

ISSN 2072-0297



# МОЛОДОЙ<sup>®</sup> УЧЁНЫЙ

международный научный журнал



**21**  
2016  
Часть I

16+

ISSN 2072-0297

# Молодой учёный

Международный научный журнал

Выходит два раза в месяц

№ 21 (125) / 2016

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:** Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хуснидин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

На обложке изображен Игорь Васильевич Курчатов (1903–1960) — советский физик, «отец» советской атомной бомбы. Один из основоположников использования ядерной энергии в мирных целях.



Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.**

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

#### **Международный редакционный совет:**

Айрян Заруи Геворковна, *кандидат филологических наук, доцент (Армения)*

Арошидзе Паата Леонидович, *доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*

Атаев Загир Вагитович, *кандидат географических наук, профессор (Россия)*

Ахмеденов Кажмурат Максutowич, *кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)*

Бидова Бэла Бертовна, *доктор юридических наук, доцент (Россия)*

Борисов Вячеслав Викторович, *доктор педагогических наук, профессор (Украина)*

Велковска Гена Цветкова, *доктор экономических наук, доцент (Болгария)*

Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*

Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*

Данилов Александр Максимович, *доктор технических наук, профессор (Россия)*

Демидов Алексей Александрович, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, *доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*

Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, *кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)*

Кайгородов Иван Борисович, *кандидат физико-математических наук (Бразилия)*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*

Колпак Евгений Петрович, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Курпаяниди Константин Иванович, *доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)*

Куташов Вячеслав Анатольевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Лю Цзюань, *доктор филологических наук, профессор (Китай)*

Малес Людмила Владимировна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Нагервадзе Марина Алиевна, *доктор биологических наук, профессор (Грузия)*

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, *кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*

Прокопьев Николай Яковлевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Прокофьева Марина Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, *доктор философских наук, профессор (Россия)*

Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Узаков Гулом Норбоевич, *доктор технических наук, доцент (Узбекистан)*

Хоналиев Назарали Хоналиевич, *доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*

Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*

Шарипов Аскар Калиевич, *доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Галина Анатольевна

**Ответственные редакторы:** Осянина Екатерина Игоревна, Вейса Людмила Николаевна

**Художник:** Шишков Евгений Анатольевич

**Верстка:** Бурьянов Павел Яковлевич, Голубцов Максим Владимирович, Майер Ольга Вячеславовна

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 1.12.2016. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

## СОДЕРЖАНИЕ

## МАТЕМАТИКА

- Колпак Е. П., Гаврилова А. В.**  
Математическая модель взаимодействия творческих субкультур .....1
- Севастьянов А. М.**  
Осциллирующая функция ..... 8
- Тарновский Д. А.**  
Актуальные вопросы математического моделирования .....15

## ФИЗИКА

- Емельянов А. А., Бесклеткин В. В., Коновалов И. Д., Антоненко И. А., Харин В. С., Ченцова Е. В., Шевнин С. С., Федосеев П. В.**  
Математическая модель асинхронного двигателя с переменными  $\psi_s$ — $i_s$  в Simulink-Script ..... 20
- Серёгин А. В.**  
Альтернативные технологии пайки: парофазная пайка ..... 30
- Шупта А. А.**  
Фотоприемники и излучатели на основе халькогенидов свинца .....32

## ХИМИЯ

- Бекболот кызы Б.**  
Наночастицы аморфного диоксида кремния .... 37
- Рузиева К. Э.**  
Место ионселективных электродов в химическом анализе .....39
- Смешко А. В., Ефименко Л. П., Сазонова М. В.**  
Жаростойкие покрытия на основе системы SiC-B<sub>4</sub>C: синтез и свойства ..... 41

## МЕДИЦИНА

- Атаходжаева Г. А., Миноварова Ч. А., Сабирджанова З. Т., Турсунбаев А. К.**  
Изучение структурно-функциональных параметров левого желудочка у больных с артериальной гипертензией и синдромом обструктивного апноэ во сне .....45
- Атаходжаева Г. А., Сабирджанова З. Т., Мехманова Н. Б.**  
Характеристика суточного колебания артериального давления у больных гипертонической болезнью с кардиоренальным синдромом .....48
- Бердыева Э. Б., Бабаева О. М., Тушиева А. К.**  
Комплексное консервативное лечение травматических плечевых плекситов .....52
- Бородин Н. В., Архипова Н. Н., Харина Н. В., Иванникова Л. В.**  
Эруптивный ксантоматоз кожи у мужчины с сахарным диабетом второго типа: случай из практики .....54
- Викторова И. А., Гришечкина И. А., Никитина Ю. П., Гершевич В. М.**  
Распространённость изжоги и качество жизни у пациентов с диспластикозависимым фенотипом .....58
- Жукова О. В.**  
Фармацевтические композиции для восполнения кальциевого дефицита ..... 61
- Исмаилова С. М., Абдуллаев М. И., Ахраров Х. Х.**  
Особенности микробиоценоза кишечника и системы иммунитета у детей, больных вульгарными бородавками .....63

<b>Каськова Л. Ф., Уласевич Л. П.</b> Влияние минерализующего потенциала ротовой жидкости на гомеостаз твердых тканей зубов у детей дошкольного возраста с гипертрофией аденоидов.....	67	<b>Таженова Н. Н.</b> Влияние оксигенотерапии на особенности клиники у пожилых больных хронической сердечной недостаточностью.....	87
<b>Куценко Л. В.</b> Применение антиоксидантов в первичной профилактике злокачественных заболеваний.....	70	<b>Тарновский Д. А.</b> Принципы моделирования на примере системы кровообращения человека .....	90
<b>Мирхамидова С. М., Ботирова Н. Б., Камбарова С. А.</b> Особенности распространенности сердечно-сосудистых заболеваний .....	73	<b>Ульянова О. В.</b> Влияние биоритмов и цвета на психосоматическое здоровье.....	94
<b>Романов А. В., Канякин А. А.</b> Основные медико-биологические проблемы личного состава тяжелого авианесущего крейсера «Адмирал Кузнецов» в период похода.....	76	<b>Хонназаров Р.</b> Национальные и глобальные перспективы народной медицины: юридическое обозрение .....	98
<b>Саблин И. Д., Шохирева Е. С.</b> Проблемы качества в трансфузиологии. Часть 2. Юридические нестыковки — оформление заявки на компоненты донорской крови на станцию переливания крови .....	78	<b>Чапьев М. Б., Калжикеев А. М., Тилеков Э. А., Элеманов Н. Ч., Сыдыгалиев К. С., Чынгышова Ж. А.</b> Применение малоинвазивных технологий при воспалении желчного пузыря с точки зрения доказательной медицины (обзор литературы) .....	102
<b>Саткеева А. Ж.</b> Симультанные оперативные вмешательства при сочетанных заболеваниях органов брюшной полости и малого таза.....	81	<b>Чапьев М. Б., Калжикеев А. М., Тилеков Э. А., Элеманов Н. Ч., Сыдыгалиев К. С., Чынгышова Ж. А.</b> Результаты традиционной эндохирургии желчекаменной болезни и острого холецистита в различные периоды освоения метода.....	105
<b>Саткеева А. Ж.</b> Анализ результатов изменения параметров гемодинамики при симультанных хирургических и гинекологических операциях .....	84		



# МАТЕМАТИКА

## Математическая модель взаимодействия творческих субкультур

Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор;

Гаврилова Анна Васильевна, студент

Санкт-Петербургский государственный университет

*На основе анализа творческой среды, возникшей вокруг художника К.П. Брюллова, предлагается математическая модель трех взаимодействующих субкультур. Модель представлена задачей Коши для системы трех дифференциальных уравнений.*

**Ключевые слова:** субкультура, живопись, математическое моделирование

**В**ведение. Математическому моделированию социальных систем сейчас уделяется значительное внимание. В основном это связано с задачами формирования эффективно работающих коллективов и объединений людей, возникающими в структурах рыночной экономики [2, 9, 10, 15, 21, 22, 29, 41–43, 54]. Во втором направлении развиваются модели самоорганизации социальных групп, возникающих в обществе [1, 16, 17, 19, 23, 24, 28, 32–34, 39, 47, 49, 53]. Большинство моделей этого направления основывается на работах специалистов, объясняющих причины возникновения социальных групп и их эволюцию [4, 16, 27, 34, 44–46, 49, 52, 53]. Статистические данные или количественные характеристики при построении моделей используются редко. Это обусловлено, прежде всего, тем, что исследуемые объекты и системы являются трудно формализуемыми. В работе на основе анализа творческой среды, возникшей вокруг художника К.П. Брюллова, предлагается математическая модель взаимодействующих субкультур. За основу модели взята модель протокооперации, разработанная в [4, 18].

**Творческой субкультурой** называют определенную группу людей, где досуг дополняет профессиональную деятельность, соединяет труд и отдых в одно целое. Труд субкультур художников, литераторов, композиторов, ученых состоит в творческом поиске [16]. В общении людей творческого труда формируется образ действительности, который в их интерпретации отображается в литературных, музыкальных, художественных и других произведениях [31, 40]. Создаваемые ими произведения, являются одним из источников знаний, движущей силой культурного развития общества и его исторической памятью [20]. Одной из субкультур, возникшей в далеком прошлом, является субкультура художников.

Процесс становления художников, произведения которых со временем получают широкое признание, очень сложный. У каждого из них свой творческий путь, но есть и то, что характерно для большинства из них. Общим является их творческое взаимодействие не только внутри самой субкультуры художников и с представителями других субкультур, но и со всеми слоями общества. Число и значимость создаваемых ими произведений зависят не только от личных качеств художника, но и от широты его контактов внутри общества [7, 11, 26, 31, 35–38]. Не менее важным является понимание решаемых задач и методов их решения различными субкультурами, существовавшими в прошлом [20].

**Художник Карл Павлович Брюллов.** К числу русских художников XIX века, оставивших значимый след не только в российской культуре [6, 25], но и в мировой, относится К.П. Брюллов (1779–1852). Он родился в семье, в которой из поколения в поколение передавались профессиональные традиции художников [3, 25, 26, 31]. Отец Карла Брюллова был членом академии художеств, известным резчиком по дереву. Семья имела многочисленные контакты с художниками, музыкантами, писателями, актерами. То есть Карл Брюллов с раннего детства рос в творческой обстановке и учился основам живописи. В девятилетнем возрасте Брюллов поступает учиться в Академию художеств. И здесь начинает формироваться его окружение друзей: художников, артистов, писателей, ставших известными в будущем. Учеба в академии длилась 12 лет. В 1821 году Карл Брюллов начинает свой самостоятельный путь художника [3, 25, 35].

Первый год самостоятельной творческой работы Брюллова сопровождался расширением круга его знакомств с художниками, актерами императорского театра, общественными деятелями. На его способности обратило вни-

мание Общество поощрения художников, которое предложило ему пенсию для поездки в Италию на три года для изучения работ классиков западноевропейского искусства. Поездка в Рим длилась восемь месяцев и сопровождалась изучением и анализом работ западноевропейских художников в музеях Риги, Мюнхена, Венеции и других городов Европы [3].

В Риме центрами притяжения творческой интеллигенции были дома графа Д. П. Бутурлина и российского посланника князя Г. И. Гагарина, салон З. А. Волконской [3, 7]. Очень быстро и студия Брюллова, созданная им в Италии, стала местом притяжения российских и западноевропейских художников, писателей, общественных деятелей, оказавших влияние на его творчество [3, 5, 11, 13, 14, 25, 30]. Это художники И. Фумагалли и А. К. Варнек, архитекторы Х. Ф. Мейер, Л. Кленце и К. Тон, писатели и ученые К. Н. Батюшков, Стендаль (Мари-Анри Бейль), Ф. Д. Гвераци, П. Я. Чаадаев, скульптор Т. Вагнер, музыканты М. Ю. Виельгорский и Ф. Персиани, меценаты В. П. Давыдов и А. Н. Демидов. В общении с участниками творческих субкультур у Брюллова постоянно появляются новые образы, навеянные евангельскими сюжетами, античными мифами, событиями древней истории [3].

За тринадцать лет творчества в Италии Брюллов наряду с портретной живописью [8] осваивает качественно новый жанр — историческую живопись. Его произведение «Последний день Помпеи», над которым он работал около пяти лет, стало наиболее значимым произведением, созданным в Италии [6]. В 1833—1834 с шедевром знакомится общественность Европы и России. Тринадцать лет напряженной творческой деятельности поставили Карла Брюллова в ряд величайших деятелей русского и западноевропейского искусства.

Следующий этап творчества начинается, организованным в 1834 году меценатом В. П. Давыдовым, путешествием сначала в Грецию, а затем в Турцию [3]. Поддержку в экспедиции Брюллову оказывают архитектор Н. Е. Ефимов и археолог И. Крамер. В Греции и Турции в круг его друзей появляются не только новые общественные и политические деятели, но и российские флотоводцы. Работа над новыми сюжетами не прекращается.

В 1835 году Брюллов возвращается в Россию. В круг его друзей вливаются ведущие российские писатели и поэты (А. А. Пушкин, В. А. Жуковский, И. А. Крылов, В. Г. Белинский, Н. В. Гоголь, М. Ю. Лермонтов, Е. А. Баратынский), художники (В. А. Тропинин, Е. И. Маковский), композиторы (А. С. Доргомыжский, М. И. Глинка), актеры (М. С. Щепкин, Е. С. Семенова, В. Н. Асенкова, П. Виардо, С. И. Самойлова). Начинается создание замечательной галереи портретов русских писателей, художников, артистов, общественных деятелей [3, 36, 40]. Расширяется круг его поклонников, оказывавших моральную и материальную поддержку (меценаты Ю. П. Самойлова и великая княгиня Елена Павловна). В этот период его творчества изменяются и технические приемы написания картин. Накопленные образы в Италии, Греции и Турции

позволили художнику не только продолжать работать над портретами и историческими сюжетами, но приступить к монументальной и декорационной живописи: работать над оформлением плафонов церквей и соборов, оформлением декораций.

