максимов, Н.П. Сакулина, Р.Н. Смирнов, Т.С. Шацкий, и другими говорилось о неоценимом значении народного декоративно-прикладного искусства в воспитании дошкольников.

Великий педагог К.Д. Ушинский, говоря о принципе народности, подчеркивал, что воспитание должно быть народным. Именно он говорил о том, что фольклор есть то самое превосходное средство, которое раскрывает самобытность любой культуры и формирует чувство патриотизма.

А.П. Усова давала высокую оценку роли народного искусства в воспитании дошкольников. Она писала о том, что маленьким детям пока еще недоступны обширные понятия о Родине и воспитание на этой ступени состоит в том, чтобы подготовить их для усвоения этих знаний – воспитание в среде ярких образов и красок его Родины.

Применяя в воспитании старших дошкольников народное декоративно-прикладное искусство, можно выделить главную идею – воспитание зарождающегося чувства любви и патриотизма к Отчизне и малой родине, народу и осознание национальной принадлежности. Именно поэтому на протяжении своего существования отечественная педагогика и ее яркие представители Б.М. Неменский, Н.П. Сакулина, А.П. Усова, К.Д. Ушинский, Е.А. Флерина и другие, выделяют главный принцип – воспитание дошкольников в семье и детском саду, в окружении и погружении в родное искусство края. Б.М. Неменский говорил о том, что детей необходимо приобщать к культуре своего народа и это необходимо сделать с помощью его чувств и эмоций.

В исследованиях таких педагогов и психологов как Л.С. Выготского, А.В. Запорожец, С.Л. Рубинштейна отмечается следующая позиция: основной путь воспитания – движение дошкольника к общим гуманистическим ценностям, через приобщение к культуре нации, выраженной в материальных и духовных ценностях. Таким образом, дошкольный период рассматривается как этап становления личности, ее социализации и приобщения к культурным истокам.

Роль народного декоративно-прикладного искусства в воспитании детей старшего дошкольного возраста также отмечали А.В. Бакушинский, П.П. Блонский, Т.С. Комарова, Н.П. Сакулина. Они отмечали, что приобщение к произведениям народного творчества вызывает у детей яркий эмоциональный отклик, первые представления о Родине и крае, об их культуре.

Знакомство с малой родиной это один из ключевых моментов в патриотическом воспитании будущего поколения. Патриотическое воспитание представляет собой целенаправленный педагогический процесс, где происходит воздействие на личность дошкольника, целью которого является воспитание патриотизма, обогащение знаний, становление нравственного поведения и потребности быть полезным обществу [2]. Почему дошкольный возраст является благоприятным периодом для воспитания патриотизма? А именно потому, что ребенок в этом возрасте проникается доверием к взрослому, он часто ему подражает, также он эмоционально отзывчив и искренен в своих суждениях и чувствах. Полученные в дошкольном периоде знания и впечатления сопровождают человека всю жизнь.

Перед педагогом стоит важная проблема при знакомстве старшего дошкольника с родным краем – открыть перед ребенком все разнообразие пути развития края и богатство родного наследия региона. Богатый материал собранный и сохраненный народом и учеными региона помогают показать, ознакомиться и понять всю историю и особенности малой родины. Дошкольная образовательная организация ставит перед собой цель – создание условий воспитания, где осуществление духовного, эстетического, нравственного и патриотического становления осуществляется не только при усвоении базы знаний, но и через включение регионального компонента в воспитательный процесс. Благодаря тому, что педагог обращается в своей работе к региональным особенностям быта и культуры, у дошкольников происходит осознание своей принадлежности к той или иной культурной среде, способствующая в дальнейшем формированию чувства ответственности за сохранение и приумножение культурных традиций. Каждый регион отличает друг от друга какие-либо особенности и черты, проявляющиеся в историческом развитии, культуре, природе. Все это является благоприятным условием для успешного развития интереса к своей культуре, выражающее в привязанности к родному дому.

В настоящее время исследователи выделяют основополагающим фактором интеграции педагогических и социальных условий в патриотическом и гражданском

воспитании детей дошкольного возраста региональный компонент ФГОСДО. Основной общеобразовательной программой предусматривается реализация регионального компонента в дошкольной образовательной организации (ДОО). В педагогике региональный компонент рассматривается как создание системы способов и форм реализации воспитательно-образовательного процесса подходящего для определенного региона. Региональный компонент определяет возможность введения содержания объединенного с особенностями региона. Уделяется внимание воспитанию любви к дому и малой родине, ее природе и культуре. При реализации регионального компонента ДОО работает в следующих направлениях: изучение национальных традиций и обычаев, приобщение к ним; знакомство с природой региона, привитие любви и бережного отношения к ней; уважение истории своего народа; любовь к родному языку; формирование толерантности к представителям разных культур.

Приобщение детей старшего дошкольного возраста к народной культуре касается всех образовательных областей: «Коммуникация», «Социализация», «Музыка», «Художественное творчество», и другие. Работая по принципу интеграции образовательных областей, педагог может организовать свою работу в этой области разнообразно и интересно, именно так, чтобы вся донесенная информация была воспринята дошкольниками глубоко и надолго осела в их сердцах. Региональный компонент определяет воспитание дошкольников в среде национального колорита.

Для успешного осуществления национального направления в воспитании детей старшего дошкольного возраста необходимо создать привлекательную эстетически оформленную образовательную среду, которая будет направлена на духовно-нравственное становление и воспитание детей. Это могут быть не только удачно оформленная группа, стенды, а также создание музеев в помещениях и мини музеев в группе. В настоящее время при отсутствии условий посещения настоящего музея, на помощь приходят электронные образовательные ресурсы – презентации, фильмы, онлайн музеи. В ходе «посещения» такого музея дети могут познакомиться с предметами старины, народными костюмами и предметами быта.

Также не нужно упускать из вида семью, как главный источник народных традиций. Многие семьи хранят в себе и передают из поколения в поколение обычаи и традиции, характерные для данной местности или региона. Педагог должен привлекать семью к активному участию и взаимодействию с ДОО. Родители помогают при сборе экспонатов для музея в детском саду, предоставляют фотографии, участвуют и организовывают народные праздники, шьют народные костюмы, помогают в оформлении развивающей среды.

Народное декоративно-прикладное искусство в силу близости к народу, доступности и простоты, живого характера имеет важное место не только в творческом, но и в личностном становлении детей старшего дошкольного возраста, а также в развитии фантазии, инициативы, воображения и самостоятельности [10].

При работе с материалом народного декоративно-прикладного искусства необходимо обратить внимание на следующие моменты:

– народное искусство ускоряет становление детского творчества;

– народное искусство является художественным опытом многих поколений народа;

– произведения народного искусства формируют вкус, приобщают к эстетике, развивают творчество личности [8, с. 54].

При взаимодействии с произведениями декоративно-прикладного искусства, восприятию старших дошкольников открываются новые источники и возможности, что способствует первым эстетическим переживаниям. При анализе того или иного народного произведения детям не всегда доступен язык изображения народного умельца. С помощью педагога дети успешно решают эту задачу. Воспитатель показывает всю широту и выразительность декоративно-прикладного искусства, обладающие невероятной силой влияния на дошкольника. Знакомясь с произведениями народного декоративно-прикладного искусства определенной местности, необходимо предоставлять детям подлинные образцы, которые заключают в себе образность художественной выразительности, они должны быть воспринимаемы детьми, доступны для широкого применения в воспитательной работе со старшими дошкольниками.

Ознакомление старших дошкольников с родным краем посредством народного декоративно-прикладного искусства осуществляется через следующие виды работы:

1. Знакомство с историей появления вида декоративно-прикладного искусства.

2. Особенности декоративных образов.

3. Отличительные особенности декоративно-прикладного произведения.

4. Выделение выразительных средств [9, с. 145].

При таком ознакомлении с произведениями народного творчества отдельно взятого

региона учитывается уровень уже ранее усвоенного материала, также их технических умений, и на этой основе строится дальнейшее обучение дошкольников.

Нижегородская область славится такими народными художественными промыслами как: Варнавинская резьба по кости, Городецкая золотая вышивка, Городецкая роспись и резьба по дереву, ножевой промысел, Полхов-Майданская роспись, Семеновская роспись, Хохломская роспись, Новинская деревянная игрушка и др.

Все это богатейший материал для знакомства не только с особенностями и историей нижегородского промысла, но и для знакомства с регионом в целом. Изучая произведения декоративно-прикладного искусства, старшие дошкольники знакомятся с местностью, где зародился промысел, с его историей, особенностями. Воспитатель совместно с детьми рисует, лепет, составляет аппликации того или иного декоративно-прикладного произведения, что способствует лучшему закреплению представления о нем. Каждый промысел уникален и отличается друг от друга узорным исполнением, художественной обработкой материала, формой изделия. Все это дети постигают при непосредственном знакомстве и взаимодействии с произведением. Знакомство также проходит на занятиях, где применяются мультимедиа технологии (презентации, фильмы). Подключая родителей воспитанников можно организовать ярмарку с продажей готовой продукции, сделанной самими детьми. Все это может происходить в лучших традициях Нижегородской ярмарки, в виде театрализованного праздника. С детьми старшего дошкольного возраста проводят тематические праздники для родителей, где они рассказывают о каком-либо промысле, рисуют и даже используют фольклор родного края. Неоценимый вклад в получение знаний о Нижегородском регионе также вносит музей. Если нет возможности посетить музей народного промысла, то его с успехом, при помощи родителей, можно организовать в группе, в рамках знакомства с определенным видом промысла.

Формирование знаний о культуре родного края сложный образовательный процесс, который предполагает систематическую и целенаправленную работу воспитателя и дошкольников, с использованием различным методов, приемом и средств педагогического воздействия на детей. Воспитание любви к культуре малой родины у детей старшего дошкольного возраста определяет в последующем у них моральный облик и уважение к своему региону и стране, что в свою очередь способствует развитию таких нравственных качеств как смелость, уважение, гордость и отзывчивость. Все это свидетельствует о том, что народное декоративно-прикладное искусство является одним из важных и наиболее доступных средств ознакомления детей старшего дошкольного возраста с культурой родного края.

## Заключение

Резюмируя изложенное выше, следует отметить, что изобразительная деятельность оказывает серьезное влияние на социальное и психологическое развитие ребенка дошкольного возраста. В данной деятельности его рисунок проходит путь от изображения неопределенных графических образов, до изображения реально существующего предмета, который узнаваем. Все это требует от ребенка развитого мышления и восприятия, умения видеть, что необходимо для успешного результата. Цвет же в данной ситуации играет немаловажную роль, он влияет на развитие эстетических чувств и восприятия.

### Список литературы

1. Акутина С.П. Ценностно-нравственный императив категории «дом»: контекстный анализ // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 6. – С. 40–43.

2. Гусев Д.А., Васильева К.В. Малая родина в патриотическом воспитании дошкольников // Молодой ученый. – 2014. – № 21-1 (80). – С. 170–173.

3. Гусев Д.А., Васильева К.В. О приобщении будущих педагогов сельской школы к народному декоративно-прикладному искусству // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11-5. – С. 792–795.

4. Гусев Д.А. Сельская школа: возвращение к истокам народного прикладного творчества // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-8. – С. 1742–1745.

5. Гусев Д.А. Декоративно-прикладное творчество как форма проявления общенациональной идентичности России // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2014. – № 3 (4). – С. 102–103.

6. Жесткова Е.А. Формирование межкультурной компетенции в условиях диалога культур // Самарский научный вестник. – 2015. – №1 (10). – С. 77–80.

7. Коваль А.Н., Малыгина А.Н., Жесткова Е.А. Формирование духовно-нравственных качеств у детей дошкольного возраста // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8-4. – С. 748–750.

8. Комарова Т.С. Народное искусство в воспитании детей. – М., 1997. – 155 с.