В 1849 году Карл Брюллов уезжает сначала в Португалию, а затем в Италию. Посещая страны Европы, мастер продолжает знакомиться с работами западноевропейских художников и реализовывать свои замыслы [3]. Его творческий путь заканчивается в Италии в 1852 году.

Все периоды творчества Карла Брюллова сопровождались контактами с представителями различных творческих субкультур, в общении с которыми возникали новые сюжеты, воплощенные впоследствии в художественных произведениях, как самого художника, так и его оппонентов. Материальную поддержку оказывали друзья, меценаты, общественные организации. В общей сложности у Брюллова состоялись только описанные в различных литературных источниках контакты не менее чем с 1500 представителями различных социальных и творческих групп, и более 400 контактов, отраженных в его произведениях. Значительная часть задуманных сюжетов, возникших в результате общения с представителями творческих субкультур, была реализована в произведениях художника.

**Математическая модель протокооперации двух популяций.** Протокооперация популяций является симбиотическим отношением полезным для каждой из них, но не обязательным — каждая популяция может существовать независимо от партнеров. Модель протокооперации двух популяций, предложенная в [4], представлена системой дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{d\tau} = \mu_1 \left( 1 - \frac{x_1}{x_1^*} \right) + a_{12} x_1 x_2, \\ \frac{dx_2}{d\tau} = \mu_2 \left( 1 - \frac{x_2}{x_2^*} \right) + a_{21} x_1 x_2, \end{cases} \quad (1)$$

где  $x_1$  и  $x_2$  — численности популяций,  $\mu_1$  и  $\mu_2$  — удельные скорости роста популяций при их малой численности,  $a_{12}$  и  $a_{21}$  — константы, характеризующие скорости влияния популяций друг на друга,  $x_1^*$  и  $x_2^*$  — максимальные численности популяций в отсутствии влияния друг на друга

Замена  $x_1 = x_1^* u_1$ ,  $x_2 = x_2^* u_2$ ,  $t = \mu_1 \tau$  переводит систему уравнений (1) в

$$\begin{cases} \frac{du_1}{dt} = u_1 (1 - u_1 + a_1 u_2), \\ \frac{du_2}{dt} = \gamma u_2 (1 - u_2 + a_2 u_1), \end{cases} \quad (2)$$

где  $\gamma = \mu_2 / \mu_1$ ,  $a_1 = a_{12} x_1^* x_2^* / \mu_1$ ,  $a_2 = a_{21} x_1^* x_2^* / \mu_2$ .

Стационарные точки этой системы уравнений ( $u_1 = 0, u_2 = 0$ ), ( $u_1 = 1, u_2 = 0$ ) и ( $u_1 = 0, u_2 = 1$ ) будут неустойчивыми. Стационарная точка



$$u_1 = \frac{1 + a_1}{1 - a_1 a_2}, \quad u_2 = \frac{1 + a_2}{1 - a_1 a_2}$$

будет иметь физический смысл, если выполняется неравенство  $a_1 a_2 < 1$ . В этом случае эта стационарная точка будет устойчивой [12, 48, 50, 51], поскольку характеристический полином матрицы Якоби правой части уравнений (2)

$$P(\lambda) = \lambda^2 + (u_1 + \gamma u_2)\lambda + \gamma(1 - a_1 a_2)u_1 u_2$$

будет иметь корни с отрицательной вещественной частью. Таким образом, в модели протокооперации (2) возможен неограниченный рост численности популяций при достаточно сильном благотворном влиянии их друг на друга (при  $a_1 a_2 > 1$ ).

Реальная взаимная поддержка субкультур ограничена. В модели (2) это учитывается следующим образом [4, 18]

$$\frac{du_1}{dt} = u_1 \left( 1 - u_1 + a_1 \frac{u_2}{b_1 + u_2} \right),$$

$$\frac{du_2}{dt} = \gamma u_2 \left( 1 - u_2 + a_2 \frac{u_1}{b_2 + u_1} \right),$$

где  $b_1$  и  $b_2$  — константы.

Нетривиальная стационарная точка этой системы уравнений является корнем системы уравнений

$$1 - u_1 + a_1 \frac{u_2}{b_1 + u_2} = 0,$$

$$1 - u_2 + a_2 \frac{u_1}{b_2 + u_1} = 0,$$

которая имеет единственное решение такое, что  $0 < u_1 < 1 + a_1$  и  $0 < u_2 < 1 + a_2$ . При этом вещественные части собственных значений матрицы Якоби

$$J = \begin{pmatrix} -1 & a_1 b_1 \frac{u_1}{(b_1 + u_2)^2} \\ \gamma a_2 b_2 \frac{u_2}{(b_2 + u_1)^2} & -\gamma \end{pmatrix}$$

правой части уравнений будут иметь отрицательные вещественные части. Соответственно эта стационарная точка будет устойчивой.

**Математическая модель взаимодействующих субкультур.** В математических моделях популяционной динамики основными характеристиками являются численности популяций и трофический ресурс. В моделях социальной самоорганизации в роли трофического ресурса выступают образы и идеи, объединяющие отдельные личности в субкультуру с возникшим в ней групповым сознанием. Творчество писателей, художников, композиторов, актеров происходит в социальной среде их субкультур с постоянным обменом идеями между ними. Но воплощение замыслов в произведениях, как правило, осуществляется самостоятельно, при этом один и тот же сюжет может быть представлен в произведениях различных по технике исполнения (музыкальное, литературное, драматическое и т. д.). Созданные в творческих субкультурах произведения, как правило, становятся востребованными в обществе, а из любителей соответствующего жанра формируется субкультура меценатов.

В качестве основной характеристики, описывающей динамику числа образов, можно взять количество созданных художником произведений. На рис. 1 отражено изменение числа произведений живописи, созданных К. Брюлловым на протяжении всей его жизни (по данным [3]). Символом «звездочка» отмечены статистические данные. Как следует из анализа этих данных, эта

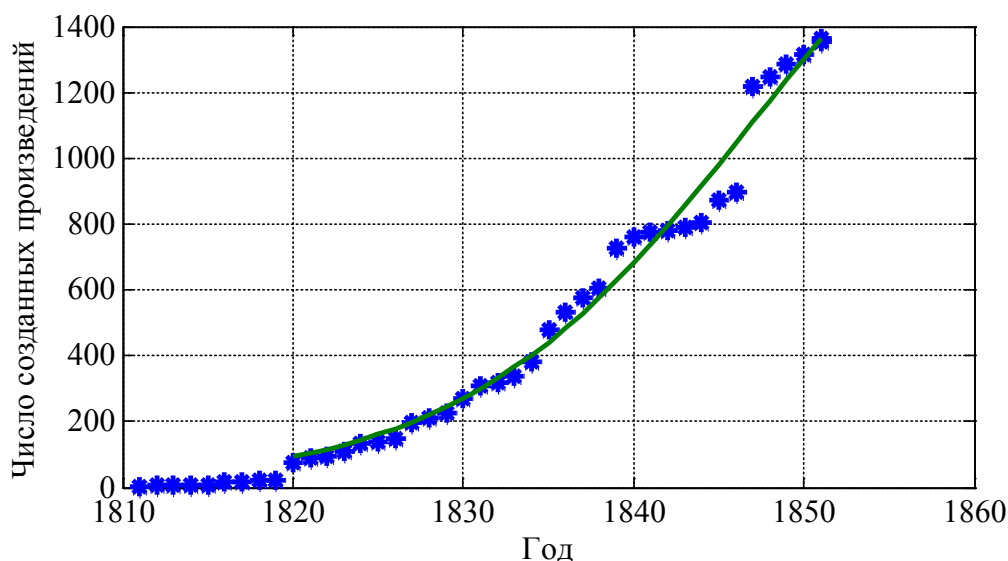


Рис. 1

зависимость на начальном участке близка к экспоненциальной зависимости (на рис. 1 — сплошная линия). Замедление скорости роста числа созданных произведений в 1840-е годы объясняется переходом художника к новым жанрам — монументальной живописи.

Пусть  $u_\infty$  — число образов, которое художник может реализовать за все время своего творчества, а  $u_1$  — число образов, которое он уже создал. Тогда скорость изменения числа образов должна быть пропорциональна числу образов, которые он уже реализовал в своих произведениях, и доле тех образов, которые он еще может реализовать из оставшихся у него. Тогда скорость изменения числа образов описывается уравнением

$$\frac{du}{dt} = \mu u \left( 1 - \frac{u}{u_\infty} \right), \tag{3}$$

где  $\mu$  — константа. Для данных, отображенных на рис. 1  $\mu \approx 0.12$ .

При экспоненциальном росте числа созданных произведений удельная скорость роста постоянна, для логистического уравнения (3) текущая удельная скорость роста убывает.

Однако, как следует из анализа статистических данных, текущая скорость увеличения числа созданных произведений у художника росла. Так, например, в таблице 1 отражено число произведений созданных Брюлловым за год на четырех этапах его творческой деятельности. Поэтому, несмотря на количественное совпадение теоретических и статистических данных (рис. 1), уравнение (3) не отражает внутреннюю систему взаимоотношений представителей творческих субкультур, влияющих на скорость и количество создаваемых произведений художником.

Таблица 1

Годы	Страна	Среднее число созданных произведений за год
1810–1821	Россия	16
1822–1834	Италии, Греция	40
1835–1848	Россия	80
1849–1852	Италия	22

В математической модели взаимодействующих субкультур учтем три субкультуры, влияющие друг на друга: субкультуру, создающую конкретные художественные произведения, субкультуру, помогающую генерировать первой новые образы, и субкультуру меценатов, оказывающую «техническую» поддержку первой. В модели учтем, что все три субкультуры могут существовать независимо друг от друга и логика их внутреннего развития, направленная на создание материальных и информационных ресурсов, может быть описана логистическим уравнением. Для субкультуры меценатов это могут быть созданные или накопленные материальные ресурсы, а для творческой субкультуры это могут быть разработанные сюжеты в рамках своих произведений и переданные участникам первой субкультуры. Вторая субкультура увеличивает число образов первой субкультуры, а участие субкультуры меценатов направлено на увеличение скорости создания произведений первой субкультуры. Часть участников второй субкультуры может перейти в субкультуру меценатов.

Пусть  $u_1$  — число образов, воплощенных в произведениях представителями первой субкультуры,  $u_2$  — число образов, возникающих во второй субкультуре и передаваемых первой,  $u_3$  — число действующих со стороны меценатов материальных факторов, увеличивающих скорость роста числа образов первой субкультуры. Тогда модель взаимодействия таких трех субкультур представлена системой трех обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{du_1}{dt} &= u_1 \left( 1 - \frac{u_1}{1 + \beta_1 u_2} \right) + c_1 u_1 u_3 \frac{1}{1 + \beta_2 u_3}, \\ \frac{du_2}{dt} &= \gamma u_2 u_1 (1 - u_2) - c_2 u_2, \\ \frac{du_3}{dt} &= \gamma_1 u_3 (a u_1 + b u_2) (1 - u_3) + c_2 u_2, \end{aligned} \tag{4}$$

где  $\gamma, \gamma_1, c_1, c_2, a, b$  — константы. При этом считается, что  $a + b = 1$ .

В этой модели предполагается, что при малых значениях  $u_2$  и  $u_3$  число произведений, создаваемое первой субкультурой, описывается логистическим уравнением (3). То есть вторая субкультура и субкультура меценатов не оказывают существенное влияние на первую субкультуру. Влияние второй субкультуры на первую учтено в

первом уравнении множителем  $\frac{1}{1 + \beta_1 u_2}$  — вторая суб-

культура передает часть своих образов первой. Слагаемое  $c_1 u_1 u_3 / (1 + \beta_2 u_3)$  в первом уравнении учитывает влияние субкультуры меценатов на скорость роста числа образов при непосредственном контакте с представителями первой субкультуры, но это влияние ограничено. Последнее учтено наличием множителя  $1 / (1 + \beta_2 u_3)$ .

Вторая субкультура, поддерживающая первую, создает образы для первой субкультуры при непосредственном контакте с ней или через свои произведения (множитель  $\gamma u_1 u_2$  в первом слагаемом второго уравнения в (4)), или

передав их в субкультуру меценатов (слагаемое  $c_2u_2$  во втором уравнении). Количество образов, создаваемых ею, ограничено (множитель  $1 - u_2$  в первом слагаемом второго уравнения).

Субкультура меценатов оказывает поддержку первой субкультуре при непосредственном контакте с представителями первой и второй субкультур. При этом скорость роста численности меценатов пропорциональна численности участников обеих субкультур (множитель  $\gamma_1u_3(au_1 + bu_2)$  в первом слагаемом третьего уравнения), но эта поддержка ограничена (множитель  $1 - u_3$  в первом слагаемом третьего уравнения (4)).

*Случай отсутствия меценатов.* В этом случае, поскольку  $u_3 = 0$ , система уравнений (4) принимает вид

$$\frac{du_1}{dt} = u_1 \left( 1 - \frac{u_1}{1 + \beta_1 u_2} \right),$$

$$\frac{du_2}{dt} = \gamma u_2 u_1 (1 - u_2).$$

Стационарная точка этой системы уравнений  $u_1 = 1 + \beta_1$ ,  $u_2 = 1$  устойчива. То есть в этом случае первая субкультура при поддержке второй субкультуры создаст на  $\beta_1$  образов больше, чем без ее поддержки.