9. Корчинова О.В. Декоративно-прикладное творчество в детских дошкольных учреждениях. – Ростов-на-Дону, 2002. – 320 с.

10. Народное искусство в воспитании дошкольников (для педагогов дошкольных учреждений, руководителей изостудий) / Под ред. Т.С. Комаровой. – М.: ПОР, 2006. – 256 с.

УДК 719(470.345)«946/53»

# ДЕРЕВНЯ МОРДОВИИ В 1946–1953 ГОДАХ

**Абрамов В.К.**

*ГОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева Министерства образования и науки Российской Федерации, Саранск, e-mail: abramovvk@mail.ru*

Исследовано состояние основных сфер сельского хозяйства Мордовии в послевоенный период на основе новых статистических данных, в т. ч. ранее недоступных историкам документов из архива УФСБ РФ по РМ. Выявлено, что восстановление сельского хозяйства (посевные площади и др.) проходило здесь в условиях недостатка техники, хронического недоедания и даже голода среди населения. Основным видом оставался ручной труд. К концу 4 пятилетки в отличие от СССР в целом, сельскохозяйственный потенциал в республике не был восстановлен. Крайне низкий жизненный уровень и тяжелая морально-психологическая обстановка в деревне побуждали местное население уезжать в города и, главным образом, за пределы мордовской автономии. За пять послевоенных лет население Мордовии сократилось примерно на сто тыс. чел. (10%), а с учетом ежегодного естественного прироста примерно на 170 тыс. чел. (17%). Практически все это сокращение приходилось на сельских жителей. Таким образом, в 1946–1953 гг. в крае продолжалось обнищание и деградация деревни.

**Ключевые слова: Мордовия, сельское хозяйство, деревня, 4 пятилетка, голод, сокращение населения**

# MORDOVIAN VILLAGE IN 1946–1953

**Abramov V.K.**

*Ogarev Mordovia State University, Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Saransk, e-mail: abramovvk@mail.ru*

The article is devoted to the state of the main areas of agriculture in Mordovia of the postwar period. The research is based on new statistics including previously inaccessible to historians documents from the archives of the FSB Department of the Russian Federation in the Republic of Mordovia. It was found that the reconstruction of agriculture (crop areas, etc.) was marked with the lack of equipment, constant malnutrition and even famine among the population. The main type of labor remained manual. In contrast to the Soviet Union as a whole, the agricultural potential of the republic had not been reconstructed by the end of the fourth five-year plan. The extremely low standard of living and heavy moral and psychological environment in the village forced the local population to leave for cities and mainly outside the Mordovian Autonomy. Over the five years after the war the population of Mordovia decreased by approximately 100 thousand people (10%), and taking into account the annual natural increase it decreased by approximately 170 thousand people (17%). Practically, this decline came from the villagers. Thus, in 1946–1953 the village in Mordovia continued to grow poor and degraded.

**Keywords: Mordovia, agriculture, village, fourth five-year plan, hunger,** depopulation

Отечественная историография закономерно и активно исследует источники победы нашей страны во 2 мировой войне. Меньше внимания уделяется послевоенному ее состоянию, особенно в области сельского хозяйства. Развитие этой сферы можно проследить на примере Мордовии, используя статистические источники, в т.ч. из архива УФСБ РФ по РМ. Здесь, как и по всей стране, восстановление экономического потенциала проходило в условиях недостатка рабочих рук, физической и моральной усталости населения, хронического недоедания или даже голода. По данным МГБ МАССР с апреля 1940 г. и до сентября 1950 г. в земельном с/х фонде Мордовии произошли следующие изменения (таблица):

За указанный период произошло существенное уменьшение фонда распаханных земель. В два раза, сократилась площадь садов и на 11,4% огородов. Около 20 тыс. практически выведенных из с/х оборота гектаров перешли в выгоны и пастбища (скрытая форма потерь) и более 80 тыс. га дополнительно были заброшены. Посевы за годы войны сократились на 30 процентов.

По плану 4 пятилетки предусматривалось восстановить довоенный уровень посевных площадей, увеличить ежегодный валовой сбор зерна до 59 млн пуд (360,2 тыс. т), картофеля – до 25 млн пуд (152,6 тыс. т), сырья для производства пеньки – до 500 тыс. пуд (около 30,5 тыс. т). Поголовье лошадей по сравнению с 1945 г. должно было возрасти на 60,7%; КРС – на 54,7%, овец и коз – на 86%, свиней – более чем в 4 раза [4].

В деревню возросли поставки техники. С января 1945 г. по август 1950 г. к имеющимся в Мордовии 3066 тракторам и 781 зерноуборочным комбайнам добавились 1400 тракторов и около 500 комбайнов [2, 265]. За этот же срок вышло из строя около семисот тракторов и более двухсот комбайнов [1, 29], что свидетельствовало об их невысоком качестве. В 1945 г. на 1 трактор приходилось около 425 га пашни, а на 1 комбайн – около 1670 га. Тогда как даже в рамках соцсоревнования Мордовии,

Куйбышевской и Пензенской областей на 1946 г. брались обязательства выработать на 1 трактор 135 га [10, 2]. К 1950 г. эта нагрузка соответственно уменьшилась до 350 и 1220 га, но, все равно, была далека от оптимальной. При этом необходимо учитывать, что из приведенного количества тракторов и комбайнов, числившихся на бумаге, многие были неисправны. Например, в спецсообщении Министра внутренних дел Председателю Совета Министров Мордовской АССР в 1946 г. по Пушкинской МТС Кадошкинского района указывалось, что «… отправленные в колхозы комбайны в большинстве своем не работают» [5, 738]. Даже, в 1950 г. только 35 % посевной площади убиралось с помощью комбайнов [6, 224].

Не удалось выполнить план и по увеличению поголовья лошадей, которые в известной мере могли бы заменить технику. По сравнению с 1945 г. их число к 1950 г. увеличилось лишь на 16,5 тыс. или на 47 % [1, 30]. Таким образом, основным видом труда в сельском хозяйстве Мордовии во второй половине 1940-х и даже в начале 1950-х гг. оставался ручной труд. Следствием явилось невыполнение плана достижения предвоенного уровня посевных площадей. План не удалось выполнить так же ни в одной сфере животноводства. По официальным данным в 1950 г. в Мордовии числилось 264,4 тыс. КРС, в т. ч. 129,8 тыс. коров; 392,1 тыс. овец и коз и 99,7 тыс. свиней, или, соответственно, КРС больше на 16,1 %; в т.ч. коров – на 5,9 %; овец и коз – на –0,5 %, чем в 1945 г. [7, 48]. Более или менее приблизились к выполнению плана по поголовью свиней – в 3,4 раза.

В значительной мере тяжелому положению в сельском хозяйстве края способствовал неурожай 1946 г. К весне погибли десятки тысяч гектаров озимых посевов, а летом началась засуха. Считается, что в Мордовии «погибла почти половина посевных площадей озимых и яровых культур» [9, 373]. Большинство колхозов получили низкие урожаи, не выполнили государственные планы по заготовке зерна и не обеспечили себя семенами. Следует подчеркнуть, что, как и в 1920–1921 гг. на урожайность 1946 г. повлияла не только засуха, но и общая разруха, вызванная войной. Недостаток техники и рабочих рук обусловил плохое качество обработки земли и затягивание периода сева, что уже само по себе негативно сказывалось на урожайности. Этот процесс шел по всей стране. В Мордовии он имел особо острое проявление из-за преимущественно аграрного характера экономики республики. Тем не менее, власти методами продразверстки принудили «сдать государству 52 % урожая – больше, чем сдавала Мордовия в годы войны» [6, 243]. Во многих селах начался голод.

Изменение структуры земельного с/х фонда Мордовии в 1940–1950 гг.*

| Показатель, тыс. га | На I/IV 1940 г. | % | На 1/I 1945 г. | % | На 1/III 1950 г. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Пашня | 1370,7 | 53,0 | 1333,7 | 51,3 | 1303,4 | 50,2 |
| Усадьбы (огороды) | 93,7 | 3,6 | 80,3 | 3,2 | 83,0 | 3,2 |
| Сады | 10,9 | 0,4 | 11,2 | 0,4 | 5,9 | 0,2 |
| Сенокосы | 134,2 | 5,2 | 134,6 | 5,2 | 127,8 | 4,9 |
| Выгоны и пастбища | 141,6 | 5,5 | 166,6 | 6,4 | 161,8 | 6,2 |
| Леса | 642,7 | 24,8 | 630,3 | 24,3 | 630,3 | 24,3 |
| Кустарники | 48,1 | 1,9 | 56,2 | 2,1 | 56,2 | 2,2 |
| Болота, неудобные и заброшенные земли | 146,0 | 5,6 | 184,0 | 7,1 | 228,5 | 8,8 |
| Весь с/х фонд** | 2587,9 | 100 | 2596,9 | 100 | 2596,9 | 100 |
| Посевные площади | 960,1 | 100 | 671,7 | 70,0 | 912,3 | 95,0 |

Примечание. * Табл. сост. по: Архив УФСБ РФ по РМ. Д. 20–41. Л. 13; Д. 31–2. Л. 28; Д. 36–69. Л. 28. ** В 1946-1953 гг. площадь МАССР увеличилась с 25,9 тыс. кв. км. до 26,1 тыс. кв. км.

Вот некоторые выдержки из докладных записок и «спецсообщений», поступивших в Совмин РСФСР летом 1946 г. из Мордовии: «Проверкой установлено ухудшение материально-бытового положения многих семей воинов в Мордовской АССР. Число остронуждающихся семей военнослужащих по сравнению с прошлым годом увеличилось на 14 тысяч… Многие семьи терпят серьезные лишения. В Большеигнатовском районе остро нуждающихся в продовольствии 45 % семей. Такое же положение в ряде других районов. Секретарь Рыбкинского райкома партии в июне с. г. телеграфировал в Совет Министров МАССР и обком

ВКП(б): «Ежедневно в райком обращаются сотни голодных с просьбой об оказании помощи». В Ардатовском, Ичалковском, Большеигнатовском и других районах семьи военнослужащих, впавшие в крайнюю нужду, собирают милостыню … В Ардатовском районе ряд семей воинов в момент проверки болели на почве истощения. По данным Министерства здравоохранения МАССР на 6 июля с. г. зарегистрировано 1968 случаев заболевания дистрофией, из которых 256 госпитализированы…»[5, 729–730].

Более конкретные сведения содержались в письмах из республики родственникам, служившим в армии. Только в июне 1946 г. военная цензура МГБ Мордовии «выявила» 387 писем, иллюстрирующих катастрофическое положение сельских жителей. Эти письма, посланные из разных районов Мордовии, являются вполне репрезентативной выборкой, характеризующей общее состояние деревни края. Вот, например, три письма, соответственно, из русского и двух мордовских (эрзянского и мокшанского) сел:

«Отправитель: Слепова, с. Инсар, Пролетарская ул., 29 Инсарского района.

Получатель: Слепов А.И., г. Тирасполь, в. ч. 15415. 3 июня 1946 г. «...Жизнь моя ухудшается. Недавно ко мне приходил сельский председатель и требовал с меня 360 руб. налог, но ведь я не облагаюсь, так как сама инвалид II группы, дети учатся, а Вы в Армии, отец погиб на фронте. Он ломает замок и ищет, что взять. Тут, сынок, пошло такое безобразие. Начальники остервенели и ничего не признают. Приходят, снимают замок и берут, что им надо».

Отправитель: Явкин П., с. Кельвядни Ардатовского района.

Получатель: Явкин М.П., п. п. – 43646 «А».

7 июня 1946 г. «...Дорогой сынок, 6 июня к нам пришли из сельсовета и хотели отобрать овец за заем. Мама не хотела отдавать, ее избили. Больше бил секретарь сельсовета, также избили и Ваську, за мою старую работу, хотя это незаконно. Они были пьяные. Миша, я попрошу тебя написать жалобу в райком и прокурору. Изложи им, как Вы защищали Родину, и как я работал за Сов. власть, и как работаю. У меня весь интерес отпал к работе».