*Случай отсутствия второй субкультуры.* В этом случае система уравнений (4) принимает вид

$$\frac{du_1}{dt} = u_1 (1 - u_1) + c_1 u_1 \frac{u_3}{1 + \beta_2 u_3},$$

$$\frac{du_3}{dt} = \gamma_1 u_3 u_1 (1 - u_3).$$

Стационарная точка этой системы уравнений

$$u_1 = 1 + \frac{c_1}{1 + \beta_2}, \quad u_3 = 1$$

будет устойчивой. И поддержка меценатов позволит первой субкультуре создать дополнительно  $\frac{c_1}{1 + \beta_2}$  образов.

Таким образом, если  $\beta_1 > \frac{c_1}{1 + \beta_2}$ , то вторая субкультура оказывает большее влияние на первую, чем меценаты. В противном случае более существенным является вклад меценатов.

*Общий случай.* Второе уравнение в (4) в окрестности точки

$$u_1 = 1 + \frac{c_1}{1 + \beta_2}, \quad u_2 = 0, \quad u_3 = 1$$

с точностью до величин второго порядка малости принимает вид

$$\frac{du_2}{dt} = u_2 \left( \gamma \left( 1 + \frac{c_1}{1 + \beta_2} \right) - c_2 \right).$$

Отсюда следует, что  $u_2$  в окрестности этой стационарной точки будет возрастающей функцией при выпол-

нении неравенства  $c_2 < \gamma \left( 1 + \frac{c_1}{1 + \beta_2} \right)$ . Поэтому это

неравенство является необходимым условием существования стационарной точки, в которой  $u_1 \neq 0$ ,  $u_2 \neq 0$ ,  $u_3 \neq 0$ . То есть в этом случае вторая субкультура будет оказывать поддержку первой совместно с меценатами.

На рис. 2 для случая  $\gamma = 1$ ,  $\gamma_1 = 1$ ,  $a = 0.5$ ,  $b = 0.5$ ,  $c_2 = 0.5$ ,  $\beta_2 = 1$  отражено влияние параметра  $c_1$  на стационарные значения  $u_1$  при  $\beta_1 = 1$  и влияние параметра  $\beta_1$  на стационарное значение  $u_1$  при  $c_1 = 1$ . На рис. 3 отражена зависимость  $u_1(t)$  при  $\beta_1 = 1$  и  $\beta_1 = 4$  при

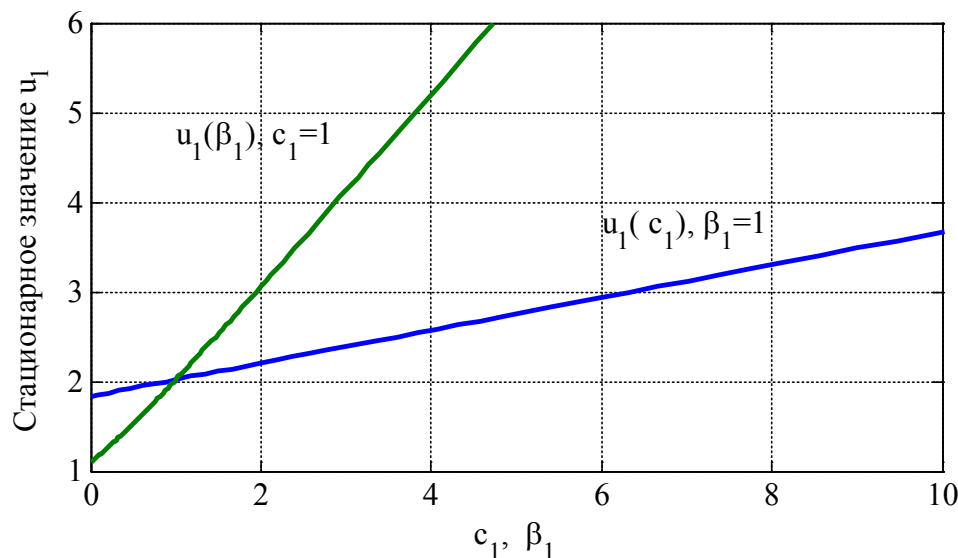


Рис. 2

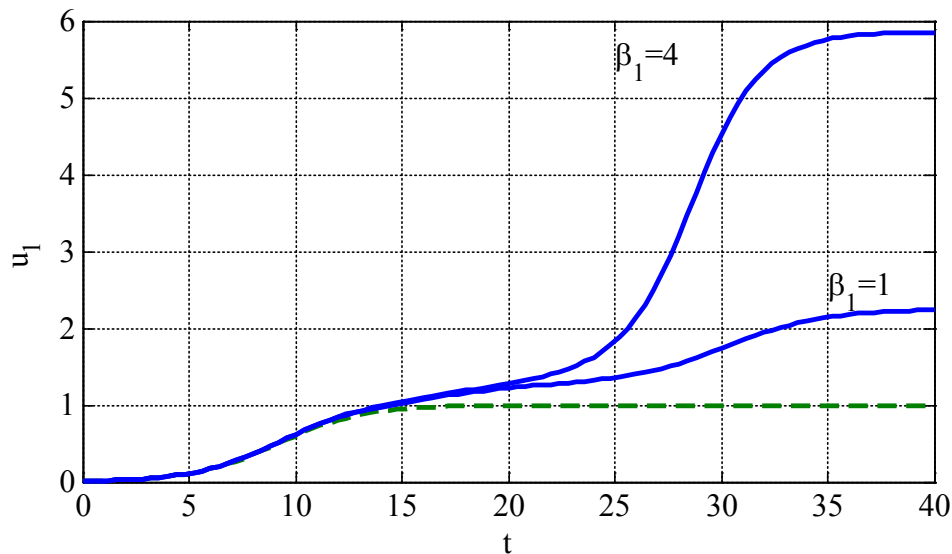


Рис. 3

$c_1 = 1$ . Пунктирная линия соответствует логистической зависимости.

Как следует из полученных результатов в рамках рассмотренной модели при малой численности второй субкультуры большее влияние на начальном этапе взаимодействия трех субкультур на первую субкультуру оказывает субкультура меценатов. По мере роста численности второй субкультуры ее поддержка первой субкультуры становится более значимой, чем поддержка меценатов (рис. 2). Сама поддержка становится заметной только спустя некоторое время (рис. 3).

**Заключение.** Предложенная модель трех взаимодействующих субкультур, разработанная на основе анализа поддержки художника К.П. Брюллова со стороны творческих субкультур писателей, архитекторов, артистов, меценатов на протяжении всей его жизни, позволяет оценить влияние внешних факторов на скорость роста созданных в субкультуре произведений. Не менее значимым является вывод о необходимости организации субкультур, поддерживающих друг друга в творческом поиске.

#### Литература:

1. Амирханов, А. Ю. Духовность общества и власти — антагонизм или симбиоз? // Государственная служба. — 2011. — № 1. — с. 116–117.
2. Андреев, В. В., Васильева Е. Б., Суконкина А. М. Попытка построения математических моделей для прогнозирования динамики социально-экономических систем // Вестник Чувашского университета. — 2006. — № 6. — с. 333–339.
3. Ацаркина, Э. Н. Брюллов. М.: Искусство. 1963. — 536 с.
4. Базыкин, А. Д. Нелинейная динамика взаимодействующих популяций. Москва-Ижевск: Институт компьютерных технологий, 2003. — 368 с.
5. Бехтиева, Е. В. Пейзаж романтизма в творческом наследии Карла Брюллова // Искусствознание. — 2015. — Т. 1. — № 1–2–1. — с. 308–323
6. Бобриков, А. А. Искусство толпы. «Последний день Помпеи» Карла Брюллова и рождение массовой культуры туры // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 2: Искусствоведение. Филологические науки. — 2011. — № 4. — с. 3–5.
7. Брюллов, Карл Павлович (1799–1852), о нем. Воспоминания князя Григория Григорьевича Гагарина о Карле Брюллове. К 100-летию со дня рождения Брюллова. 1799–1899. СПб, 1900.
8. Леонтьева, Г. К. Карл Брюллов: живопись, графика. Л.: Аврора, 1990. — 223 с.
9. Горыня, Е. В., Колпак Е. П. Математические модели поиска экологической ниши // В сборнике: Устойчивость и процессы управления Материалы III международной конференции. — 2015. — с. 469–470.
10. Демидова, Д. А., Алферов Г. В., Колпак Е. П., Смирнова Т. Е. Нелинейный процесс взаимодействия между коррумпированной фирмой и отделом по борьбе с коррупцией // Проблемы механики и управления: Нелинейные динамические системы. — 2015. — № 47. — с. 17–31.
11. Джулиани, Р. Карл Брюллов и капризы его итальянской славы // Мир романтизма. — 2000. — № 3 (27). — с. 104–106.



12. Екимов, А. В., Жабко А. П., Смирнов Н. В. Матричный анализ эргодических полу марковских процессов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. — 2004. — № 1–2. — с. 16–29.
13. Жаткин, Д. Н., Круглова Т. С. Вальтер Скотт и Брюлловы // Мир науки, культуры, образования. — 2013. — № 3 (40). — с. 232–234
14. Исланова, Ю. Р. Анатолий Демидов и Карл Брюллов: творческий союз или выгодное сотрудничество? // Вопросы культурологии. — 2013. — № 7. — с. 83–87.
15. Камачкин, А. М., Старков В. Н., Степенко Н. А. Математическая модель загрязнения океанических вод // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. — 2015. — Т. 20. — № 2. — с. 475–479.
16. Колесин, И. Д. Принципы моделирования социальной самоорганизации: Учебное пособие. СПб.: Издательство Лань, 2013. — 388 с.
17. Колпак, Е. П., Бронникова А. И., Полежаев В. Ю. Математическая модель стачечного движения в России в начале XX века // Молодой ученый. — 2015. — № 3 (83). — с. 4–15.
18. Колпак, Е. П., Габриелян Л. А., Бронникова А. И., Крылова В. А. О математических моделях симбиоза // Молодой ученый. — 2015. — № 4 (84). — с. 6–14.
19. Колпак, Е. П., Горыня Е. В., Крылова В. А., Полежаев Д. Ю. Математическая модель конкуренции двух популяций на линейном ареале // Молодой ученый. — 2014. — № 12 (71). — с. 12–22.
20. Колпак, Е. П., Матвеева И. А. О библиотеках. Санкт-Петербург. 2004.
21. Колпак, Е. П., Скороходова Т. В. Математическая модель роста числа учащихся в средней и высшей школах России // В сборнике: Синергетика в естественных науках. Восьмые Курдюмовские чтения материалы Международной междисциплинарной научной конференции с элементами научной школы для молодежи. Ответственный редактор: Лапина Г. П. — 2012. — с. 274–275.
22. Колпак, Е. П., Горыня Е. В. Математические модели «ухода» от конкуренции // Молодой ученый. — 2015. — № 11. — с. 59–70.
23. Колпак, Е. П., Селицкая Е. А., Габриелян Л. А. Математическая модель коррупции в системе «власть — общество» // Молодой ученый. — 2015. — № 10 (90). — с. 9–16.
24. Колпак, Е. П., Французова И. С., Кувшинова К. В. Народное здравие в костромской губернии в конце XIX века // Приволжский научный вестник. — 2016. — № 2 (54). — с. 91–100.
25. Конради, П. Карл Брюллов. (1799–1852). Биографический очерк П. Конради. Киев-Харьков, Южно-рус. кн-во Ф. А. Иогансона, 1899.
26. Корнилова, А. В. А. С. Пушкин и К. П. Брюллов. Интерпретация воспоминаний современников // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. — 2011. — № 1. — с. 171–176.
27. Коробицын, В. В., Фролова Ю. В. Математическая модель развития этнических групп // Математические структуры и моделирование. — 2008, — № 18, — с. 31–42.
28. Крылова, В. А., Колпак Е. П., Сыромолотова К. И., Воротова Т. А. Математические модели формирования спортивных групп // Молодой ученый. — 2015. — № 8 (88). — с. 10–19.
29. Куижева, С. К. Уравнение Кортвега-де Фриза и математические модели в социально-экономических системах // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. — 2015. — № 1 (154). — с. 20–26.
30. Матвиевская, Г. П. «Мне жаль, что я не отец ваш...» В. А. Перовский и братья Брюлловы. Гостиный Двор. — 2015. — № 50. — с. 277–292.
31. Машковцев, Н., К. П. Брюллов в письмах, документах и воспоминаниях современников. М.: изд.-во Акад. художеств СССР, 1961. — 318 с.
32. Миндлин, Ю. Б., Колпак Е. П., Балыкина Ю. Е. Проблемы использования кластеров в Российской Федерации // Вестник НГУЭУ. — 2014. — № 1. — с. 22–32.
33. Миндлин, Ю. Б., Колпак Е. П., Гасратова Н. А. Отличительные признаки кластеров и практика их применения в России // Политика и общество. — 2015. — № 5. — с. 666–675.
34. Мирошниченко, Ю. П. Симбиоз массовой и элитарной культур, как неизбежный процесс эпохи новых технологий // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2014. — № 12–2. — с. 319–322.
35. Мокрицкий, А. Н. Воспоминания о Брюллове. СПб, 1855. — 184 с.
36. Поташова, К. А. М. Ю. Лермонтов и К. П. Брюллов: жизненные и творческие связи // Молодой ученый. — 2012. — № 11. — с. 276–279.
37. Поташова, К. А. Образ «Пылающего Везувия» в художественном мире А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, К. П. Брюллово // Филологические науки. Вопросы теории и практики. — 2015. — № 6–2 (48). — с. 133–137.
38. Рамазанов, Н. Воспоминания о Карле Павловиче Брюллове. М., 1852. — 28 с.

39. Смирнова, М. В., Колпак Е. П. Математическое моделирование снижения детской заболеваемости в России // В сборнике: Синергетика в общественных и естественных науках: Девятые Курдюмовские чтения Материалы Международной междисциплинарной научной конференции с элементами научной школы для молодежи. Ответственный редактор Лапина Г. П. 2013. с. 222.
40. Сомов, А. И. Карл Павлович Брюллов и его значение в русском искусстве. СПб, тип. А. М. Котомина, 1876. — 29 с.
41. Старкова, Н. В. Возрастная структура населения и повозрастная интенсивность рождений как факторы изменения уровня рождаемости в Ленинградской области // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. — 2008. — № 3. — с. 98–106.
42. Старкова, Н. В. Особенности демографического развития районов Ленинградской области // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. — 2007. — № 4. — с. 87–97.
43. Старкова, Н. В. Особенности социально-экономического развития приграничных муниципальных районов Ленинградской области // В сборнике: Стратегия развития приграничных территорий: традиции и инновации Материалы международной научно-практической конференции. 2014. — с. 350–359.
44. Старкова, Н. В. Современные особенности миграции населения Ленинградской области // В сборнике: Стратегия развития приграничных территорий: традиции и инновации Материалы II международной научно-практической конференции. 2015. — с. 173–180.
45. Старкова, Н. В. Тенденции и факторы миграции в странах Европы // В сборнике: География и геоэкология на службе науки и инновационного образования материалы XI Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному Дню Земли и 100-летию заповедной системы России. 2016. — с. 154–157.
46. Старкова, Н. В., Ложкин А. Кластеризация стран Европы по демографическим признакам // Молодой ученый. — 2016. — № 9 (113). — с. 418–426.
47. Balykina, Y. E., Kolpak E. P., Kotina E. D. Mathematical model of thyroid function // Middle East Journal of Scientific Research. — 2014. — Т. 19. — № 3. — с. 429–433.
48. Ekimov, A. V. Qualitative analyses of attainability set of nonlinear controllable systems // В книге: 20th International Workshop on Beam Dynamics and Optimization (BDO) IVESC–ICEE–ICCTPEA–BDO–2014. Edited by: D. A. Ovsyannikov. 2014. — с. 49.
49. Murray, D. D. Mathematical biology. N. Y. Springer, 2002. — 551 p.
50. Pronina, Y. G. Analytical solution for decelerated mechanochemical corrosion of pressurized elastic-perfectly plastic thick-walled spheres // Corrosion Science. — 2015. — Т. 90. — с. 161–167.
51. Sedova, O., Pronina Y. Generalization of the Lamé problem for three-stage decelerated corrosion process of an elastic hollow sphere // Mechanics Research Communications. — 2015. — Т. 65. — с. 30–34.
52. Shiryayev, D. V., Litvinenko I. L., Rubtsova N. V., Kolpak E. P., Blaginin V. A., Zakharova E. N. Economic clusters as a form of self-organization of the economic system // International Journal of Economics and Financial Issues. — 2016. — Т. 6. № S1. — с. 284–288.
53. Starkov, V. N., Stepenko N. A. Simulation of particle motion in the given speed fields // В сборнике: 2015 International Conference «Stability and Control Processes» in Memory of V. I. Zubov (SCP) 2015. с. 75–77.
54. Zhukova, I. V., Kolpak E. P., Balykina Y. E. Mathematical model of growing tumor Applied Mathematical Sciences. — 2014. — Т. 8. — № 29–32. — с. 1455–1466.

## Осциллирующая функция

Севастьянов Александр Михайлович, докторант  
Таллинский технический университет (Эстония)

### 1. Введение

Для изучения структуры колебательных систем рассматриваются свободные колебания абстрактной динамической системы с одной степенью свободы [1] в сингулярном ( $Sg$ ) пространстве, в котором невозможно выделить какую-либо отдельную часть и следует рассматривать только как неделимое целое [2]. В дополнение к  $Sg$  пространству следует его окружение — ( $Sg^{-1}$  пространство, обратное первому), которому также присуще неделимое внутреннее содержание.

Рассмотрению подлежат свободные (невынужденные) колебания в отсутствии каких-либо сил трения (не диссипативные колебательные системы, отличающиеся постоянством энергии [3]).

$Sg$  и  $Sg^{-1}$  пространства составляют симметричную осциллирующую пару, в которой они функционально периодически заменяют друг друга за один период.  $Sg$  и  $Sg^{-1}$  являются единым осциллирующим образованием — колебательной системой и рассматриваются как её  $Sg$  осцилляторы. Они дополняют друг друга, но по отдельности не существуют. Результирующее действие простейшей колебательной системы за период равно нулю, что диктуется симметрией  $Sg$  и  $Sg^{-1}$  пространств.

Одномерный осциллятор, размер которого имеет конечное значение, обязательно ограничен в амплитуде, превышение которой размера самого осциллятора приводит к появлению нового, т. е. усложнению колебательной системы. Прежний  $Sg$  осциллятор теперь получает ненулевое результирующее постоянное значение, а новый осциллятор — теперь выступает в качестве  $Sg$ . Здесь колебательная система получает этажную структуру, каждый новый осциллятор образует новый этаж.

Осциллирующая ( $Os$ ) -функция, призванная находить значения, характеризующие  $Sg$  осцилляторы.

Колебательная система в  $Sg$  пространстве должна описываться такой функцией, значения которой должны быть дискретны, в одномерной системе координат (с одной степенью свободы), не имеющей определённого начала отсчёта, что отвечает свойству  $Sg$  пространства.

Система получает сложную этажную структуру, в которой каждый этаж имеет своё значение и свой  $Sg$  осциллятор, т. е.  $Os$  - функция описывает систему дискретными значениями, разделёнными  $Sg$  промежутками.

$Sg$  промежутки характеризуются, как сингулярные, и в нахождении собственных значений не нуждаются, но их присутствие учитывается как разница  $\lambda$  дискретных значений  $Os$  — функции,

## 2. $Sg$ и $Sg^{-1}$ пространства

Колебательные системы с одной степенью свободы должны описываться соответствующей функцией в одномерной системе координат. При этом она должна иметь две симметричные составляющие  $Os$  — функции, отвечающие  $Sg$  и  $Sg^{-1}$  пространствам.

Осциллирующие пространства  $Sg$  и  $Sg^{-1}$ , как равные по значимости, в одномерной системе координат требуют ортосимметричного представления:  $Sg$  пространство с  $Sg^{-1}$  окружением и  $Sg^{-1}$  пространство с  $Sg$  окружением.

$Os$  -функция является  $i$  — этажной, что выражается не только в количественном, но и качественном аспекте — при определённом значении  $u$  функции появляется новая составляющая  $Os_i$  - функции (рассмотрены ниже) и содержащей значение самой функции и значение её аргумента.

Каждому этажу  $Os$  -функция соответствует своё числовое значение (т. е. представление, не противоречащее определению функции). Значения аргументов такой функции и значения самой функции принимают дискретные значения. Интервал между двумя значениями занимает сингулярная область  $\lambda$ , размер которой может быть задан.

## 3 Одномерная система координат в сингулярном пространстве

Одномерная система координат задается своим началом (точкой  $O$  и в данной работе с центром  $\xi$ ) и единственным базисным вектором, определяющим положительное направление координатной оси  $Ox$ . Координаты любой точки  $x$  в такой системе определяются одним действительным числом.

В одномерной системе координаты точек —  $x_0, x_1, x_2$ .

Расстояние между двумя точками  $A_1(x_1)$  и  $A_2(x_2)$  на координатной прямой равно абсолютному значению разности их координат:  $\lambda = A_{12} = |x_2 - x_1| = |x_1 - x_2|$  — представлено сингулярным пространством.

$Os$  -функция, размещенная в одномерной системе координат, представлена двумя дискретными числовыми массивами:

$$A_1(x_1), A_2(x_2), \dots, A_i(x_i), \quad B_1(x_1), B_2(x_2), \dots, B_i(x_i), \quad (3.1)$$

значения которых разделены сингулярными промежутками, кратными  $\lambda$ .

В одномерной системе координат аргумент функции и значение функции расположены на одной числовой прямой и представлена дискретной суммой значений аргумента и функции:

$$Sg = A_i(x_i) + x_i, \quad Sg^{-1} = B_i(x_i) - x_i. \quad (3.2)$$

В первом случае сумма, во втором случае разность, в противном случае массивы были бы неразличимы.

Для анализа функции обычно используется бесконечно малое, стремящееся к нулю приращение аргумента  $\Delta x \rightarrow 0$ . В дискретной форме представления функции минимальное приращение равно ненулевой величине  $\Delta x = \lambda$ .

Допустим, что имеется аргумент непрерывной функции  $f_1 - x$  и аргумент дискретной функции  $f_2 - y$ , то возможность проведения анализа дискретной функции обеспечивает усложнение аргумента этой функции:

$$dy = \int_0^\lambda dx. \quad (3.3)$$

Нахождение производной дискретной функции рассматривается как производная сложной функции:

$$\frac{df_1}{dx} = \frac{df_2}{dy} \cdot \frac{dy}{dx}. \quad (3.4)$$

Функция  $f_2$  становится сложной, но аналитической. Приведённое дифференцирование в сингулярном пространстве используется только в качестве вспомогательного и условного, для определения вида дифференциалов в рассматриваемых интегралах.

#### 4 Уравнение колебаний в сингулярном пространстве

Уравнение колебаний должно удовлетворять дифференциальному уравнению второго порядка (Гемльгольца) [4]:

$$f''(x) = -f(x). \quad (4.1)$$

Это дифференциальное уравнение гармонических колебаний, для которого в каждой точке проверяется условие (4.1). При условии непрерывности функции — это условие определяет ряд точек, рисующих кривую гармонических колебаний.

В сингулярном осцилляторе, размер которого определён только одним значением  $\lambda$ , не существует возможности дифференциально найти кривую колебаний. Есть ли в этом необходимость при задании другого критерия в определении колебательного процесса? Здесь он диктуется следующими условиями:

- $Sg$  и  $Sg^{-1}$  должны быть ортонормированными, и должны быть равны в колебательном процессе:

$$-\bar{Sg} = \int_0^\lambda Sg dx, \quad Sg = \int_0^\lambda \bar{Sg} dx. \quad (4.2)$$

Пределы интегрирования соответствуют условию (3.3).

- необходимость выполнения условия симметрии дифференциальных уравнений [5], что имеет подтверждение в интегральной форме (4.2).

Уравнение гармонических колебаний представлено интегральной формой в противовес к дифференциальной.

#### 5 Ортонормированная система функций

Пусть имеется евклидово пространство, элементами которого являются функции аргумента  $x$ , со скалярным произведением  $(f, g)$ .

Система функций  $\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_m(x)$  называется ортогональной, если все функции системы попарно ортогональны, то есть  $(\varphi_i, \varphi_j) = 0$  при  $i \neq j$ .

Система функций  $\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_m(x)$  называется ортонормированной, если она ортогональна и нормирована.

Последнее означает, что

$$\|\varphi_i\| = \sqrt{(\varphi_i, \varphi_j)} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, j = 1, 2, \dots \quad (5.1)$$

Это соответствует условиям поставленной задачи — когда  $Sg$  является окружением  $Sg^{-1}$  пространства и наоборот.

Таким образом, две составляющие осциллирующей функции являются ортонормированными относительно величины  $\xi - \sqrt{(Sg, Sg^{-1})} = 1$ . В  $Sg$  пространстве ортонормированность функций выражается не относительно какого-то числа, но относительно какого-то  $Sg$  центра осцилляции —  $\xi$ . Смысл этой величины будет показан ниже.



Ортонормированность выражается в интегральной симметрии описывающих  $Sg$  и  $Sg^{-1}$  пространств, обеспечивающих выполнение условия:

$$f(x) = \int_0^2 dx/f(x), \quad (5.2)$$

где  $1/f(x)$  является одной из первообразных функции  $f(x)$ .

За этим следует выполнение условий (4.2).

Выражения (5.3) являются уравнениями колебаний в сингулярном пространстве, которые соответствуют системе, включающей два процесса, показанные на рис. 2.1. Первое интегрирование производится в одном направлении  $dx$ , повторное — в ортонормированном направлении  $d\bar{x}$ , что и обеспечивает симметричность колебательного процесса.

### 6 Os -функция

Для искомой функции предлагается аргумент  $y$ , удовлетворяющий условию (5.2):

$$y = \sqrt{x}, \quad (\sqrt{x})' = \frac{dx}{2\sqrt{x}}. \quad (6.1)$$

Возможно существуют и другие варианты представления аргумента функции, но в этой работе рассматривается этот вариант.

Здесь происходит дифференцирование суммы функции и её аргумента, уже показанное правило, следующее из одномерной системы координат (3.2):

$$(\sqrt{x} + \sqrt{x})' = \frac{dx}{\sqrt{x}}. \quad (6.2)$$

т. к. в начальном случае аргумент и функция равны. Аргумент становится сложной функцией.

Второе интегрирование здесь не имеет смысла, т. к. аргумент вычитается из функции, и это говорит о том, что в одномерной системе координат на первом этаже существует только один путь интегрирования, второй путь появится на втором этаже функции где происходит это вычитание.

В декартовой системе координат, где дифференцируется только функция производная получает коэффициент —  $1/2$ . Этот коэффициент в одномерной системе координат, следовательно, опускается, т. к. функция и аргумент суммируются.