Отправитель: Фокина А.З., с. Каргашино Зубово-Полянского района.

Получатель: Фокин А.К., п. п. – 70634 «Б».

8 июня 1946 г. «...У нас взяли корову и 3 овцы. Прошу тебя обратиться в Верховный Совет, чтобы разобрать точнее дело, потому что у нас совершенно не обращают внимания. Не может быть, чтобы за 165 яиц осудили на 12000 рублей и за это взяли корову, овец и другое...»[5, 735–736].

Разумеется, эти письма были задержаны военной цензурой и до адресатов не дошли. Следует отметить, что указанные действия сельских начальников инициировались сверху, для выполнения плана поставок продовольствия и «добровольных» взносов в государственный заем.

Необходимо также подчеркнуть, что в данных документах речь шла только о семьях военнослужащих, о которых власти по политическим причинам должны были заботиться в первую очередь. Что же касается остальных семей, в т.ч. тех, чьи кормильцы погибли на войне, то их положение было намного хуже. Вот выдержка из спецсообщения МВД МАССР в Правительство республики от 17 июля 1946 г. о положении, например, в Краснослободском районе: «В Краснослободском районе МАССР из-за отсутствия у населения хлеба создалось крайне напряженное положение и оно особо ощущается в сельсоветах: Мордовско-Паркинском, Слободско-Дубровском, Потякшинском, Куликовском, Селищенском и некоторых других… По району насчитывается около тысячи человек больных дистрофией в последней стадии…» [5, 733]. Автору не удалось пока выяснить количество людей, погибших от голода в Мордовии в 1946–1947 гг., от которого в СССР тогда умерло около 1 миллиона человек [3, 682].

Сталинское руководство, заключившее в это время договоры на поставку в зарубежные страны 2,5 млн т. зерна пыталось решить проблему административными и репрессивными мерами. 19 сентября 1946 г. вышло Постановление ЦК (ВКП(б) и Совета Министров СССР «О мерах по ликвидации нарушений Устава сельскохозяйственной артели в колхозах». В нем говорилось о нарушениях, заключавшихся «в неправильном расходовании трудодней, расхищении общественных земель колхозов, в растаскивании колхозной собственности, злоупотреблениях со стороны районных и других партийно-советских работников…» и т.д.

Власти Мордовии организовали сельские, районные и республиканские комиссии по выполнению пунктов этого постановления, которые к началу 1947 г. проверили 1590 колхозов. По пунктам «неправильного расхода трудодней и растаскивания колхозной собственности» колхозам в этот период было возвращено 650 т. зерна и 1792 тыс. руб. или, соответственно, около 4 ц зерна и 1230 руб. на колхоз, что финансово даже не оправдывало работу указанных комиссий. Сжатие раздутых штатов, конечно, было необходимо. Комиссии вынесли решения о сокращении 2684 чел. административно-управленческого аппарата

и снятии с оплаты трудоднями 2620, как не имеющих никакого отношения к колхозному производству[9, 374] или, примерно, по 1,6 чел. на колхоз. Понятно, что такая мера имела, прежде всего, декоративное и пропагандистское значение.

Большее воздействие на колхозников оказало выполнение пункта о «расхищенных» общинных землях, который, по сути, повторял Постановление Совета Народных Комиссаров СССР и Центрального Комитета ВКП(б) от 27 мая 1939 года «О мерах охраны общественных земель колхозов от разбазаривания». Из возвращенных колхозам 18 тыс. га [2, 265] большую часть составляли огородные участки селян. Крестьяне лишились до 15% усадебных земель (вместе с землей под садами), что, конечно же, только усугубило их тяжелое продовольственное положение. В тоже время эти 18 тыс. га составляли лишь 1,2% пашенного фонда колхозов и весьма мало могли повлиять на подъем в них производства сельскохозяйственных продуктов.

Под лозунгом против «разбазаривания» общественных земель и колхозного имущества, личные подсобные хозяйства были обложены высокими налогами. Каждое фруктовое дерево облагалось налогом, что привело к массовой вырубке садов. Были значительно повышены налоги с доходов от продаж на рынке. Сама рыночная торговля крестьянам разрешалась лишь после того, когда их колхозы выполняли государственные поставки. Каждое хозяйство было обязано сдавать государству за земельный участок мясо, молоко, яйца, шерсть.

В Постановлении также говорилось о злоупотреблениях, выражающихся в растаскивании колхозной собственности, со стороны районных и других партийно-советских работников, в виде взятия у колхозов бесплатно или за низкую плату колхозного скота, зерна, семян, кормов, мяса, молока, масла, меда, овощей, фруктов и т.п.; указывалось на то, что «Некоторые советско-партийные и земельные районные работники вместо того, чтобы строго охранять общественную собственность, как основу колхозного строя, грубо нарушают советские законы и, злоупотребляя своим служебным положением, незаконно распоряжаются имуществом, натуральными и денежными доходами колхозов, принуждая правления и председателей колхозов выдавать им бесплатно или за низкую цену имущество, скот и продукты, принадлежащие колхозам». Сетовалось, что «… имеет место безответственное отношение к расчетам с колхозами со стороны ряда государственных и других организаций, когда причитающиеся колхозам деньги за поставляемую и продаваемую колхозами продукцию или произведенные колхозами работы своевременно не выплачиваются, что расшатывает хозяйство колхозов». И т.д. Работники партийных и государственных органов «винтики» административно-командной системы призывались к соблюдению «социалистической законности». Некоторые сотрудники не самого высокого ранга снимались с работы и даже привлекались к уголовной ответственности, но, конечно, изменить саму порочную систему грабительского отношения к деревне это постановление не могло. Административные меры, как известно, дополнялись репрессивными: 4 июня 1947 г. был опубликован указ: «Об «уголовной ответственности за хищение государственного и общественного имущества» по которому за кражу в колхозах и совхозах «давали» от 5 до 25 лет ИТЛ. Со 2 июня 1948 г. стало действовать секретное постановление о выселении крестьян «уклонявшихся от трудовой деятельности» (второе раскулачивание). Но все эти меры не давали результатов. Уровень жизни на селе оставался низким, а в Мордовии крайне низким.

Этот крайне низкий жизненный уровень, заставлял людей уезжать за пределы республики. Несмотря на высокий естественный прирост (в 1950 г. он составил 18,9‰; в 1953 г. – 17,7 промилле) [10, 7] население Мордовии неуклонно сокращалось. Если на 1 января 1945 г. в республике числилось около 900 тыс. чел., что вместе с оставшимися в живых солдатами – уроженцами края составляло около одного миллиона чел, то на 1 августа 1950 г. здесь жили всего 904495 чел., в т.ч. 99083 горожан и 805412 селян [1, 26]. То есть за пять послевоенных лет население Мордовии сократилось примерно на сто тыс. чел. (10%), а с учетом ежегодного естественного прироста примерно на 170 тыс. чел.(17%). Практически все это сокращение приходилось на сельских жителей. Таким образом, в 1946-1953 гг. в крае продолжались обнищание и деградация деревни.

**Список литературы**

1. Архив УФСБ РФ по Республике Мордовия. Д. 36–69.

2. История Мордовской АССР. В 2 т. Т. 2. – Саранск, 1981.

3. История России: учебник / Под ред. А. Н. Сахарова. – М.: Проспект, 2008.

4. Красная Мордовия, 1948. – 18 февр.

5. Мордовия. 1941-1945. Сб. док. – Саранск, 1995.

6. Мордовия. Энциклопедия в 2 т. Т. 1. – 2003.

7. Народное хозяйство Мордовской АССР. Стат. сб. – Саранск, 1958.

8. Народное хозяйство Мордовской АССР. Стат. сб. – Саранск, 1960.

9. Очерки истории Мордовской АССР. В 2 т. Т. 2. – Саранск, 1961.

10. Самарский областной государственный архив социально-политической истории. – Ф. 656. – Оп. 37. – Д. 631.

УДК 159.9.072

# ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «БАЛ-БАЛА» ПРИ ОБУЧЕНИИ КАЗАХСКОМУ ЯЗЫКУ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ДЕТЕЙ

**Давлетова А.А., Болманов К.Н.**

*Университет Кайнар, Алматы, e-mail: Akmaral-da@mail.ru*

Приведена авторская методика на развитие вербального интеллекта раскрытие творческого потенциала и расширения кругозора ребенка, которая может стать хорошим подспорьем в работе педагога-психолога, служить воспитательным и образовательным инструментарием. Экспериментальное исследование этнопсихологических особенностей личности, судя по результатам, полученными нами в ходе изучения лишь одной из ее конкретных проявлений в виде использования методического комплекса «Бал-Бала», обещает быть плодотворной и ждет своих исследователей.

**Ключевые слова: Творческий потенциал, речь, методика, игрушка, дошкольник**

# APPLICATIONS EDUCATIONAL COMPLEX «BAL BALA» IN KAZAKH LANGUAGE TEACHING RUSSIAN-SPEAKING CHILDREN

**Davletova A.A., Bolmanov K.N.**

*Department marketing University, Kainar, Almaty, e-mail: Akmaral-da@mail.ru*

This article differs that in the practice of children's applications of creative speaking receive the increasing spreading. Experimental study of ethno-psychological features of the person, according to the results obtained in the study of only one of its concrete manifestations in the form of the use of methodical complex «Bal Bala», promises to be fruitful and waiting to be explored.

**Keywords: Creativity, speech, technique, toy, preschooler**

В современных условиях становления и развития Казахстана как многонационального государства с особым евразийским статусом важнейшее значение приобретает этнопсихологическое содержание обучения всех ступеней образовательной системы, которое предполагает наряду с формированием полиэтнической личности формирование и развитие этнического сознания и самосознания, основанных на этнической идентичности, у истоков которой находятся знание родного языка и самобытной национальной культуры [1]. Во все это неизбежно вовлечены дети дошкольного возраста. В этот период происходит активное формирование этнического самосознания, и дети на неосознаваемом уровне усваивают установки, проектируемые на них взрослыми, воспитателями и родителями.

В рамках реализации Послания Президента РК Н.А. Назарбаева народу Казахстана мы считаем, что личность должна выступать с одной стороны как потребитель образовательных услуг, с другой стороны, как производитель [2]. Участвовать в передаче знаний, опыта в процессе образования, в том числе и при усвоении казахского языка русскоязычными дошкольниками, раскрывая и развивая творческие способности в процессе обучения. По определению психолога Н.И. Жинкина, «Речь-это канал развития интеллекта. Чем раньше будет усвоен язык, тем легче и полнее будут увеличиваться знания, факты, то есть информация-материал для мышления» [3]. Следовательно, через этот канал речевое развитие будет способствовать активизации мышления. Вот почему так важно постоянно расширять и обогащать опыт ребенка, если мы хотим создать прочную основу для его творческой деятельности. Чем больше ребенок видит, познает, тем богаче становится его опыт, интенсивнее развивается его представления, воображение, тем больше шансов для обучения его творческому высказыванию. Между тем, практика показала, что лишь отдельные дети проявляют свои творческие способности в составлении описания предметов, передаче содержания прослушанной сказки. В рассказах об увиденном, где они не только констатируют факты, но и выражают свое мнение, суждения, по поводу происходящего. Большая часть детей выражают свои мысли скупо, чаще всего лишь с помощью наводящих вопросов. Подобные факты – результат неправильного руководства процессом развития речи, нарушения в последовательности обучения детей строить фразы, связывая их между собой, соблюдая логическую последовательность. Это вызывает у детей затруднения и в общении с окружающими людьми, не только на казахском, но и на русском языках.