Обозначим соответствующие аргументы через переменные:

$$y = \sqrt{x}, \quad \bar{y} = \frac{1}{\sqrt{x}}. \quad (6.3)$$

и условные дифференциалы сингулярного пространства (исходя из условия (3.3)):

$$dy = \frac{dx}{\sqrt{x}}, \quad d\bar{y} = -\frac{dx}{x\sqrt{x}}. \quad (6.4)$$

Ортонормированные составляющие функции симметричны относительно единицы, такое условие обеспечивает выражение составляющих функции через оператор  $\sqrt{1 - (\ )^2}$ . Возможно, что существуют и другие варианты представления функции, но здесь рассматривается только этот вариант.

Поскольку функция имеет этажную структуру, то она может быть представлена составляющими.

Общий вид составляющих получает выражение:  $Sg(y) = \sqrt{\lambda - y^i}$  и  $\bar{Sg}(\bar{y}) = \sqrt{\lambda^i - \bar{y}^i}$ , которым соответствуют интегралы на первом этаже, имеющие определённый вид:

$$-\sqrt{\lambda - y} = \int_0^y \frac{dy}{\sqrt{\bar{y} - \lambda}} \leftrightarrow \sqrt{\bar{y} - \lambda} = \int_0^y \frac{dy}{\sqrt{\lambda - y}}. \quad (6.5)$$

Каждый интеграл отвечает за свой полупериод колебательного процесса. Выражение (6.5) удовлетворяет условию (4.2).

В динамическом процессе после первого интегрирования происходит переход ко второму:  $Sg \rightarrow Sg^{-1}$ , после чего происходит обратный переход  $Sg^{-1} \rightarrow Sg$ . Этим обеспечивается их последовательность и симметричность относительно центра осцилляции, являющегося и центром интегральной симметрии.

Принципиального отличия в приоритете  $Sg$  пространств нет, но если уже приоритет сделан, то в дальнейшем следует ему придерживаться поскольку этим выбрано положительное направление интегрирования.

Кроме уже рассмотренной функции первого этажа (6.5) условию (4.2) удовлетворяют также функции (с удвоением степени под радикальных переменных), соответствующие последующим  $i$  — этажам  $(\lambda - y^i)^{1/2}$ , которые можно назвать этажными составляющими  $Os$  -функции. Эти интегралы можно привести к виду:

$$Sg \quad \bar{S}g \tag{6.6}$$

$$-\sqrt{\lambda^i - y^i} = \int_0^y \frac{dy^i}{\sqrt{\bar{y}^i - \lambda^i}}, \quad \sqrt{\bar{y}^i - \lambda^i} = \int_0^y \frac{dy^i}{\sqrt{\lambda^i - y^i}},$$

где  $i = 1, 2, 3, \dots$  - этаж системы.

Такой вид интегралов, показывающий стадии развития колебательной системы со степенным характером осцилляторов  $(y^i - \lambda^i)^{1/2}$  не показывает её структуры. Раскрытие дифференциалов  $dy_i$  позволяет её прочитать. Дифференциалы  $Os$  -функции требуют отдельного рассмотрения.

### 7 Дифференциалы $Os$ - функции

Дифференциалы  $Os$  — функции приводятся для определения пути интегрирования и структуры колебательной системы.

Развитие колебательной системы (с учётом её этажной структуры) выражается появлением нового осциллятора, для внедрения которого требуется новый дифференциал  $dy_i$  на каждом последующем этаже.

Для сохранения симметричности системы необходимо  $d\bar{y}_i$  со стороны  $\bar{S}g$  дополнить  $dy_i$  со стороны  $Sg$  :

$$dy^2, d\bar{y}^2 = dy \cdot d\bar{y} = -\frac{dx}{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{x\sqrt{x}} = -\frac{dx^2}{x^2} \tag{7.1}$$

Здесь дифференциал имеет вполне конкретное объяснение: система координат с плавающей точкой отсчёта имеет девиацию центра осцилляции, следящей за процессом и имеющей сингулярный характер. Из этого положения получены дифференциалы  $i$  — этажей:

$$dy^{2^i} = 2^{(2^i-1)} x^{(2^{i-1}-1)} dx, \quad d\bar{y}^{2^i} = -2^{(2^i-1)} x^{(2^{i-1}+1)} dx. \tag{7.2}$$

После подстановки дифференциалов интегралы (6.6) получают совершенный вид:

$$Sg \quad \bar{S}g \tag{7.3}$$

$$-\sqrt{\lambda^{2^i} - x^{2^i}} = \int_0^y \frac{2^{2^i-1} x^{(2^{i-1}-1)} dx}{\sqrt{x^{2^i} - \lambda^{2^i}}}, \quad \sqrt{x^{2^i} - \lambda^{2^i}} = \int_0^y \frac{2^{2^i-1} x^{-(2^{i-1}-1)} dx}{\sqrt{\lambda^{2^i} - x^{2^i}}}$$

Отношение двух сопряжённых дифференциалов:  $\xi = dy/d\bar{y} = 1/x^2$  - показывает степень ортонормированности в зависимости от этажа. Эта величина показывает  $Sg$  - центр осцилляции двух ортонормированных составляющих функции, и должна быть учтена в значениях  $Os$  - функции, т. к. вносит свой вклад в процесс осцилляции, что и будет сделано в дальнейшем.

### 8 Составляющие $Os$ - функции

Следуя представленным уравнениям (7,4) выражения  $(1 - x^{2^i})^{1/2}$  и  $(x^{2^i} - 1)^{-1/2}$  (здесь для упрощения записи принимается  $\lambda = 1$ ) можно разложить на отдельные составляющие  $Os$  - функции, и могут быть представлены в общем виде:

$$Os_i = (1 - x^{2^i})^{1/2}, \quad \bar{Os}_i = (x^{2^i} - 1)^{-1/2}. \tag{8.1}$$

Составляющие  $Os$  - функции  $Sg$  и  $\bar{S}g$  в общем виде описываются уравнениями:

$$Os_i = ((x-1)(1+x)(1+x^2)(1+x^4)\dots)^{-1/2} = \bar{S}g_1 \cdot Sg_i = (1 - x^{2^i})^{1/2}. \tag{8.2}$$

$\downarrow \qquad \downarrow$   
 аргумент    функция



Таблица

Значения составляющих $Os_i$									
$Sg$					$\bar{S}g$				
$Os_i$	$Sg$	$\bar{S}g$	$\xi$	$\bar{S}g \cdot \xi$	$\bar{Os}_i$	$\bar{S}g$	$Sg$	$\xi$	$Sg \cdot \xi$
$Os_1$	$-\lambda^2$	$\lambda^{-2}$	$\lambda^1$	$\lambda^{-1}$	$\bar{Os}_1$	$-\lambda^{-2}$	$\lambda^2$	$\lambda^{-1}$	$\lambda^1$
$\bar{Os}_2$	$\lambda^{-4}$	$-\lambda^4$	$\lambda^{-2}$	$-\lambda^2$	$Os_2$	$\lambda^4$	$-\lambda^4$	$\lambda^2$	$-\lambda^{-2}$
$Os_3$	$-\lambda^8$	$\lambda^{-8}$	$\lambda^4$	$\lambda^{-4}$	$\bar{Os}_3$	$-\lambda^{-8}$	$\lambda^8$	$\lambda^{-4}$	$\lambda^4$
$\bar{Os}_4$	$\lambda^{-16}$	$-\lambda^{16}$	$\lambda^{-8}$	$-\lambda^8$	$Os_4$	$\lambda^{16}$	$-\lambda^{-16}$	$\lambda^8$	$-\lambda^{-8}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
$Os_i$	$-\lambda^{2^i}$	$\lambda^{-2^i}$	$\lambda^{2^{i-1}}$	$\lambda^{-2^{i-1}}$	$\bar{Os}_i$	$-\lambda^{-2^i}$	$\lambda^{2^i}$	$\lambda^{2^i}$	$\lambda^{2^{i-1}}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Этими двумя числовыми массивами описываются все ортонормированные колебательные системы, составленные из  $Sg$  осцилляторов. Каждая из составляющих  $Os_i$  «играет свою роль» в структуре колебательной системы, что делает её уникальной на каждом этапе эволюции.

**11 Вывод**

В работе получены значения  $Os$ -функции в  $Sg$  пространстве, описывающие этажную структуру динамической системы с одной степенью свободы. Осциллирующий процесс в систем обеспечивают  $Sg$  и  $\bar{S}g$  осцилляторы, в ортонормированной системе координат с плавающим центром осцилляции, что принципиально отличается от декартовой системы координат [8]. Этот центр следует за осцилляцией сингулярной системы относительно дифференциального центра колебаний —  $\xi$ , т. к. в  $Sg$  пространствах геометрический центр колебаний не определён.

Функция принимает только дискретные числовые значения, промежутки между этими значениями являются сингулярными.

Поскольку  $Sg$  и  $\bar{S}g$  осцилляторы ортонормированы, то система координат не имеет нулевой точки отсчёта. Нулевое значение в такой системе координат означает отсутствие объекта исследования.

$Os$ -функция состоит из двух числовых массивов, кратных значению  $\lambda$ . Она не имеет нулевого значения, т. к. нулевое значение дискретной функции означает её отрицание, также, как и отсутствие колебательной системы в целом.

На каждом  $i$ -этаже система представлена своим  $Sg$  осциллятором, отмеченным постоянным числовым значением, систему можно рассматривать как абстрактный объект с  $i$  — этажной структурой.

После нормировки система может быть характеризована как физический объект, что позволяет эффективное её использование в различных приложениях. Например, в приложениях эти два числовых массива могут описывать квантовые системы, т. е. описывать как элементарные частицы, так и соответственно античастицы (в зависимости от приоритета  $Sg$ ). Для этого и вводится в этой работе понятия  $Sg$  пространства и  $Os$ -функции.

Литература:

1. Мигулин, В. В., Медведев В. И., Мустель Е. Р., Парыгин В. Н. Основы теории колебаний. 2 изд. — М.: Наука, 1988. — 391 с.
2. А. М. Севастьянов. Сингулярное пространство АТТ «Виртуальный мир». 2, 2016.
3. Riley, K. F.; Hobson, M. P.; Bence, S. J. Mathematical methods for physics and engineering. New York: Cambridge University Press (2002). «Chapter 19».
4. Vakshi, K. A. Electronic Measurement Systems. — US: Technical Publications, 2008. — P. 4–14.
5. Ли Софус Симметрии дифференциальных уравнений. Лекции о дифференциальных уравнениях с известными инфинитезимальными преобразованиями. Том 1. Серия: Математика и механика. Издательство «РХД» 2011 г. 704 с.
6. Яблонский, А. И., Кузнецов А. В., Шилкина Е. И. и др. Высшая математика. Общий курс: Учебник / Под общ. ред. С. А. Самаля. — Мн.: Выш. шк., 2000. — 351 с.



7. Bailey, D. H. and Crandall, R. E. Random Generators and Normal Numbers. *Exper. Math.* 11, 527–546, 2002.
8. Cajori, F. A history of mathematical notations, v. 1–2, Chi., 1928–29.

## Актуальные вопросы математического моделирования

Тарновский Денис Александрович, специалист  
Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова (г. Чебоксары)

*Предлагаемая статья относится к области математической логики, моделирования, рассмотрены вопросы, относящиеся к физиологии головного мозга человека.*

*Как формируется мысль? Какова ее природа? Каким законам подчиняется процесс мышления? Эти вопросы нашего сознания до настоящего времени остаются малоизученными. Исследование процесса мышления только в рамках физиологии или психологии не позволяет в полном объеме изучить сложные процессы.*

*Данная статья — это фрагмент работы, в которой в свою очередь была предложена и исследована модель замкнутого пространства. После чего, на основе вводимой модели пространства, рассмотрены процессы в различных областях знаний, вопросы в области электродинамики, физиологии, описываются сердечнососудистая система человека, процесс мышления.*

*В статье нами предпринята попытка рассмотреть вопросы физиологии головного мозга в контексте с моделью нашего пространства, что в перспективе возможно позволит связать накопленный математический аппарат с изучением процессов физиологии в целом и процесса мышления в частности.*

*Сделать это предлагается, путем наложения структуры рассматриваемых процессов на элементы предложенной модели пространства.*

**Ключевые слова:** моделирование, физиология, модель пространства, направленность внимания, объект внимания, числовой потенциал, процесс мышления

### 1. Введение.

За основу для нашего анализа был взят фрагмент модели пространства  $S$ , определена структура модели, рассмотрены отдельные ее свойства.

После чего разобран пример процесса мышления человека, посредством наложения структуры рассматриваемого процесса на модель нашего пространства.

**Цель исследования** — это попытка синтеза и комплексного рассмотрения сложнейших физиологических процессов: восприятия, воображения, памяти, внимания, изучение общих закономерностей процесса мышления. Попытка предложить качественно новый подход в изучении рассмотренных процессов.

### 2. Материалы и методы исследования.

В качестве материала для нашего исследования была разработана модель пространства, в статье частично рассмотрена ее структура, показаны отдельные ее свойства. Основным методом исследования является аналогия т. е., наложение структуры рассматриваемых процессов на элементы модели пространства.

### 3. Результаты.

Рассмотрим модель пространства в горизонтальной плоскости  $\alpha$ , где определена криволинейная сеть, состоящая из семейства прямых и окружностей.

Области на плоскости  $\alpha$  будут направлены в соответствии с направленностью прямых и дуг на которых они находятся. Ось  $Y$  (или  $EW$ ) будет являться двусторонней

и области, к ней прилегающие будут иметь противоположные направления относительно друг друга.

В соответствии с направленностью областей заключим в них числовые ряды от 1 до 9, в интервале между особыми или назовем их критическими точками ( $D, V, E, W, O$ ). В области, к которым прилегают критические точки заключим число 0. (рис. 1).

Направленность таких рядов будет находится во взаимозависимости с направленностью областей, в которые они заключены.

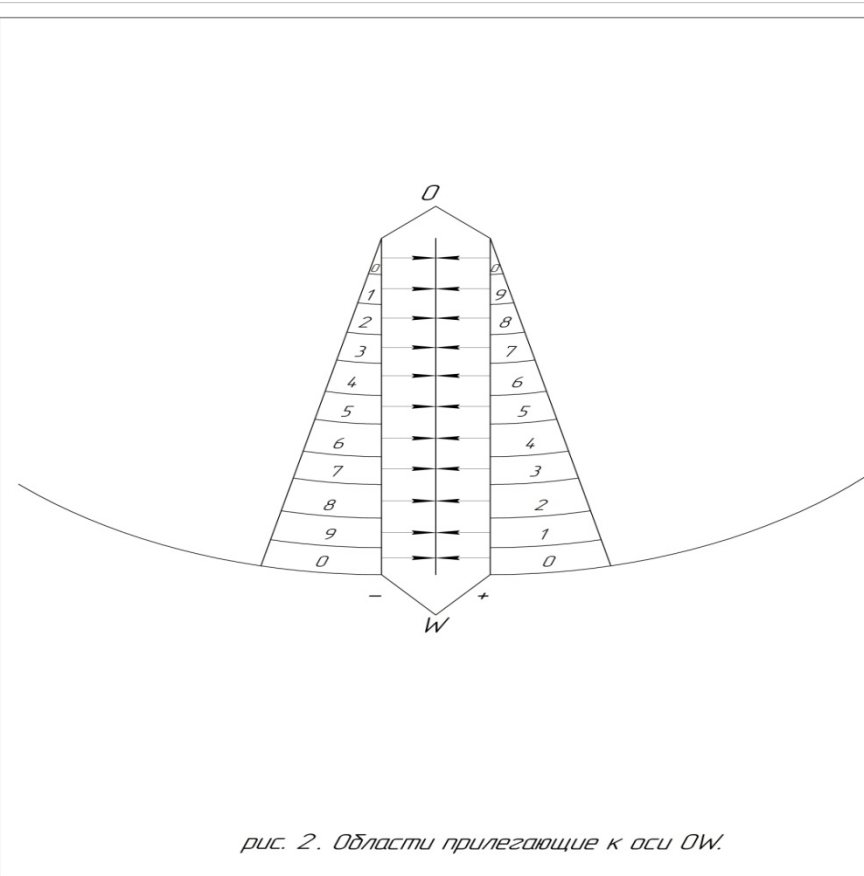
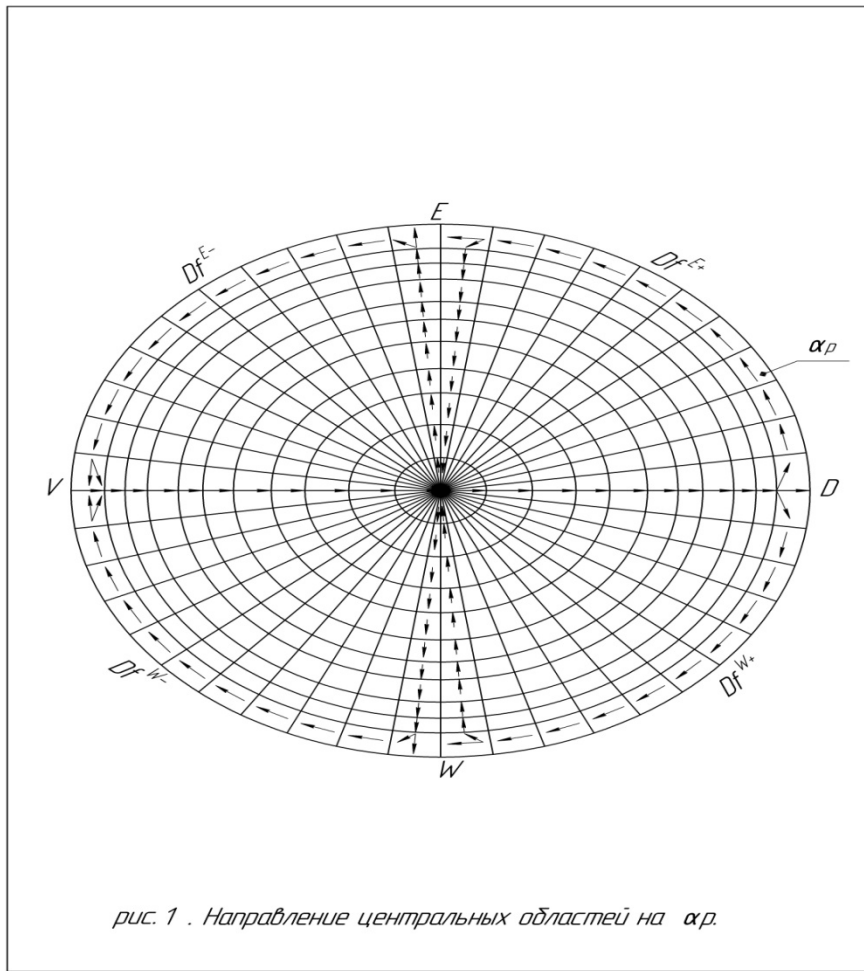
Из рисунка 2 мы видим, что числовые ряды, прилегающие к оси ( $Y$ ), расположены если так можно выразиться, в числовой асимметрии. К примеру, область со значением 9 накладывается на 1, 8 на 2 и т. д.

В прямой аналогии с тем, когда одноименные электрические заряды между собой отталкиваются, а разноименные притягиваются.

В данном случае притягиваются не заряды, а области с разноименными числовыми значениями (или так скажем противоположными потенциалами).

Важным свойством здесь является свойство притяжения областей с противоположными числовыми потенциалами.

Мы видим, что числовые области граничат друг с другом таким образом, что их наложение друг на друга дает в сумме ноль. Точка  $W$  будет двусторонней, где максимум будет накладываться на минимум ( $\max/\min$ ).



Теперь предложенный фрагмент модели пространства мы попробуем связать с процессами из области физиологии, в частности смоделируем процесс мышления человека.

По средствам аналогии, т. е., путем наложения структуры рассматриваемых процессов на модель нашего пространства.

Для этого рассмотрим прямую (Y) или OW и области с числовыми рядами к ней прилегающими.

Всю информацию мы условно можем классифицировать на 2 вида.

1) Информация, получаемая от внешних объектов, которую мы получаем в виде ощущений: зрительных, слуховых, вкусовых, обонятельных осязательных.

То есть восприятие, которое свяжем с числовым рядом, прилегающим к положительной части OW и заключим в интервале между двумя критическим точками (W+/O)

2) Информация, получаемая от внутренних объектов или из памяти, то есть воображение, которое свяжем с числовым рядом, прилегающим к отрицательной части WO и заключим в интервале между двумя критическим точками (W-/O). Эти два ряда являются параллельными и противоположно направленными. (рис 3).

Эти два числовых ряда наложены друг на друга таким образом, что максимум одного накладывается на минимум другого и наоборот (max/min).

Теперь, с движением по оси (Y) к примеру, точки P, мы можем связать внимание.

Возрастание внимание по отношению к внешним объектам будет сопровождаться снижением внимания к внутренним объектам и наоборот.

Теперь необходимо классифицировать объекты, воздействующие на наше сознание. (рис. 4).

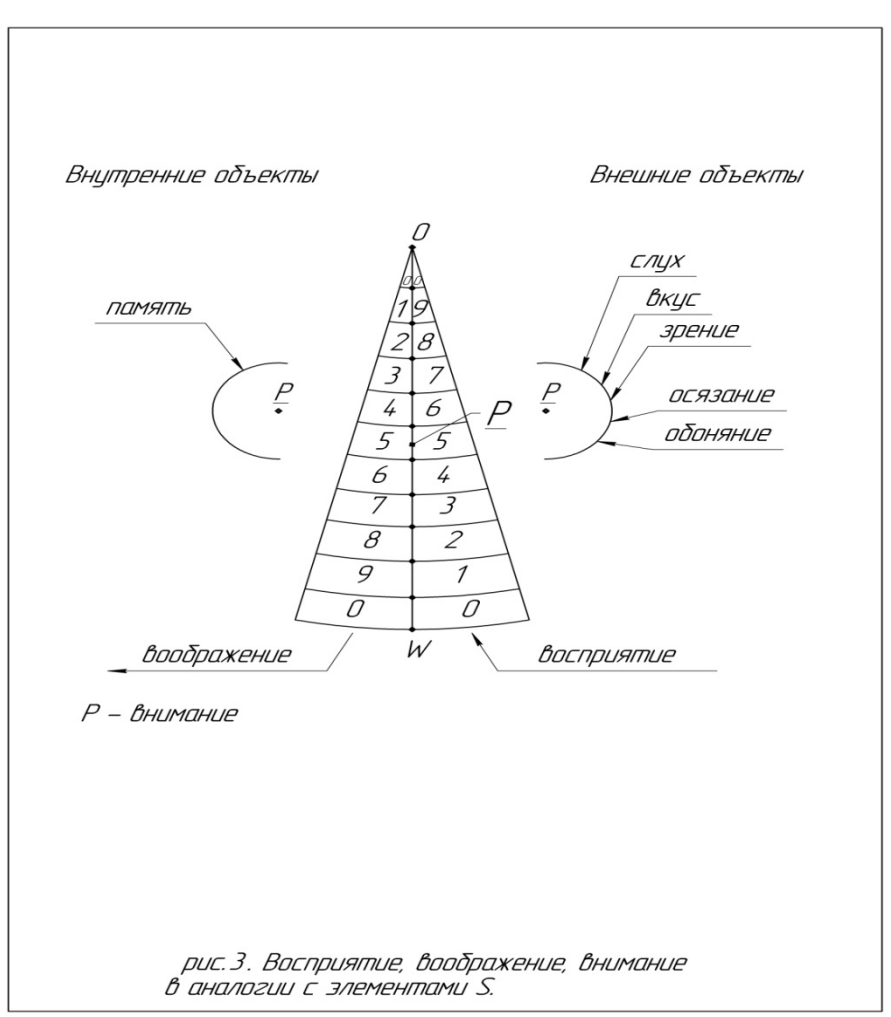
Цвета мы можем классифицировать в зависимости от яркости от минимальной к максимальной и заключим в интервал от  $O(0) \rightarrow D(\infty)$ .

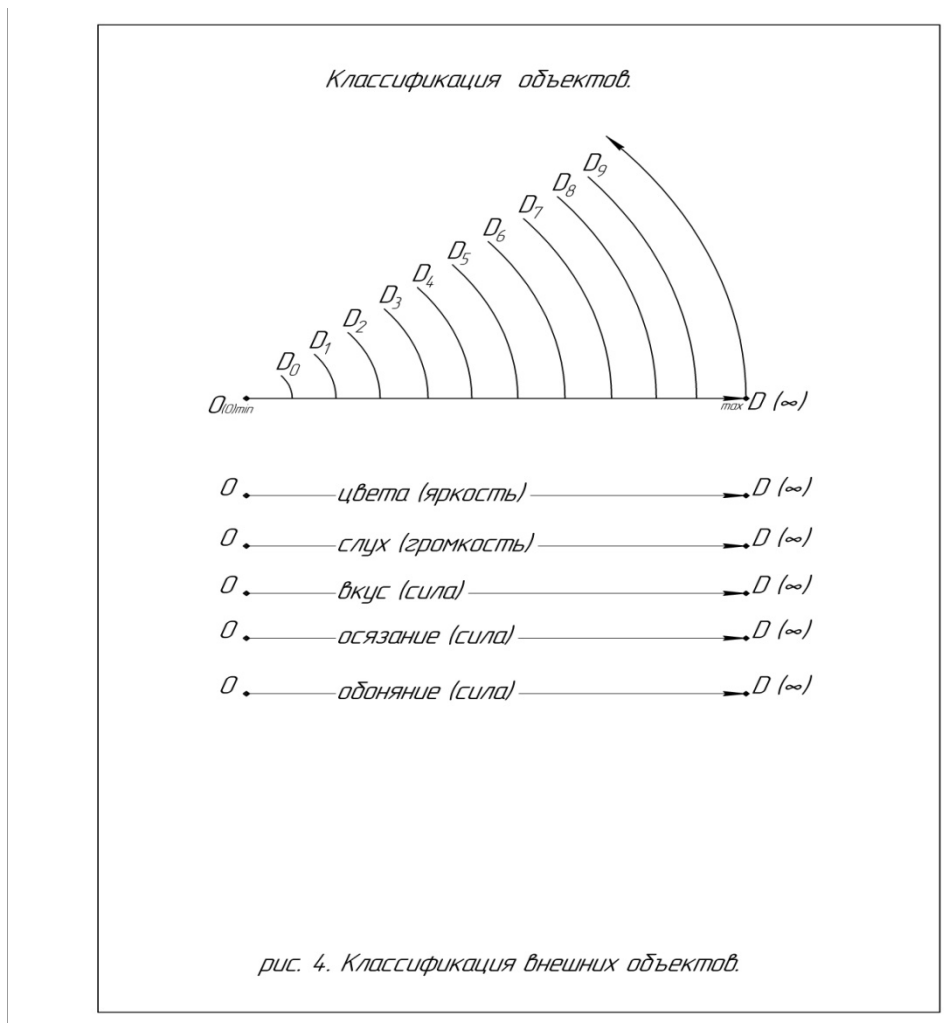
Звуки аналогичным образом классифицируем исходя из громкости от минимальной к максимальной и заключим в аналогичный интервал от  $O(0) \rightarrow D(\infty)$ .