## Цель исследования

По мнению психологов, знания, сформированными на родном языке, в игровой, непринуждённой форме легко переносятся

и на усвоение второго языка, но при условии, если у ребенка будут четко сформированы не только умения называть слова, но и навыки сочетать слова, обозначающие предметы с названием их признаков. Когда дошкольник характеризует предмет (по цвету, форме, размеру, его назначению), то есть умеет сформировать обобщения понятия, раскрыть его смысл, сущность. Что требует от педагога осуществление целенаправленного, систематического руководства процессом обучения детей рассказыванию с постепенным усложнением заданий.

Методологической основой данного исследования послужил Методический комплекс «Бал-Бала» [4] и интерактивные игрушки, которые не только развлекают, развивают, но и поют на казахском языке компании «Бал-Бала». Так, например, дети на родном, (русском) языке уже научились выделять признаки предмета, освоили названия действия. Это представляет собой основу для усвоения ими казахского языка, что являлось целью нашего исследования. В связи с этим, проводя экспериментальную работу в детском саду «Аяла-Бобек» г. Астана, мы не только учили детей умению называть слова на казахском языке, но и учили их связывать друг с другом. Например: это Барс, он большой, с серыми пятнами, красивый. У него есть лыжи. В связи с этим особую значимость приобретает уникальная особенность данной игрушки – когда ребенок может построить диалог, повторить и заучить стихотворения и песни на казахском языке. Большое значение в работе с дошкольниками имеет использование игр. Например: «Кто больше назовет признаков игрушек», где от детей требовалось назвать игрушку, ее цвет, детали, назначение, выразить свое отношение к ней: «это медвежонок. Он большой, умный, с медвежонком дети учат счет на казахском языке, разговаривают и играют». Затем дети выражали свое отношение к медвежонку: «я люблю играть с медвежонком потому что, мне интересно (потому что, мне весело, потому что он отвечает на мои вопросы)». Подобные игры можно проводить и в процессе изучения тем «Игрушки», «Мои любимые сказки», «Домашние и дикие животные» и др.

Широкие возможности для составления творческих рассказов открывают загадки, где сам предмет не называется, а называются лишь его признаки и свойства. В процессе отгадывания и загадывания загадок у детей не только развиваются представления, но и обогащается речь, память. Поскольку каждый ребенок старается запомнить загадки, чтобы загадывать их родным, товарищам, получая от этого огромное удовольствие.

Следует подчеркнуть, что прежде чем загадывать детям загадки, необходимо убедиться в том, что у них четко сформулированы представления о предметах. Что требует от педагога опоры на наглядность, предоставляет детям возможность увидеть предмет, его признаки, услышать их названия, потрогать. Пощупать их руками, а если ноебходимо-попробовать на вкус. По мнению психологов, чем больше анализаторов участвуют в восприятии предмета, тем быстрее и прочнее идет процесс усвоения понятий [5].

Еще Ян Амос Коменский утверждал: «Слова нужно преподавать и изучать их не иначе, как вместе с вещами. Нужно показать вещи, которые обозначаются словами, с другой стороны, нужно учить также, выражать словами все, что видишь, к чему прикасаешься, что ешь, чтобы речь и мысль всегда шли бы параллельно и развивались бы, следовательно, вместе. Нужно поэтому взять за правило: пусть, когда приучается выражать словами все, что он выражает словами, пусть и научиться понимать, кто болтает о том, что не понимает, тот попугай» [6].

Педагог должен помнить о таких важных принципах, как принцип практической и коммуникативной направленности, а также принцип связи с жизнью. Ведь каждое воздействие на человека, идущее извне, опосредуется такими внутренними условиями: личностью ребенка, его предшествующим опытом, практикой, взаимоотношениями с тем, кто воздействует на него.

Это требует организации создания ситуаций (игровых и естественных), которые бы побуждали детей к речевой деятельности, к общению, воспитывая и развивая навыки культуры общения, совершенствовали бы умение задавать вопросы и отвечать на них, давая описание предметов и явлений, делать выводы и умозаключения на основе наблюдаемых фактов, вести разговор на близкие темы.

Хорошей подготовкой к творческому рассказыванию могут служить развернутые диалоги, где дети опираются на ранее усвоенные знания, умения и навыки, сочетая слова в различных комбинациях. Так, например, в процессе изучения частей тела, диалог можно расширять до значительных размеров:

– Это кто? ( В казахском языке Не?).
– Это заяц.
– Какой заяц? (по цвету, величине).
– Заяц белый, веселый.
– Какие уши у зайца?

– У медведя длинные уши.

– А какие глаза?

– Глаза маленькие, черные.

– Что делает зайчик?

– Зайчик танцует (разговаривает, поет, смеется).

Чаще всего воспитатели строят диалоги при описании картин, когда педагог задает вопросы, а дети отвечают, а затем по аналогии с образцом дети строят диалоги о других животных. Психологи утверждают, что дети легче и быстрее отвечают на вопросы, но испытывают затруднения, оказываясь перед необходимостью самим задавать вопросы. С этой целью необходимо создавать различные ситуации для отработки навыков и умений отвечать на вопросы [7].

## Заключение

Развитию навыков диалогической речи содействуют такие виды работы, как инсценирование литературных произведений. Что содействует обогащению словаря образными выражениями, усваивая грамматические конструкции. Все это создает прочную основу для обучения составлению творческих рассказов [8]. Потому – что творческое рассказывание представляет собой самостоятельное развернутое изложение какого-либо факта, события, требующее от ребенка умения видоизменять имеющийся у него опыт, создавать из этого материала относительно новые (для самого ребенка-рассказчика) образы и ситуации. А это требует специального обучения. Экспериментальное исследование этнопсихологических особенностей личности, судя по результатам, полученными нами в ходе изучения лишь одной из ее конкретных проявлений в виде использования методического комплекса «Бал-Бала», обещает быть плодотворной и ждет своих исследователей.

### Список литературы

1. Джакупов С.М. Психологическая структура процесса обучения. – А., 2004. – 244 с.

2. Послание Президента страны народу Казахстана Нұрлы жол 11.11.2014.

3. Жинкин Н.И. Психологические предпосылки речевого развития детей. – П., 2005. – 231 с.

4. Болманов К.Н. Бал-бала интерактивті ойыншықтары оқу-әдістемелік кешенің Әдістемелік құралы. – Астана, 2015.

5. Эльконин Д.Б. Психология детей дошкольного возраста. – 1996.– 156 с.

6. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. Т. 1. – М., 1986.– 546 с.

7. Китайгородская Г.А. Методические основы интенсивного обучения иностранным языкам. – М., 2006. – 176 с.

8. Тихеева Е.И. Развитие речи детей. – М., 1992. – 324 с.

9. Давлетова А.А. Жантану әлемінде. – Алматы, 2014.

УДК 821.161.1.0

# К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ РУССКОГО ПОЭТИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДА XIX В.

**Жаткин Д.Н.**

*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: ivb40@yandex.ru*

В статье осуществлена систематизация сведений о научных работах последнего десятилетия, посвященных изучению творчества незаслуженно забытых русских переводчиков XIX в. Э.И. Губера, Н.В. Гербеля, Д.Е. Мина, Д.Л. Михаловского, П.И. Вейнберга, отмечено значение этих работ для создания в будущем фундаментальной истории русского художественного перевода. Особое внимание уделено перспективам изучения научной проблемы, в частности, указана необходимость появления обобщающих монографических и диссертационных работ о переводческой деятельности Д.Д. Минаева, О.Н. Чюминой, П.А. Козлова, Н.А. Холодковского, создания библиографических изданий, обобщающих сведения о публикациях переводных произведений в русской периодике XIX в., подготовки антологий избранных произведений ведущих русских переводчиков того времени.

**Ключевые слова: поэзия, традиция, межкультурная коммуникация, поэтический перевод, рецепция, русско-западноевропейские литературные связи, компаративистика, преемственность**

# SOME HISTORICAL NOTES ABOUT THE EVOLUTION OF RUSSIAN POETIC TRANSLATION

**Zhatkin D.N.**

*Penza State Technological University, Penza, e-mail: ivb40@yandex.ru*

The article deals with the systematization of the information about scientific works published during the last ten years and devoted to the poetry works investigation of suddenly forgotten Russian translators of the XIX century such as E.I. Guber, N.V. Gerbel, D.E. Min, D.L. Mihailovsky, P.I. Vaiberg. We also remarked the significance of this works for the formation in the future the new foundation of the Russian artistic translation. Great attention was paid to the perspectives of this science problem investigation, for example we noticed the necessity of the summarizing scientific abstracts about interpretation activity of D.D. Minaev, O.N. Chumina, P.A. Kozlov, N.A. Holodcovscky, creation of bibliography issues, summarizing some notes about periodicals of interpretations in Russian press in the XIX century, preparation of the anthology of some compositions made by the famous translators of that time.

**Keywords: poetry, tradition, intercultural communication, literary translation, reception, Russian-English European literary relations, comparative science, inheritance**

Проблемы истории русского поэтического перевода привлекали русских литературоведов и в XIX, и в XX в., однако традиционно основное внимание уделялось знаковым событиям и переводчикам из числа наиболее значительных русских писателей (в частности, «Илиаде» Гомера в переводе Н.И. Гнедича, переводам В.А. Жуковского, М.Ю. Лермонтова, М.Л. Михайлова, С.Я. Маршака и др.). Вместе с тем немало ярких имен талантливых интерпретаторов западноевропейской литературы до недавнего времени практически оставались в тени, не вызывая должного интереса. В последние годы опубликован целый ряд значительных работ о русских переводчиках XIX в., защищены диссертации, посвященные осмыслению наследия Н.В. Гербеля [см.: 21], Д.Е. Мина [см.: 20], Д.Л. Михаловского [см.: 19], П.И. Вейнберга [см.: 18], появились объемные статьи об Э.И. Губере [см.: 1, с. 189–195].

Творчество Эдуарда Ивановича Губера (1814–1847), русского немца по происхождению, сына лютеранского священника, имело важное значение для развития русско-немецких литературных связей. Губер прославился реализацией в 1838 г. честолюбивого замысла первого русского перевода трагедии И.В. Гете «Фауст». Обращение русского поэта к вершинному произведению немецкой литературы во многом было обусловлено влиянием жизненных представлений и гражданских убеждений немецкого ученого-историка и писателя И.А. Фесслера (1756–1839), поселившегося в России в начале XIX в. О значимости данного перевода для последующего развития русской культуры свидетельствуют многочисленные отклики современников. Однако переводческая деятельность Губера далеко не ограничивается только трагедией И.В. Гете. Перу Губера принадлежат также переводы четырех стихотворений Гете – «Границы человечества», «Странник», «Пусть счастье с ним гостит…», «Лучшее на свете», причем два последних были объединены заголовком «Подражание Гете».

Творческая деятельность русского поэта-переводчика, издателя, редактора, библиографа и литературного критика Николая Васильевича Гербеля (1827–1883) осмысли-

валась в последние годы на примере переводов конкретных произведений, в частности, фрагментов пьесы Кристофера Марло «Эдуард II» [см.: 15, с. 58–60], «Эпиталамы» Э.Спенсера [см.: 17, с. 84–90], стихотворения П.Б.Шелли «An Ode to the Asserters of Liberty» [см.: 14, с. 218–221]. Например, отмечалось, что произведение Э.Спенсера было наполнено многочисленными мифологическими образами, например, в начале пятой строфы «The Rosy Morne long since left Tithones bed, / <…> / And Phoebus gins to shew his glorious hed» [Заря давно покинула постель пифии, / <…> / И. Феб поднимается показать свою славную голову], где упоминались и пифии (pythoness) – жрицы-прорицательницы в храме Аполлона в Дельфах, в Древней Греции, и Феб (Phoebus) – имя Аполлона как бога Солнца. В раннем русском переводе, выполненном Н.В. Гербелем, традиция оригинала оказалась нарушенной: пифии вообще не были названы, появилась характеристика зари как «царицы», а при описании Феба использовалась устаревшая книжно-поэтическая лексема «чело»: «…Уже заря-царица / Проснулась и идет… / <…> / И. Феб свое чело вздымает над землей».