Вкусовые, обонятельные, осязательные ощущения, исходя из силы воздействия так же заключим в интервал от  $O(0) \rightarrow D(\infty)$ .

В данном случае, нами рассмотрена лишь один из видов классификации для описания принципа моделирования.

Так же данные объекты (цвета, звуки, вкусовые, обонятельные, осязательные ощущения) мы можем классифицировать в зависимости от диапазона. К примеру цвета (красный, оранжевый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый) мы можем заключить в аналогичный интервал, с





каждым цветом связав соответствующую единичную точку в интервале от  $O (0) \rightarrow D (\infty)$ .

Теперь исходя из поведения точки  $P$  на прямой  $OW$ , и которая нами ранее была связана с вниманием, мы проследим пример процесса мышления. (рис. 5).

К примеру, в момент времени  $t_1$  внимание ( $P_9$ ) сконцентрировано на внешнем объекте ( $A_1$ ). С объектом ( $A_1$ ) мы можем связать чашку кофе. Внимание со значением — ( $P_9$ ) направлено на объект с потенциалом ( $A_1$ ).

В момент времени  $t_2$  внимание ( $P_8$ ) притягивает объект с большим потенциалом ( $B_2$ ). С объектом ( $B_2$ ) мы можем связать песню, звучащую по радио. Внимание со значением  $P_8$  направлено на объект с потенциалом ( $B_2$ ). Внимание переключилось с объекта ( $A_1$ ) на объект ( $B_2$ ) в силу того, что объект ( $B_2$ ) обладал большим потенциалом относительно объекта ( $A_1$ ), в момент времени  $t_2$ .

В момент времени  $t_3$  внимание аналогичным образом ( $P_7$ ) притягивает внутренний объект ( $C_3$ ). Внимание со значением  $P_7$  направлено на объект с потенциалом ( $C_3$ ). С объектом ( $C_3$ ) мы можем связать ассоциацию, вызванную внешним объектом ( $B_2$ ). К примеру, музыка вызвала мысленный образ связанный, к примеру, с воспоминанием о работе. Внимание переключилось с объекта ( $B_2$ ) на объект ( $C_3$ ), так как объект ( $C_3$ ) обладал большим потенциалом относительно объекта ( $B_2$ ) в момент времени  $t_3$ .

В момент времени  $t_4$  внимание становится ( $P_6$ ) переключается на внешний объект ( $D_4$ ). С объектом ( $D_4$ ) мы свяжем ассоциацию, вызванную внутренним объектом ( $C_3$ ). К примеру, воспоминания о работе побудили субъекта открыть книгу соответствующей тематики. Внимание переключилось с объекта ( $C_3$ ) на объект ( $D_4$ ). В силу того, что объект ( $D_4$ ) обладает большим потенциалом относительно объекта ( $C_3$ ) в момент времени  $t_4$ .

Внимание, таким образом, всегда будет концентрироваться на объекте с большим потенциалом.

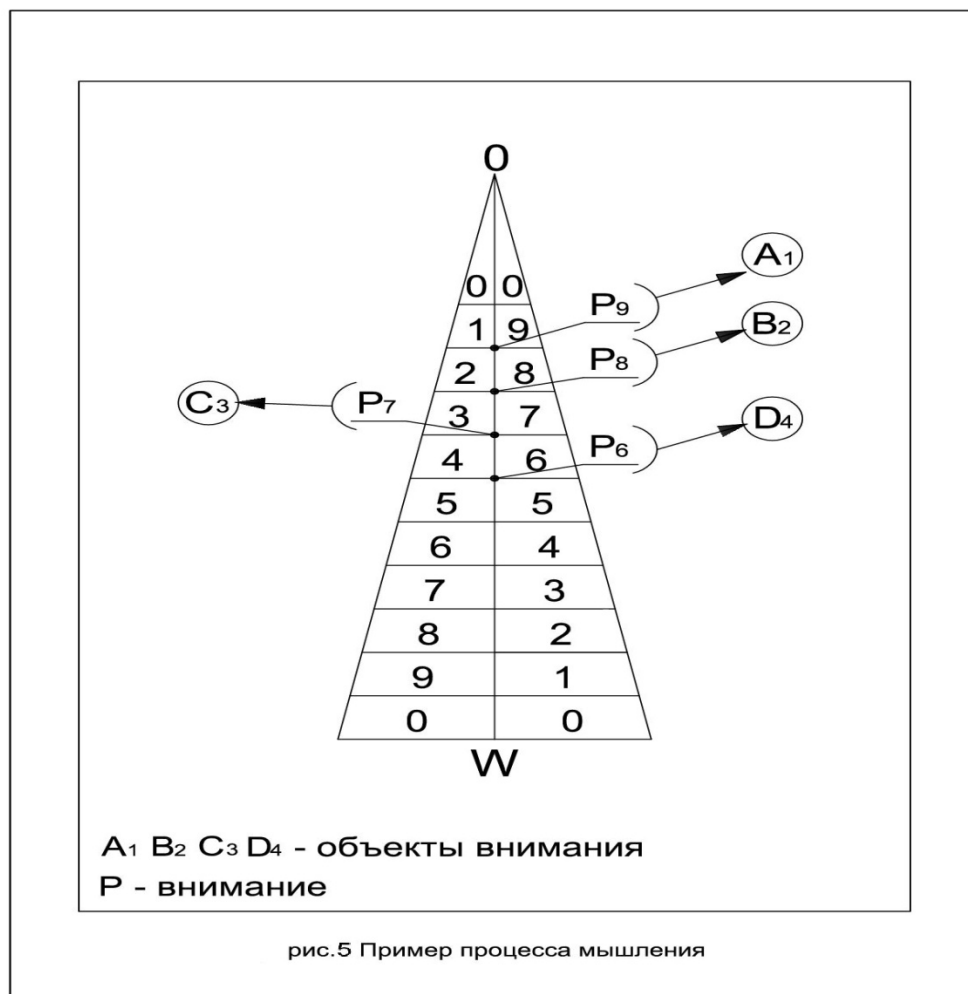
Напрашивается прямая аналогия с электричеством, где разность потенциалов обуславливает процесс движения зарядов по пути наименьшего сопротивления.

#### 4) Дискуссия.

Несмотря на обширный объем материала по вопросу математического моделирования в области физиологии в целом и процесса мышления в частности, перехода на качественно новый уровень в изучении данных сложнейших процессов нашего сознания на сегодняшний день добиться не удастся. Большинство исследователей считают, возможность использования математического аппарата при описании психических процессов нашего сознания весьма отдаленной перспективой.

Вместе с тем считаю, что предложенный подход позволяет рассматривать процессы мышления в комплексе, по-





казывает их общую и взаимозависимую природу. Рассчитываю, что предложенные идеи внесут новый импульс в изучение и понимание рассмотренных вопросов.

### 5) Заключение.

В ходе исследования нами был предложен принцип математического моделирования, разобран пример процесса мышления человека, посредством аналогии т. е., наложения структуры рассматриваемого процесса на модель нашего пространства.

Все изложение материала было произведено при минимуме математических выкладок, что должно придать работе большую доступность.

Поставленная цель исследования достигнута, а именно предложен принцип моделирования в изучении фундаментальных физиологических процессов.

Вместе с тем рассчитываю, что предложенные идеи так же окажутся полезны для формирования общей картины научных процессов.

### Литература:

1. Атанасян, Л. С., Базылев. В. Т. Геометрия. Учеб пособие в 2 ч., ч 2 — М: Просвещение, 1987 г.
2. Бахвалов, С.В., и др. Аналитическая геометрия. Учебник. Москва 1962 г.
3. Виноградов., И. М., Аналитическая геометрия — М: Наука 1986 г.
4. Гильберт, Д., Кон-Фосен С. Наглядная геометрия — М: Наука, 1981—344 с.
5. Гордон, В. О., и др. Курс начертательной геометрии. М.; Наука 1964 г.
6. Лансберг, Г.С. Элементарный учебник физики: Учебное пособие в 3-х т., Т. 2. Электричество и магнетизм — М. Наука — 480 с.
7. Лихин., А. Ф., Концепции современного естествознания: Учебник — М. проспект 2004—264 с.
8. Маклаков, А.Г., Общая психология. Учебник — СПб 2008—583 с.
9. Немов, Р.С. Психология Учебник в 3 кн. Кн 1: Общие основы психологии — М, Виодос. 2003 г.
10. Привес, М.Г., Анатомия человека — 9-е изд. М, Медицина 1985 г. — 672 с.
11. Сосновский, Б.А. Психология: учебник — 2-е изд., М., Юрайт, 2011. — 799 с.
12. Чижов, Е.Б. Пространства — М. Новый центр, 2001—278 с.

## ФИЗИКА

### Математическая модель асинхронного двигателя с переменными $\psi_s$ — $i_s$ в Simulink-Script

Емельянов Александр Александрович, доцент;  
Бесклеткин Виктор Викторович, ассистент;  
Коновалов Илья Дмитриевич, студент;  
Антоненко Илья Александрович, студент;  
Харин Вадим Сергеевич, студент;  
Ченцова Екатерина Вячеславовна, студент;  
Шевнин Семен Сергеевич, студент;  
Федосеев Павел Витальевич, студент

Российский государственный профессионально-педагогический университет (г. Екатеринбург)

Данная работа является продолжением статьи [1], в которой были подробно даны способы и технологии получения пространственных векторов. В работах [2] и [3] приведено множество вариантов определения электромагнитных моментов комбинацией двух переменных ( $\psi_r$  —  $i_s$ ,  $\psi_s$  —  $i_s$ ,  $\psi_s$  —  $\psi_r$  и т. д.).

В наших статьях за 2015 г. приведены математические модели с переменными  $\psi_r$  и  $i_s$ . В этой работе рассмотрим моделирование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с переменными  $\psi_s$  и  $i_s$ . Так как главной целью является привлечение студентов к исследовательской работе, то в соответствии с нашей традицией, выводы всех уравнений приводим без сокращений.

Векторные уравнения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором имеют следующий вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{u}_s = r_s \cdot \bar{i}_s + \frac{1}{\Omega_\sigma} \cdot \frac{d\bar{\psi}_s}{dt} + j\omega_\kappa \cdot \bar{\psi}_s; \\ 0 = r_r \cdot \bar{i}_r + \frac{1}{\Omega_\sigma} \cdot \frac{d\bar{\psi}_r}{dt} + j(\omega_\kappa - \omega \cdot z_p) \cdot \bar{\psi}_r; \\ \bar{\psi}_s = l_s \cdot \bar{i}_s + l_m \cdot \bar{i}_r; \\ \bar{\psi}_r = l_r \cdot \bar{i}_r + l_m \cdot \bar{i}_s; \\ m = \zeta_N \cdot (\psi_{sx} \cdot i_{sy} - \psi_{sy} \cdot i_{sx}); \\ m - m_c = T_j \cdot \frac{d\omega}{dt}. \end{array} \right.$$

Переводим систему уравнений к изображениям:

$$\frac{d}{dt} = s;$$

$$\begin{cases} \bar{u}_s = r_s \cdot \bar{i}_s + \frac{1}{\Omega_{\bar{\sigma}}} \cdot s \cdot \bar{\psi}_s + j\omega_{\kappa} \cdot \bar{\psi}_s; \end{cases} \quad (1)$$

$$0 = r_r \cdot \bar{i}_r + \frac{1}{\Omega_{\bar{\sigma}}} \cdot s \cdot \bar{\psi}_r + j(\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \bar{\psi}_r; \quad (2)$$

$$\bar{\psi}_s = l_s \cdot \bar{i}_s + l_m \cdot \bar{i}_r; \quad (3)$$

$$\bar{\psi}_r = l_r \cdot \bar{i}_r + l_m \cdot \bar{i}_s; \quad (4)$$

$$m = \zeta_N \cdot (\psi_{sx} \cdot i_{sy} - \psi_{sy} \cdot i_{sx}); \quad (5)$$

$$m - m_c = T_j \cdot s \cdot \omega. \quad (6)$$

Разложение векторных величин по проекциям (рис. 1):

$$\bar{u}_s = u_{sx} + ju_{sy}; \quad \bar{i}_s = i_{sx} + ji_{sy}; \quad \bar{i}_r = i_{rx} + ji_{ry}; \quad \bar{\psi}_s = \psi_{sx} + j\psi_{sy}; \quad \bar{\psi}_r = \psi_{rx} + j\psi_{ry}.$$

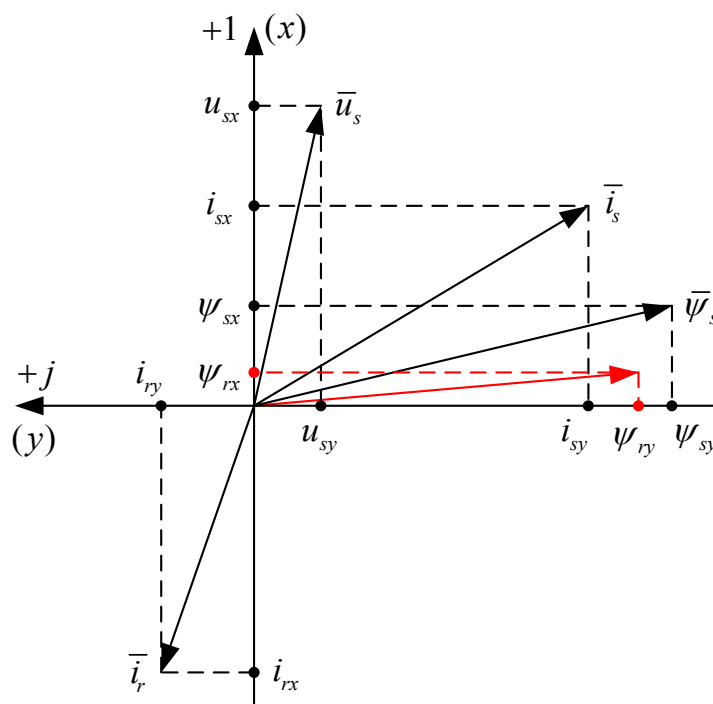


Рис. 1. Разложение векторных величин по проекциям

Записываем уравнения по проекциям.