Н.В. Гербель разрушил выверенную структуру спенсеровского произведения – если в оригинале строфа содержала 18 – 19 стихов, то в переводе количество стихов строфы варьировалось от 12 до 20, причем в целом фрагмент был сокращен на 13 стихов, не считая пропуска восьмой строфы. Создав в «Эпиталаме» своеобразный памятник одному дню своей жизни, Э. Спенсер постарался передать субъективный характер восприятия хода времени женихом, открыв принцип неравномерности художественного времени. И хотя, к сожалению, переведенный Н.В. Гербелем отрывок не отражает всего этого, однако он имеет определенную целостность, обладает некоторой законченностью. Неполноценное отображение ритмико-звуковых и художественно-изобразительных приемов автора «Эпиталамы» в русской интерпретации не позволяет увидеть новаторство Э. Спенсера в его экспериментах с заимствованиями из творений Сафо и Катулла, Данте и Ф. Петрарки, Дж. Чосера и Ф. Сидни. Тем не менее Н.В. Гербелю как переводчику нельзя не отдать должное, ибо он первым, в эпоху, когда не были сформулированы теоретические основы художественного перевода, обратился к трудному для понимания творчеству Э. Спенсера, сложнейшей для интерпретации «Эпиталаме», предложил русским читателям ее оригинальное прочтение [подробнее см. в нашей статье: 17, с. 84–90].

Целый ряд статей посвящен творческой биографии русского поэта-переводчика Дмитрия Егоровича Мина (1818–1883) [см., например: 12, с. 82–93; 13, с. 301–306]. Например, в одной из наших работ на материале сопоставительного анализа переводов «Еврейских мелодий» Дж.Г. Байрона, выполненных Д.Е. Мином и другими интерпретаторами, отмечалось, что переводы Д.Е. Мина вполне вписываются в общий ряд приблизительно равноценных по своим достоинствам художественных интерпретаций байроновских текстов, выполненных во второй половине XIX в. Из трех переводов, пожалуй, лишь первый – «Ах, плачьте, как плакали мы на реках вавилонских…» – не утратил своей актуальности, его продолжают перепечатывать в новых изданиях байроновских произведений. Именно в этом переводе наиболее отчетливо проявилось стремление Мина подчинить собственный талант особенностям переводимого автора, правдиво, точно и лаконично воспроизвести иноязычный текст средствами русского языка. Другие переводы – «Моя душа мрачна…» и «Поражение Сеннахерима» – уже на момент их публикации в 1906 г. имели более историко-культурную, нежели эстетическую ценность. Однако необходимо иметь в виду, что Мин-переводчик осуществил свои интерпретации гораздо ранее, в конце 1850-х гг., когда байроновские «мелодии» были известны лишь в переводах русских романтиков 1820 – 1830-х гг. [см. подробнее: 13, с. 301–306].

Еще одной примечательной личностью в русском поэтическом переводе второй половины XIX в. был Дмитрий Лаврентьевич Михаловский (1828–1905), выступавший в качестве переводчика произведений Шекспира («Юлий Цезарь», «Антоний и Клеопатра», «Ричард II», «Генрих V» и др.), Дж.Г. Байрона («Мазепа», «Паломничество Чайльд-Гарольда» и др.), Т. Гуда, Т.Б. Маколея, А. Теннисона, Б. Корнуолла [см. о Д.Л. Михаловском: 10, с. 71–77; 11, с. 100–105]. Среди событий последнего времени – выявление неизвестного перевода Д.Л. Михаловского из Шекспира: в фонде писателя в Российском государственном архиве литературы и искусства нами обнаружен неопубликованный перевод фрагментов первой части исторической хроники «Генрих IV» (ф. 309, оп. 1, ед. хр. 9). Время работы Д.Л. Михаловского над воссозданием «Генриха IV» достоверно не установлено, однако сохранившиеся множественные исправления и ранние редакции перевода позволяют уверенно говорить, что шекспировская хроника оказалась сложной для переводчика. В беловой редакции сохрани-

лась лишь первая сцена первого акта части I, две последующие сцены остались в незавершенной черновой редакции. Д.Л. Михаловский часто опускает значимые для английского драматурга намеки, в частности, упоминание о предвещающих бурю небесах («troubled heaven»), игру слов «opposed eyes» («возражающие глаза», «глаза напротив»), подразумевавшую не только бунтовщиков в Уэльсе, но и недоверчивых подданных при дворе, и призванную подчеркнуть нелегитимность Генриха IV как правителя, – вместо последней используется экспрессивный эпитет «злобный» при характеристике глаз противника: «…those opposed eyes, / Which, like the meteors of a troubled heaven, / All of one nature, of one substance bred, / Did lately meet in the intestine shock / And furious close of civil butchery…» [эти возражающие глаза, / Которые, словно метеориты предвещающих бурю небес, / Все одной природы, порожденные одной субстанцией, / Которые раньше встретились в междоусобной битве] – «Противники со злобными глазами, / Которые, как в небе метеоры, / Происходя все из одной природы, / Из общего для всех их вещества, – / Встречались здесь в междоусобных бойнях…» [подробнее см.: 10, с. 71–77].

Фигурой, во многом завершившей целый этап истории русского художественного перевода, был П.И. Вейнберг (1831–1908) [см. о нем: 7, с. 255–260; 8, с. 119–125; 9, с. 120–137]. Переводчик обращался к шотландскому народному балладному творчеству, елизаветинской драматургии (девять пьес Шекспира), литературе XVIII в. (Р.Шеридан, Р. Бернс), поэзии и поэтической драматургии английского романтизма (Дж.-Г. Байрон, П.-Б. Шелли), сочинениям современных ему авторов (Э. Баррет Браунинг, К. Россетти, О. Уайльд). В частности, перевод «Школы злословия» Р. Шеридана, выполненный П.И. Вейнбергом, во многом пробудил внимание к произведению, не переводившемуся в России со времен Екатерины II, но при этом вызывавшему спорадический интерес в плане создания подражаний и переработок «на русский лад». Однако при всей текстовой и стилевой точности, свидетельствующей о высоком профессионализме Вейнберга-переводчика, его прочтение «Школы злословия» все же выполнено с некоторой долей *небрежности*. Причину этой небрежности следует видеть в том, что Р. Шеридан интересовал переводчика не сам по себе, не как творческая индивидуальность, а как фигура, привлекательная для Дж.Г. Байрона – кумира демократически настроенной русской интеллигенции [см. подробнее: 8, с. 119–125].

В последние годы увидели свет статьи, посвященные деятельности некоторых других поэтов-переводчиков XIX в., в частности, «слепого певца» И.И. Козлова, чей «Вечерний звон» (перевод из Томаса Мура) стал популярной в народе песней [см., например: 5, с. 203–206]. Также опубликованы материалы, в которых акцент исследователей делается не на переводческой, а на литературно-критической, литературоведческой рецепции [см., например: 16, с. 359–362]. Особая группа статей посвящена восприятию русскими писателями отдельных образов, истоки которых можно видеть в зарубежной литературе (начиная с античности) [см.: 2, с. 3–6; 3, с.3–10; 4, с. 9–13].

Подводя итоги, следует отметить, что в последние годы сделано немало для осмысления деятельности талантливых переводчиков Э.И. Губера, Н.В. Гербеля, Д.Е. Мина, Д.Л. Михаловского, П.И. Вейнберга, составивших славу русской переводной художественной литературы XIX в. Вместе с тем предстоит еще много большой и кропотливой работы: отдельных монографических исследований заслуживает переводческая деятельность Д.Д. Минаева, О.Н. Чюминой, П.А. Козлова, Н.А. Холодковского. Важным этапом работы должны стать подготовка и выпуск библиографических изданий, обобщающих сведения о публикациях переводных произведений в русской периодике XIX в., создание антологий избранных произведений ведущих русских переводчиков того времени. В конечном итоге все эти материалы могут лечь в основу будущей академической истории русской переводной художественной литературы XIX в., создание которой представляет особую значимость для современной филологической науки.

Исследование осуществлено в рамках реализации проекта по гранту Президента РФ МД-5818.2015.6 «Текстология и поэтика русского художественного перевода XIX – начала XXI века: рецепция английской поэзии викторианской эпохи в синхронии и диахронии».

**Список литературы**

1. Жаткин Д.Н. Э.И.Губер – русский поэт и переводчик 1830 – 1840-х гг. // Известия Уральского государственного университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2010. – №1 (71). – С. 189–195.

2. Жаткин Д.Н. «Лебедь Авзонии» // Русская речь. – 2008. – № 1. – С. 3–6.

3. Жаткин Д.Н. Ода сельскому уединению // Русская речь. – 2009. – № 5. – С. 3–10.

4. Жаткин Д.Н. «Чаша жизни» в русской поэзии // Русская речь. – 2006. – № 1. – с. 9–13.

5. Жаткин Д.Н., Бобылева С.В. Традиции творчества Дж.-Г.Байрона и байронические мотивы в лирике

И.И.Козлова // Вестник Пятигорского государственного лингвистического университета. – 2010. – №4. – с. 203–206.

6. Жаткин Д.Н., Долгов А.П. Пери в русской поэзии // Русская речь. – 2007. – №3. – С. 3–8.

7. Жаткин Д.Н., Корнаухова Т.В. М. Горький и П.И. Вейнберг // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2015. – №1. – С. 255–260.

8. Жаткин Д.Н., Корнаухова Т.В. Перевод П.И. Вейнбергом «Школы злословия» Р. Шеридана в контексте традиций осмысления этого произведения в России // Вестник Бурятского государственного университета. – 2014. – Вып. 10. Филология. – С. 119–125.

9. Жаткин Д.Н., Корнаухова Т.В. Творчество П.И. Вейнберга в восприятии русских писателей начала XX в. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Серия Гуманитарные науки. – 2014. – №3. – С. 120–137.

10. Жаткин Д.Н., Крехтунова Е.В. Неизвестный перевод Д.Л. Михаловского // Гуманитарные исследования. – 2014. – №4. – С. 71–77.

11. Жаткин Д.Н., Крехтунова Е.В. «To Thyrza» Дж.-Г. Байрона в переводческом осмыслении Д.Л. Михаловского // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Серия Гуманитарные науки. – 2011. – №4. – С. 100–105.

12. Жаткин Д.Н., Милотаева О.С. Поэма «Осада Коринфа» Дж.-Г. Байрона в русском переводе Д.Е. Мина // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Серия Гуманитарные науки. – 2012. – №1 (21). – С. 82–93.

13. Жаткин Д.Н., Милотаева О.С. Стихотворения Дж.-Г. Байрона из цикла «Еврейские мелодии» в художественной интерпретации Д.Е. Мина // Мир науки, культуры, образования. – 2011. – №5 (30). – С. 301–306.

14. Жаткин Д.Н., Орлова Н.Ю. Н.В.Гербель как переводчик стихотворения П.-Б. Шелли «An Ode to the Asserters of Liberty» // Вестник Поморского университета. Серия Гуманитарные и социальные науки. – 2010. – №7. – С. 218–221.

15. Жаткин Д.Н., Орлова Н.Ю. Н.В. Гербель – переводчик фрагментов пьесы Кристофера Марло «Эдуард II» // Культурная жизнь Юга России. – 2010. – №3. – С. 58–60.

16. Жаткин Д.Н., Рябова А.А. Осмысление творчества Кристофера Марло в литературоведческих и искусствоведческих трудах А.А. Аникста // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – №6. – С. 359–362.

17. Жаткин Д.Н., Тэн-Чагай Н.Ю. Художественное осмысление Н.В. Гербелем «Эпиталамы» Эдмунда Спенсера // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Серия Гуманитарные науки. – 2011. – №3 (19). – С. 84–90.

18. Корнаухова Т.В. Творчество П.И. Вейнберга в контексте русско-английских литературных связей XIX – начала XX века: Дис. … канд. филол. наук. – Саратов: СГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2014. – 383 с.

19. Крехтунова Е.В. Творчество Д.Л. Михаловского в контексте русско-английских литературных связей XIX в. – Саратов: СГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2013. – 221 с.

20. Милотаева О.С. Творчество Д.Е.Мина в контексте русско-английских литературных и историко-культурных связей XIX века: Дис. … канд. филол. наук. – Саратов: СГУ им. Н.Г.Чернышевского, 2012. – 252 с.

21. Тэн-Чагай Н.Ю. Творческая и издательская деятельность Н.В.Гербеля в контексте русско-английских литературных связей XIX века: Дис. … канд. филол. наук. – Саратов: СГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2011. – 242 с.

УДК 811.111.'37

# К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

**Пташкин А.С.**

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: pt.alexandr@gmail.com*

Рассматриваются ключевые работы по вопросу природы дискурса, его разновидностям. В социолингвистическом плане выделяются персональный и институциональный дискурсы. Автором последовательно анализируются термины: персональный, институциональный (профессиональный), научный, научно-технический и энергетический дискурсы. Энергетический дискурс функционирует в системе: научный дискурс – научно-технический дискурс – энергетический дискурс. Для энергетического дискурса характерны прагматические категории информативности, интерпретируемости, адресованности и интертекстуальности, логичности, реже встречаются диалог и его разновидности, образ автора, образ прошлого, образ будущего, событийное содержание, образ адресата. В рамках энергетического дискурса выделяются ключевые подвиды Электроэнергетика и Альтернативная Энергетика. Ядро жанра представлено разновидностью Электроэнергетика. Периферийную зону жанра составляют Альтернативная Энергетика, Теплоснабжение, Энергетическое Топливо и Энергосистемы. Энергетический дискурс рассматривается в рамках институционального жанра.

**Ключевые слова: дискурс, персональный дискурс, институциональный дискурс, научный дискурс, научно-технический дискурс, энергетический дискурс, электроэнергетика, альтернативная энергетика**

# SOME COMMENTS ON THE MODERN POWER ENGINEERING DISCOURSE IN ENGLISH

**Ptashkin A.S.**

*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: pt.alexandr@gmail.com*

The key works on discourse nature and its types are considered. In sociolinguistics personal and institutional discourses are distinguished. The terms «personal discourse», «institutional (professional) discourse», «science discourse», «science-technical discourse», «power engineering discourse» are consequently analyzed. Power engineering discourse functions in the system: science discourse – science-technical discourse – power engineering discourse. The power engineering discourse is characterized by the pragmatic categories of informative value, interpretability, address, intertextuality, logic; dialogue and its types, author image, a vision of the future, a vision of the past, event content, addressee image occur more rarely. The subcategories Electrical Power Engineering and Alternative Engineering are distinguished in the boundaries of Power Engineering discourse. The core of this genre is represented by its type – Electrical Power Engineering. Alternative Engineering, Heat Supply, Power Fuel, Power Systems are included into periphery of the genre. The Power Engineering discourse has been considered as the subcategory of professional genre.

**Keywords: discourse, personal discourse, institutional discourse, science discourse, science-technical discourse, power engineering discourse, electrical power engineering, alternative engineering**

«Иногда о дискурсе говорят как о еще одном уровне языка, или, по крайней мере, уровне анализа» <…> Дискурс – это речь, «погруженная в жизнь» (Н.Д. Арутюнова) [12]. Дискурс – это единство процесса языковой деятельности и ее результата, то есть текста. Дискурс включает в себя текст как составную часть [13].

Выделяются три основные характеристики дискурса: 1) в формальном отношении это – единица языка, превосходящая по объему предложение – «language above the sentence or above the clause», 2) в содержательном плане дискурс связан с использованием языка в социальном контексте, «the study of discourse is the study of any aspect of language use», «the analysis of discourse, is necessarily, the analysis of language in use» [22], 3) по своей организации дискурс интерактивен, т.е. диалогичен» – «discourse utterances» [8]. «Это определение подразумевает, что дискурс является не примитивным набором изолированных единиц языковой структуры «большие предложения», а целостной совокупностью функционально организованных контекстуальных единиц употребления языка» [17].

Дискурс – «конкретное коммуникативное событие, фиксируемое в письменных текстах и устной речи, осуществляемое в определенном когнитивно и типологически обусловленном коммуникативном пространстве», а также «совокупность тематически соотнесенных текстов [21]. По Т.А. ван Дейку, дискурс понимается как единство языковой формы, значения и действия [6]. Ван Дейк представил дискурс в общих чертах – как текст к контексте и как событие, которое необходимо описывать эмпирически. «Критический дискурс-анализ рассматривает дискурс – язык, используемый в речи или письме – как форму

«социальной практики». Дискурс как социальная практика предполагает диалектическую взаимосвязь между определенным дискурсивным событием и ситуацией (ями), институтом (ми) и социальной структурой (ами), которые задают его структуру – они формируют дискурсивное событие, но также дискурсивное событие формирует их» [16].

«Дискурс – это произведенная в определенных исторических и социальных рамках, институционально организованная и тематически сфокусированная последовательность высказываний, конструируемая относительно определенной цели и решения каких-либо проблем, рецепция которой способна повлиять на модели субъективного опыта человека, его внутреннюю репрезентацию мира, убеждения и поведение» [7].

«Э. Бенвенист, оперируя понятием дискурса, противопоставлял его как процесс системе» [5]: «вместе с предложением мы покидаем область языка как системы знаков и вступаем в другой мир, мир языка как орудия общения, выражением которого является дискурс» [23].

Согласно М. Фуко, дискурс есть историческая организация речевой деятельности (включая принципы классификации и репрезентации реальности), обуславливающая саму предметную сферу дискурса и соответствующие ей социальные институты [11].

Русский энциклопедический словарь (2002) приводит следующее определение слова «дискурс»: «связный текст в совокупности с некоторыми внетекстовыми параметрами и факторами – событиями, являющимися предметом повествования, условиями порождения текста и пр.» [18].

Дискурс – это тематически определённый текст, задуманный и предполагаемый как целый и завершённый, но рассмотренный в ситуации общения, в которой он разворачивается [4].

Автор придерживается типологии дискурса, предложенной Карасиком В.И. В рамках структурно-лингвистического описания дискурса предполагается рассмотрение его компонентов и текстовых особенностей общения. Лингвокультурная трактовка дискурса ставит на первое место изучение специфики общения в пределах изучаемого этноса и культурных доминант определенного сообщества в форме концептов как элементов ментальной сферы. С позиции когнитивной лингвистики дискурс изучается применительно к фреймам, сценариям, ментальным схемам, когниотипам. В рамках социолингвистики выделяются два основных типа дискурса: персональный и институциональный <…> Персональный дискурс существует в двух основных разновидностях: бытовое и бытийное [9].

*Институциональный дискурс*

«В социолингвистическом аспекте профессиональный дискурс представляет собой институциональное общение людей, получивших специальную подготовку для выполнения определенной трудовой деятельности. Социолингвистическое описание дискурса состоит в характеристике его институциональных, профильных и предметных признаков» [2].

Институциональный дискурс – «это общение ограниченное рамками того или иного социального института, где каждый из собеседников играет определенную социальную роль. Основная задача автора научного дискурса заключается в демонстрации истинности своей точки зрения в процессе познания объекта научного исследования <...> Научный институциональный дискурс – это определенным образом клишированная разновидность общения между учеными, которые могут и не быть знакомы лично, но вынуждены взаимодействовать в соответствии с нормами социума, который можно определить как научное сообщество» [14]. «Ядром институционального дискурса является общение базовой пары статусно неравных участников коммуникации – учителя и ученика, священника и прихожанина, следователя и подследственного, врача и пациента. Наряду с этим типом общения выделяется также общение учителей, а также учеников между собой. На периферии институционального общения находится контакт представителя института с человеком, не относящимся к этому институту» [10].

*Научно-технический дискурс*

Большинство исследователей выделяют такие особенности научно-технического стиля, как его информативность; логичность, то есть строгую последовательность и четкую связь между основной идеей и деталями; точность и объективность; ясность и понятность; аргументировать изложения [1].

Контекст научно-технической коммуникации порождает тенденцию к унификации языковых средств, поэтому научно-технический дискурс отличается регламентированностью, допуская лишь незначительные индивидуальные девиации <...> Общепринято полагать, что научно-технический дискурс лишен эмоциональности в силу преобладания в нем когнитивной информации. Следует, однако отметить, что и в научно-технических текстах нередко можно встретить эмоциональные и образные лексические единицы. Особенно эмоциональность

и образность характерна для англоязычного научно-технического дискурса [1].

Научно-технический энергетический тип институционального дискурса – это клишированная разновидность общения между людьми разного возраста и национальностей, по большей части одной профессии с использованием языка данной направленности [19].

*Энергетический дискурс*

В литературе, посвященной различным видам научно-технического дискурса, рассматриваются его различные коммуникативные функции и установки. Следует отметить, что в полной мере они относятся и к энергетическому дискурсу, где прагматический план является очень важным, поскольку дает возможность оценить цели говорящего и полученную информацию. В рамках англоязычного энергетического дискурса автором, в первую очередь, выделяются прагматические категории информативности и интерпретируемости, адресованности и интертекстуальности, диалог и его разновидности, образ автора, образ прошлого, образ будущего, событийное содержание, образ адресата. <...> Адресат подвергает текст структурному анализу, т.е. разбивает его на удобные для анализа части, функциональному анализу, т.е. устанавливает определенные отношения взаимозависимости между частями текста, и динамическому анализу, выявляя маркированные, выделенные фрагменты текста на том или ином этапе его развертывания [20].

Мы полагаем, что жанр «энергетический дискурс» будет представлен следующими разновидностями: *Электроэнергетика.* В данном направлении выделяются следующие подвиды: теплоэнергетика, гидроэнергетика, ядерная энергетика. *Альтернативная энергетика*. В рамках *альтернативной энергетики* рассматриваются основные подкатегории: малые гидроэнергетические установки, установки на топливных элементах, биоэнергетика, водородная энергетика, ветровая энергетика, термоядерная энергетика, солнечная энергетика, геотермальная энергетика, распределенная энергетика. Категории «теплоснабжение, энергетическое топливо и энергосистемы» рассматриваются отдельно [25; 26; 24; 15].

Ядро жанра будет составлять ведущая его разновидность: электроэнергетика. Она доминирует по своему объему в общем количестве упоминаний в текстах, посвященных рассматриваемой дисциплине. Пограничная область с другими жанрами будет представлена *альтернативной энергетикой, теплоснабжением, энергетическим топливом и энергосистемами*.

Электроэнергетика относится к жанру профессионального дискурса научно-технической направленности. Профессиональный дискурс понимается как общение специалистов между собой или с теми, кто к ним обращается для получения консультации либо профессиональной помощи [3]. Начно-технический дискурс рассматривается как субдискурс профессионального жанра. Энергетический дискурс представлен как частная категория научного-технического жанра.

Как правило, электроэнергетика как письменный дискурс включает в себя обязательный и вариативный компоненты в зависимости от типа документа. Обязательный компонент, например, научной статьи по теме «электроэнергетика» содержит следующие смысловые блоки: аннотация (summary), введение (introduction), список литературы (references). К вариативной части условно (в зависимости от целей и задач компоненты могут поразному именоваться) отнесены следующие пункты: техническое описание устройства или системы (basic concepts), классификации (classifications), историческая справка по рассматриваемой проблеме (historical review), благодарности (acknowledgements) и др. Смысловые блоки выполняют разные коммуникативно-прагматические функции. Прескрептивные и дескриптивные функции реализуются в зависимости от типа текста в рамках научно-популярного или профессионального дискурсов.

## Результаты исследования и их обсуждение

Итак, англоязычный энергетический дискурс характеризуется упомянутыми прагматическими категориями как информативность и интерпретируемость, адресованность и интертекстуальность, диалог и его разновидности, образ автора, образ прошлого, образ будущего, событийное содержание, образ адресата. Энергетический дискурс представлен как компонент научно-технического жанра, который входит в более общий профессиональный дискурс. Профессиональный и институциональный дискурсы признаются смежными.

Для энергетического дискурса характерны также логичность, то есть строгая последовательность и четкая связь между основной идеей и деталями; объективная оценка. Кроме того, энергетическому дискурсу свойственны те же тенденции к использованию сокращений как и в научно-техническом дискурсе в целом: *During the same year, Gutierrez and Degeneff (1993; 1994) presented a transformer model reduction technique as an effort to reduce the computational time required by linear*

*and nonlinear detailed transformer models and to make these models small enough to fit into* ***EMTP****; Metal insulator semiconductor inversion layer (****MIS-IL****) cells have been produced in which the diffused junction is replaced with a Schottky junction.*

Особого внимания заслуживает специальная терминология, которая носит подвижный характер несмотря на унификацию определенной области знания в рамках энергетического дискурса: ***Transformer windings*** *are complex structures of wire and insulation; If the* ***voltage distribution*** *along the helical shown in Fig. 10.35 is examined at times very close to time zero, it is observed that the* ***voltage distribution*** *is highly nonuniform, etc.*

Кроме того, английским текстам, посвященных энергетике, характерна образность: *The behavior of large power transformers under transient conditions is of interest to both transformer designers and power engineers; One might think that Si cells will soon become historical artifacts; Efforts are underway to produce Si cells that have good charge carrier transport properties while improving photon absorption and reducing the energy for cell production. В* таких конструкциях часто обнаруживаются экспрессивная лексика, метафоры, метонимии.

## Заключение

Энергетический дискурс является сложным феноменом, который находится на пересечении научно-технического и научно-популярного жанров, как поджанр может функционировать в рамках институционального и персонального дискурсов, что предполагает необходимость особого рассмотрения. Анализ лексем, словосочетаний и других семантически маркированных компонентов энергетического дискурса позволяет определить его структурные особенности, изучить механизмы создания его целостности, уточнить параметры семантической когерентности.

### Список литературы

1. Александрова А. Особенности научно-технического языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sjes.esrae.ru/pdf/2014/3/20.doc (дата обращения: 15.08.2015).

2. Бейлинсон Л.С. Профессиональный дискурс: признаки, функции, нормы (на материале коммуникативной практики логопедов). Автореф. дис. док. филол. наук. – Волгоград, 2010. – 36 с.

3. Бейлинсон Л.С. Профессиональный дискурс как предмет лингвистического изучения // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2009. – №1. – С.145.

4. Блох М.Я. Дискурс и системное языкознание // Язык. Культура. Речевое общение. – 2013. – №1. – С. 5–10.

5. Борботько В.Г. Принципы формирования дискурса: от психолингвистики к лингвосинергетике. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. – 288 с.

6. Дейк Т.А. ван. Язык. Понимание. Коммуникация. – Благовещенск: БГК им. И.А. Бодуэна де Куртенэ, 2000. – 308 с.

7. Зяблова Н.Н. Дискурс и его отличие от текста // Молодой ученый. – 2012. – №4. – С. 223–225.

8. Карасик В.И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. – Волгоград: Перемена, 2002. – 331 с.

9. Карасик В.И. О типах дискурса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rus-lang.isu.ru/education/discipline/philology/disrurs/material/material2/ (дата обращения: 18.08.2015).

10. Карасик В.И. О категориях дискурса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://homepages.tversu.ru/~ips/JubKaras.html (дата обращения: 19.08.2015).

11. Качанов Ю.Л. Автономия и структуры социологического дискурса. – М.: Университетская книга, 2010. – 320 с.

12. Кашкин В.Б. Дискурс. Учебное пособие по специальности 031301 – теоретическая и прикладная лингвистика (ОПД.Ф.06). – Воронеж: Издательство ВГУ, 2004. – 76 с.

13. Кибрик А.А. Анализ дискурса в когнитивной лингвистике: дис.... док. филол. наук. – М., 2003. – 90 с.

14. Кравцова Е.В. Научный дискурс как вид институционального типа дискурса // Вестник ЮурГУ. – 2012. – № 25. – С. 130–131.

15. Министерство Энергетики Российской Федерации. Основные виды производства электроэнергии на территории России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minenergo.gov.ru/activity/powerindustry/powersector/structure/types/ (дата обращения 21.08.2015).

16. Тичер С., Мейер М. Методы анализа текста и дискурса. – Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2009. – 356 с.

17. Прохоров Ю.Е. Действительность. Текст. Дискурс: учебное пособие. – М.: Флинта: Наука, 2004. – 224 с.

18. Российский энциклопедический словарь / А.М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2002. – 259 с.

19. Строева Ю.Ю. Образ автора в англоязычном научно-популярном авиационном дискурсе // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 3. – С. 134–142. – Режим доступа: www.science-education.ru/22-772 (дата обращения: 19.08.2015).

20. Терехова Е.В. Рекуррентные конструкции в современном английском политическом дискурсе: статус и функционирование. – М.: Флинта: Наука, 2010. – 176 с.

21. Чернявская В.Е. Дискурс как объект лингвистических исследований // Текст и дискурс. Проблемы экономического дискурса. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та экономики и финансов, 2001. – С.11–22.

22. Barker Ch. Cultural Studies and Discourse Analysis: A Dialogue on Language and Identity. – London: SAGE Publications, 2001. – 192 p.

23. Benveniste E. Problemes de linguistique genera1e. – Paris: Gallimard, 1966. – 356 p.

24. ahonsson T.B. Renewable Energy: Sources for Fuels and Electricity. – Washington: Island Press, 1993. – 1160 p.

25. Kabisama H.W. Electrical Power Engineering. – New York: Mcgraw-Hill Companies, 1993. – 292 p.

26. Vanek F. Energy Systems Engineering: Evaluation and Implementation. – New York: Mcgraw- Hill Companies, 2008. – 560 p.

УДК 1:37

# АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЩЕСТВЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

**Яковенко Л.Н.**

*ФГБОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. И.И. Иванова», Курск, e-mail: yakovenko66@yandex.ru*

В статье автор рассматривает ценностное содержание образования на примере идей прагматизма, гендерной теории и концепции общества устойчивого развития. Предложенный анализ одна из попыток понять данное явление в рамках философии образования. Показано значение общества устойчивого развития в современном мире. Выявлены и раскрыты основные проблемы, связанные с усилением влияния прагматизма на практику и теорию отечественного образования: искажение ценностной парадигмы, базирующейся на национальных традициях и культуре, узкопрактический подход к обучению в ущерб гармоничному развитию человека. Особое внимание уделено гендерному образованию, которое рассматривается как задача общемирового значения и поддерживается на государственном уровне. Подчеркивается интегративная функция философии образования в построении теории обучения, воспитания и развития подрастающего поколения.

**Ключевые слова: аксиология, философия образования, ценностная парадигма, прагматизм, гендерное образование, общество устойчивого развития**

# AXIOLOGICAL STATUS OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOCIETY

**Yakovenko L.N.**

*Kursk State Agricultural Academy n.a. I.I. Ivanov, Kursk, e-mail: yakovenko66@yandex.ru*

In article the author considers the valuable content of education on the example of ideas of a pragmatism, the gender theory and concept of society of a sustainable development. The proposed analysis is one of the attempts to understand this phenomenon within the framework of the philosophy of education. The value of society of a sustainable development in the modern world is shown. The main problems connected with influence of a pragmatism on practice and the theory of domestic education are revealed and opened: distortion of a valuable paradigm, national traditions and culture, practical approach to training instead of harmonious development of the person. The special attention is paid to gender education which is considered as a problem of universal value and is supported at the state level. Integrative function of philosophy of education in creation of the theory of training, education and development of younger generation is emphasized.

**Keywords: axiology, education philosophy, valuable paradigm, pragmatism, gender education, society of a sustainable development**

В условиях реформирования российской образовательной системы ценностная проблематика в рамках философии образования и аксиологии не теряет своей актуальности и дискуссионного характера. Одним из основополагающих вопросов выступает формирование четкой парадигмы обучения, воспитания и развития, базирующейся на философской методологии. Среди обсуждаемых сторон особую значимость приобретает прагматизм образования, гендерные ценности и устойчивое развитие общества. Имеющиеся разночтения в понимании философско-педагогического базиса отечественного образования свидетельствуют о разнообразии творческого поиска и попытках получения интегрированного знания, а также о неопределенности направления движения и сведения понятия «парадигма» (концепция) к понятию «метод (прием) обучения и воспитания. Цель нашего исследования состоит в исследовании отдельных сторон парадигмы образования и понимании ценностного предназначения образования как социального института.

## Результаты исследования и их обсуждение

Противоречивые прогнозы связаны с возрастающим влиянием философско – педагогических идей прагматизма на систему российского образования в целом и на основы высшей профессиональной подготовки в частности. Научная дискуссия о месте прагматизма в структуре ценностной парадигмы высшего профессионального образования еще далека от своего завершения и варьируется от сдержанного понимания как экспансии чуждых ценностей до рассмотрения идей Д. Дьюи, У. Джеймса и их последователей как реформаторских в педагогике. Сегодня это может быть уже представлено не в форме классического прагматизма, а как неопрагматизм с лингвистическим и логическим анализом, что мы видим в работах С. Хука, М. Уайта, П. Бриджмена, Ф. Рамсея, Р. Рорти. Причем критически рассматривается не столько инструментарий прагматизма (проектный и лабораторный методы, проблемная лек-

ция и др.) как метод повышения эффективности и качества образования, сколько возможное проникновение западных ценностей в содержание обучения и воспитания и их влияние на систему ценностных ориентаций подрастающего поколения. Вместе с тем, даже если бы прагматизм не стремился занять свою нишу в российском образовании, невозможно отрицать формирование к началу XX в. самостоятельной дисциплины философия образования, статус которой еще дискутируется в отечественной философской науке, но в европейской философии уже определился основательно. Известно, что родоначальником философии образования, равно, как и прагматизма, который убедительно проявился в педагогике, с учетом вклада предшественников и последователей, принято считать Д. Дьюи. Обращаться к прагматической педагогике предлагают сторонники тезиса, что традиции российского высшего образования изначально формировались под влиянием западных идей. Данное положение корректируется историческими данными. Начала профессионального обучения в России были положены в XI в.; основу составляло богословское и музыкальное образование, ориентированное на византийские традиции, что подтверждают исследования Е.В. Николаевой, Е.Н. Федорович, Е.Е. Полоцкой, Л.А. Рапацкой. Становление системы высшего профессионального образования началось с открытия в 1687 г. славяно-греко – латинской Академии и Киево – Могилянской академии в 1701 г. как результата объединения Киево – братской школы и Киево – Могилянской коллегии. Еще при жизни Д. Дьюи прагматизм в образовании подвергался критике со стороны научного философского и педагогического сообщества. Доводы были примерно те же, что встречаются сегодня в дискуссиях о ценностях и направлении российского реформирования по подготовке специалиста, ориентированного на узкопрактическое применение полученных в вузе знаний. Снижение роли научных знаний, утилитаризм учебных дисциплин, антиинтеллектуализм. Дискуссии, как известно, прокладывают путь истины, рассматривая проблему с разных сторон, но, безусловно, то, что наше общество стремится к более интенсивному социально – экономическому развитию и прочному месту в мировой системе. Сложно принять стремление формировать прагматическое сознание и ценностно–потребительские установки молодежи, как не вполне приемлемые для такой традиционно духовной общности как российская. [3. С. 122]. Мы считаем, что ценностная парадигма российского образования может принять отдельные проявления прагматизма, отвечающие вызовам времени и не противоречащие традиционным представлениям о том, чему учить и как воспитывать. Вопрос может ставиться о содержательном наполнении классической парадигмы, о том, в какой степени она отвечает интересам социального заказа государства и вписывается в рамки проводимых реформ. Доводы в пользу прагматической ориентации высшего образования аргументируются сложившейся геополитической ситуацией, нарастающими трудностями социально – экономического роста, несогласованностью нынешних образовательных услуг вузов и требований рынка труда, отчетливо проявляющейся в профессиональном и непрерывном образовании. Выстраивание образовательной политики с точки зрения пользы, практического результата, разумности, здравого смысла обычно не вызывает возражений. «Если рациональность полностью можно соотнести с действиями человека, его целями, устремлениями к успеху, то разумность, помимо всего этого, содержит в себе не только утилитарную ценность, но и некую трансцендентность. Она выходит за пределы человеческого поведения, его бытия в целом. Разумность это такая характеристика человека, которая придает смысл не только отдельному индивиду, но и всему роду человеческому» [1. С. 90].

Следующая составляющая заявленной нами аксиологической проблематики в образовании это гендерные ценности в обществе устойчивого развития. Под обществом устойчивого развития мы понимаем общемировую общность людей, объединяемых коллективными усилиями по поддержанию безопасности и стабильности цивилизации на основе индивидуальной модели развития каждого региона, культурной идентичности и системы ценностей. Гендерное образование является ключевым фактором в достижении общества устойчивого развития. Понимание гендерных проблем как «женских» отражено в целях тысячелетия (ЦРТ), обозначенных Организацией Объединенных Наций, как достижение всеобщего начального образования. Важным фактором получения образования выступает пол ребенка, среди девочек некоторых африканских стран и территорий южной Азии, не посещающих школу, доля тех, кто, скорее всего, никогда не пойдет в школу, сегодня составляет половину. Актуальны вопросы содержания и качества образования; осваивают ли девочки, преподаваемые им знания, и насколько формируемые умения и навыки отвечают требованиям нынешнего времени. Что каса-

ется более высоких уровней образования, то известно, что у женщин имеющих аналогичное с мужчинами образование, уровень безработицы выше, и они подвержены реальной опасности оказаться в нищете. С древности образование было доступно мальчикам из богатых или аристократических семейств, а девочкам, независимо от их способностей, доступ к ценностям образования долгое время был закрыт или сводился к домашнему обучению грамоте и азам арифметики. Попытки женщин получить высшее образование были очень редки, часто запрещались законодательно и воспринимались негативно даже прогрессивной частью общества. Современные гендерные стереотипы является причиной низкого числа женщин на руководящих должностях. Исследователь К.В. Фофанова указывает на усиливающуюся тенденцию гендерной стратификации общества; Л.В. Коломийченко и Ю.В. Милютин придают особое значение развитию гендерной культуры в системе образования, как благоприятно отражающей ценности отношений с учетом половых различий. Е.В. Гредновская (2007) рассматривала в диссертационном исследовании кризис гендерной идентичности, А.А. Демиденко (2010) особенности гендерной теории.

Было бы неверным утверждать, что отечественное образование осознало важность гендерных ценностей, работа в этом направлении продвигается медленно, хотя есть и положительные свидетельства [4]. Возможной причиной может выступать некоторая радикальность собственно гендерных теорий. Тематические гендерные исследования уже включены в планы научно – исследовательской работы студентов ведущих университетов, введены спецкурсы по гендерологии и феминологии. Все чаще ставится вопрос о поощрении гендерного равенства с позиции будущей профессии, социального статуса, профессионального самоопределения молодежи. Ожидаемые результаты: «укрепление российской гражданской идентичности, традиционных общенациональных ценностей, устойчивости и сплоченности российского общества» [2].

Отечественная философия образования выступила продолжателем исследований, начатых еще в середине прошлого века. Предмет исследований сегодня составляют философия как инструмент и метод в педагогических исследованиях [8]; различные типы знаний и их влияние на личность в обществе устойчивого развития [6]; стратегии обучения и академические достижения студентов, влияние прагматизма на конструктивистский подход к образованию [7]; научить думать о вопросах образования по – философски, проблема смысла в образовательном дискурсе [5].

## Заключение

На основании проделанного нами исследования, можно сделать следующие выводы:

– проблема парадигмы обучения и воспитания отвечает задачам реформирования образования;

– образовательная среда является местом и средством формирования системы ценностей человека;

– прагматизм в педагогике, гендерное образование и общество устойчивого развития относятся к актуальной проблематике, требующей дальнейших исследований.

### Список литературы

1. Воробьев Ю.Л. Разумность как сущностная характеристика личности // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – №2(41). – С. 89–97.

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.council.gov.ru/media/files/41d536d68ee9fec15756.pdf(дата обращения 05.09.2015).

3. Яковенко Л.Н. Дискурсивное пространство целей и ценностей высшего образования в информационном обществе//Наука и Мир. – 2015. – Т. 1. – № 8 (24). – С. 122–123.

4. Яковенко Л.Н. Профессиональная этика: рабочая тетрадь//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11-1. – С. 154.

5. Cornel M.H. Philosophical Issues in Education: An Introduction. – London; N.Y.: Routledgefalmer Press, 1989. – 180 p.

6. Eraut M. Developing Professional Knowledge and Competence.- London: Falmer Press; Taylor & Francis Ltd, 1994. – 272p. 124 p.

7. Kim J.S. The Effects of a Constructivist Teaching Approach on Student Academic Achievement, Self-concept, and Learning Strategies// Asia Pacific Education Review. – 2005. – Vol. 6. – № 1. – P. 7–19.

8. Ruitenberg C. What Do Philosophers of Education Do (And How Do They Do It)?- Philadelphia: Wiley-Blackwell, 2010. – 168p.

**В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:**

1) обзорные статьи;

2) теоретические статьи;

3) краткие сообщения;

4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);

5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

***СТАТЬИ***

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К 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, не менее 10 строк.*

*Реферат объемом не менее 10 строк 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 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.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

**УДК 615.035.4**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**

**[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.**

*[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия, e-mail: kateha007@bk.ru*

**Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.**

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

**CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**

**[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.**

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia e-mail: kateha007@bk.ru*

**We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.**

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

**Введение**

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

**Список литературы**

*Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»*

*(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)*

**Статьи из журналов и сборников:**

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.*

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № . 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

**Монографии:**

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

*Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.*

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. 199 с.

*Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.*

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:*

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

**Авторефераты**

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

**Диссертации**

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

**Аналитические обзоры:**

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

**Патенты:**

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

**Материалы конференций**

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

**Интернет-документы:**

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. – URL:http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

***КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ***

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

## ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 500 рублей.
Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 1000 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

**Оплата вносится перечислением на расчетный счет.**

| | | |
|---|---|---|
| Получатель ИНН 5837035110<br>КПП 583701001<br>ООО «Издательство «Академия Естествознания» | Сч.<br>№ | 40702810822000010498 |
| **Банк получателя**<br>АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва | БИК<br>Сч.<br>№ | 044525976<br>30101810500000000976 |

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341
Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;
http://www.congressinform.ru

**Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

| № п/п | Наименование получателя | Адрес получателя |
|---|---|---|
| 1. | Российская книжная палата | 121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9 |
| 2. | Российская государственная библиотека | 101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5 |
| 3. | Российская национальная библиотека | 191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18 |
| 4. | Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук | 630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15 |
| 5. | Дальневосточная государственная научная библиотека | 680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72 |
| 6. | Библиотека Российской академии наук | 199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1 |
| 7. | Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания | 103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1 |
| 8. | Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека | 103132, г. Москва, Старая пл., 8/5 |
| 9. | Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова | 119899, г. Москва, Воробьевы горы |
| 10. | Государственная публичная научно-техническая библиотека России | 103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12 |
| 11. | Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы | 109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1 |
| 12. | Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук | 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21 |
| 13. | Библиотека по естественным наукам Российской академии наук | 119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11 |
| 14. | Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации | 101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9 |
| 15. | Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук | 125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20 |
| 16. | Государственная общественно-политическая библиотека | 129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2 |
| 17. | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека | 107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В |
| 18. | Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека | 101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10 |
| 19. | Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека | 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49 |
| 20. | ВИНИТИ РАН (отдел комплектования) | 125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401. |

# УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

## ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

**Стоимость подписки**

| На 1 месяц (2015 г.) | На 6 месяцев (2015 г.) | На 12 месяцев (2015 г.) |
|---|---|---|
| 1200 руб.<br>(один номер) | 7200 руб.<br>(шесть номеров) | 14400 руб.<br>(двенадцать номеров) |

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

| | | |
|---|---|---|
| **Извещение** | СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*<br>**ООО «Издательство «Академия Естествознания»** | |
| | (наименование получателя платежа) | |
| | ИНН 5837035110 | 40702810822000010498 |
| | (ИНН получателя платежа) | (номер счёта получателя платежа) |
| | **АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва** | |
| | (наименование банка получателя платежа) | |
| | БИК 044525976 | 30101810500000000976 |
| | КПП 583701001 | (№ кор./сч. банка получателя платежа) |
| | Ф.И.О. плательщика _____<br>Адрес плательщика _____<br>**Подписка на журнал «_____»** | |
| | (наименование платежа) | |
| | Сумма платежа _____ руб. ____ коп. | Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп. |
| | Итого _____ руб. ____ коп. | «____»_____ 201_ г. |
| **Кассир** | С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен<br>**Подпись плательщика** _____ | |
| **Квитанция** | СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*<br>**ООО «Издательство «Академия Естествознания»** | |
| | (наименование получателя платежа) | |
| | ИНН 5837035110 | 40702810822000010498 |
| | (ИНН получателя платежа) | (номер счёта получателя платежа) |
| | **АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва** | |
| | (наименование банка получателя платежа) | |
| | БИК 044525976 | 30101810500000000976 |
| | КПП 583701001 | (№ кор./сч. банка получателя платежа) |
| | Ф.И.О. плательщика _____<br>Адрес плательщика _____<br>**Подписка на журнал «_____»** | |
| | (наименование платежа) | |
| | Сумма платежа _____ руб. ____ коп. | Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп. |
| | Итого _____ руб. ____ коп. | «____»_____ 201_ г. |
| **Кассир** | С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен<br>**Подпись плательщика** _____ | |

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **e-mail: stukova@rae.ru**

**Подписная карточка**

| | |
|---|---|
| Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ) | |
| АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО) | |
| НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год) | |
| Телефон (указать код города) | |
| E-mail, ФАКС | |

Заказ журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):
Для физических лиц – 815 рублей
Для юридических лиц – 1650 рублей
Для иностранных ученых – 1815 рублей

Форма заказа журнала

| | |
|---|---|
| **Информация об оплате**<br>способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма | |
| **Сканкопия** платежного документа об оплате | |
| **ФИО получателя**<br>полностью | |
| **Адрес для высылки заказной корреспонденции**<br>индекс обязательно | |
| **ФИО полностью первого автора**<br>запрашиваемой работы | |
| **Название публикации** | |
| **Название журнала, номер и год** | |
| **Место работы** | |
| **Должность** | |
| **Ученая степень, звание** | |
| **Телефон (**указать код города) | |
| **E-mail** | |

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

# РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)
## РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г. в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

– опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;

– свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;

– стимулирование развития фундаментальных научных исследований;

– сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;

– создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;

– интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

– защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

– обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

– развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

– формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

– повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

– пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

– защита прав и интересов российских ученых.

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

## СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

## ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии
2) коллективный член Академии
3) советник Академии
4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте **www.rae.ru**

## ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»
4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»
5. «Международный журнал экспериментального образования»
6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

## ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте **www.rae.ru.**

## ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

• Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;

• Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;

• Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ **www.rae.ru.**

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,

Российская Академия Естествознания.

**E-mail**: **stukova@rae.ru**

**edition@rae.ru**