Уравнение (1):

$$u_{sx} + ju_{sy} = r_s \cdot (i_{sx} + ji_{sy}) + \frac{1}{\Omega_{\bar{\sigma}}} \cdot s \cdot (\psi_{sx} + j\psi_{sy}) + j\omega_{\kappa} \cdot (\psi_{sx} + j\psi_{sy}),$$

где  $j^2 = -1$ .

Расписываем это уравнение по проекциям:

$$\text{По оси } +1: \quad u_{sx} = r_s \cdot i_{sx} + \frac{1}{\Omega_{\bar{\sigma}}} \cdot s \cdot \psi_{sx} - \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sy}.$$

$$\text{По оси } +j: \quad u_{sy} = r_s \cdot i_{sy} + \frac{1}{\Omega_{\bar{\sigma}}} \cdot s \cdot \psi_{sy} + \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sx}.$$

Уравнение (2):

$$0 = r_r \cdot (i_{rx} + ji_{ry}) + \frac{1}{\Omega_{\bar{\sigma}}} \cdot s \cdot (\psi_{rx} + j\psi_{ry}) + j(\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot (\psi_{rx} + j\psi_{ry});$$

$$0 = r_r \cdot i_{rx} + jr_r \cdot i_{ry} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{rx} + j \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{ry} + j(\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{rx} + \underset{-1}{j^2}(\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{ry}.$$

По оси +1:  $0 = r_r \cdot i_{rx} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{rx} - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{ry}.$

По оси +j:  $0 = r_r \cdot i_{ry} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{ry} + (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{rx}.$

Уравнение (3):

$$\psi_{sx} + j\psi_{sy} = l_s \cdot (i_{sx} + ji_{sy}) + l_m \cdot (i_{rx} + ji_{ry}),$$

где  $l_s = l_{s\sigma} + l_m.$

По оси +1:  $\psi_{sx} = (l_{s\sigma} + l_m) \cdot i_{sx} + l_m \cdot i_{rx}.$

По оси +j:  $\psi_{sy} = (l_{s\sigma} + l_m) \cdot i_{sy} + l_m \cdot i_{ry}.$

Уравнение (4):

$$\psi_{rx} + j\psi_{ry} = l_r \cdot (i_{rx} + ji_{ry}) + l_m \cdot (i_{sx} + ji_{sy}),$$

где  $l_r = l_{r\sigma} + l_m.$

По оси +1:  $\psi_{rx} = (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{rx} + l_m \cdot i_{sx}.$

По оси +j:  $\psi_{ry} = (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{ry} + l_m \cdot i_{sy}.$

Рассмотрим систему уравнений (1), ..., (4) по оси +1:

$$\left\{ \begin{aligned} u_{sx} &= r_s \cdot i_{sx} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{sx} - \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sy}; \end{aligned} \right. \tag{1'}$$

$$\left\{ \begin{aligned} 0 &= r_r \cdot i_{rx} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{rx} - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{ry}; \end{aligned} \right. \tag{2'}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \psi_{sx} &= (l_{s\sigma} + l_m) \cdot i_{sx} + l_m \cdot i_{rx}; \end{aligned} \right. \tag{3'}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \psi_{rx} &= (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{rx} + l_m \cdot i_{sx}. \end{aligned} \right. \tag{4'}$$

Так как электромагнитный момент определяется через две переменные  $\psi_s$  и  $i_s$ , то из уравнений (1'), ..., (4') необходимо исключить переменные  $\psi_r$  и  $i_r$ .

Из уравнения (3') выразим  $i_{rx}$ :

$$i_{rx} = \frac{1}{l_m} \cdot \psi_{sx} - \left( \frac{l_{s\sigma} + l_m}{l_m} \right) \cdot i_{sx}.$$

Обозначим  $\frac{l_{s\sigma} + l_m}{l_m} = \frac{1}{k_s}$ , тогда:

$$i_{rx} = \frac{1}{l_m} \cdot \psi_{sx} - \frac{1}{k_s} \cdot i_{sx}. \tag{7}$$

Из уравнений (3') и (4') определим  $\psi_{rx}$ .

Умножим уравнение (3') на  $(l_{r\sigma} + l_m)$ , а уравнение (4') – на коэффициент  $l_m$ . Далее вычтем из первого полученного уравнения второе:

$$\begin{aligned} &\left\{ \begin{aligned} \psi_{sx} \cdot (l_{r\sigma} + l_m) &= (l_{s\sigma} + l_m) \cdot (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{sx} + l_m \cdot (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{rx}; \\ l_m \cdot \psi_{rx} &= l_m \cdot (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{rx} + l_m^2 \cdot i_{sx}. \end{aligned} \right. \\ &(l_{r\sigma} + l_m) \cdot \psi_{sx} - l_m \cdot \psi_{rx} = (l_{s\sigma} \cdot l_{r\sigma} + l_{s\sigma} \cdot l_m + l_m \cdot l_{r\sigma} + l_m^2) \cdot i_{sx} - l_m^2 \cdot i_{sx}; \\ &(l_{r\sigma} + l_m) \cdot \psi_{sx} - l_m \cdot \psi_{rx} = l_m \cdot \underbrace{\left( \frac{l_{s\sigma} \cdot l_{r\sigma}}{l_m} + l_{s\sigma} + l_{r\sigma} \right)}_{l_{\sigma s}} \cdot i_{sx} + l_m^2 \cdot i_{sx} - l_m^2 \cdot i_{sx}. \end{aligned}$$

Обозначим, в соответствии с работами [2] и [3]:

$$l_{\sigma\sigma} = \frac{l_{s\sigma} \cdot l_{r\sigma}}{l_m} + l_{s\sigma} + l_{r\sigma}, \text{ тогда}$$

$$(l_{r\sigma} + l_m) \cdot \psi_{sx} - l_m \cdot \psi_{rx} = l_m \cdot l_{\sigma\sigma} \cdot i_{sx}.$$

Выразим потокосцепление ротора по оси  $x$ :

$$\psi_{rx} = \underbrace{\left( \frac{l_{r\sigma} + l_m}{l_m} \right)}_{\frac{1}{k_r}} \cdot \psi_{sx} - l_{\sigma\sigma} \cdot i_{sx}.$$

Обозначим  $\frac{l_m}{l_{r\sigma} + l_m} = k_r$ , тогда

$$\psi_{rx} = \frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sx} - l_{\sigma\sigma} \cdot i_{sx}. \tag{8}$$

Запишем уравнения (1), ..., (4) по проекциям на оси  $+j$ :

$$\begin{cases} u_{sy} = r_s \cdot i_{sy} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{sy} + \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sx}; \end{cases} \tag{1''}$$

$$\begin{cases} 0 = r_r \cdot i_{ry} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{ry} + (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{rx}; \end{cases} \tag{2''}$$

$$\begin{cases} \psi_{sy} = (l_{s\sigma} + l_m) \cdot i_{sy} + l_m \cdot i_{ry}; \end{cases} \tag{3''}$$

$$\begin{cases} \psi_{ry} = (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{ry} + l_m \cdot i_{sy}. \end{cases} \tag{4''}$$

Из уравнения (3'') выразим  $i_{ry}$ :

$$i_{ry} = \frac{1}{l_m} \cdot \psi_{sy} - \underbrace{\left( \frac{l_{s\sigma} + l_m}{l_m} \right)}_{\frac{1}{k_s}} \cdot i_{sy};$$

$$i_{ry} = \frac{1}{l_m} \cdot \psi_{sy} - \frac{1}{k_s} \cdot i_{sy}. \tag{9}$$

В уравнениях (3'') и (4'') для исключения слагаемых роторного тока по проекции  $i_{ry}$  умножим уравнение (3'') на  $(l_{r\sigma} + l_m)$ , а уравнение (4'') – на  $l_m$ :

$$\begin{cases} \psi_{sy} \cdot (l_{r\sigma} + l_m) = (l_{s\sigma} + l_m) \cdot (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{sy} + l_m \cdot (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{ry}; \\ l_m \cdot \psi_{ry} = l_m \cdot (l_{r\sigma} + l_m) \cdot i_{ry} + l_m^2 \cdot i_{sy}. \end{cases}$$

$$(l_{r\sigma} + l_m) \cdot \psi_{sy} - l_m \cdot \psi_{ry} = l_m \cdot \underbrace{\left( \frac{l_{s\sigma} \cdot l_{r\sigma}}{l_m} + l_{s\sigma} + l_{r\sigma} \right)}_{l_{\sigma\sigma}} \cdot i_{sy} + l_m^2 \cdot i_{sy} - l_m^2 \cdot i_{sy};$$

$$(l_{r\sigma} + l_m) \cdot \psi_{sy} - l_m \cdot \psi_{ry} = l_m \cdot l_{\sigma\sigma} \cdot i_{sy}.$$

Отсюда:

$$\psi_{ry} = \underbrace{\left( \frac{l_{r\sigma} + l_m}{l_m} \right)}_{\frac{1}{k_r}} \cdot \psi_{sy} - l_{\sigma\sigma} \cdot i_{sy}.$$

Окончательно:



$$\psi_{ry} = \frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sy} - l_{\sigma\alpha} \cdot i_{sy}. \tag{10}$$

Аналогично, для уравнений (1') и (2'):

По проекции (+1):

Из уравнения (1') выразим  $\left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sx}\right)$ :

$$u_{sx} = r_s \cdot i_{sx} + \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sx}\right) - \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sy};$$

$$\left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sx}\right) = u_{sx} + \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sy} - r_s \cdot i_{sx}. \tag{11}$$

Для наглядности приведем (2') по проекции x, в которое подставим найденные значения  $i_{rx}$ ,  $\psi_{rx}$  и  $\psi_{ry}$ :

$$0 = r_r \cdot i_{rx} + \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{rx} - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{ry};$$

$$0 = r_r \cdot \left(\underbrace{\frac{1}{l_m} \cdot \psi_{sx} - \frac{1}{k_s} \cdot i_{sx}}_{i_{rx}}\right) + \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \left(\underbrace{\frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sx} - l_{\sigma\alpha} \cdot i_{sx}}_{\psi_{rx}}\right) - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \left(\underbrace{\frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sy} - l_{\sigma\alpha} \cdot i_{sy}}_{\psi_{ry}}\right);$$

$$0 = \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sx} - \frac{r_r}{k_s} \cdot i_{sx} + \frac{1}{k_r} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sx}\right) - l_{\sigma\alpha} \cdot \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{sx} - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sy} + l_{\sigma\alpha} \cdot (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot i_{sy}.$$

Подставим в полученное уравнение значение  $\left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sx}\right)$  из (11):

$$0 = \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sx} - \frac{r_r}{k_s} \cdot i_{sx} + \frac{1}{k_r} \cdot u_{sx} + \frac{1}{k_r} \cdot \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sy} - \frac{r_s}{k_r} \cdot i_{sx} - l_{\sigma\alpha} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{sx}\right) - \omega_{\kappa} \cdot \frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sy} +$$

$$+ \omega \cdot z_p \cdot \frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sy} + l_{\sigma\alpha} \cdot (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot i_{sy}.$$

Перенесем слагаемые с переменными  $i_{sx}$  в левую часть:

$$l_{\sigma\alpha} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{sx}\right) + \left(\frac{r_r}{k_s} + \frac{r_s}{k_r}\right) \cdot i_{sx} = \frac{1}{k_r} \cdot u_{sx} + \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sx} + \omega \cdot z_p \cdot \frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sy} + l_{\sigma\alpha} \cdot (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot i_{sy}.$$

В левой части вынесем за скобки  $\left(\frac{r_r}{k_s} + \frac{r_s}{k_r}\right)$ :

$$\left(\frac{r_r}{k_s} + \frac{r_s}{k_r}\right) \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot \frac{l_{\sigma\alpha}}{\frac{r_r}{k_s} + \frac{r_s}{k_r}} \cdot s + 1\right) \cdot i_{sx} = \frac{1}{k_r} \cdot u_{sx} + \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sx} + z_p \cdot \frac{1}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sy}) + l_{\sigma\alpha} \cdot (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot i_{sy}.$$

Обозначим  $r_{s\alpha} = \frac{r_r}{k_s} + \frac{r_s}{k_r}$  и  $T_{s\alpha} = \frac{l_{\sigma\alpha}}{r_{s\alpha}}$ :

$$r_{s\alpha} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot T_{s\alpha} \cdot s + 1\right) \cdot i_{sx} = \frac{1}{k_r} \cdot u_{sx} + \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sx} + z_p \cdot \frac{1}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sy}) + l_{\sigma\alpha} \cdot (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot i_{sy}.$$

Переменная  $i_{sx}$  определится в виде:

$$i_{sx} = \left[ \underbrace{\frac{1}{k_r} \cdot u_{sx}}_2 + \underbrace{\frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sx}}_1 + \underbrace{z_p \cdot \frac{1}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sy})}_4 + \underbrace{l_{\sigma\alpha} \cdot (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot i_{sy}}_3 \right] \cdot \frac{1/r_{s\alpha}}{\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot T_{s\alpha} \cdot s + 1}.$$

Структурная схема для реализации этого уравнения дана на рис. 2.

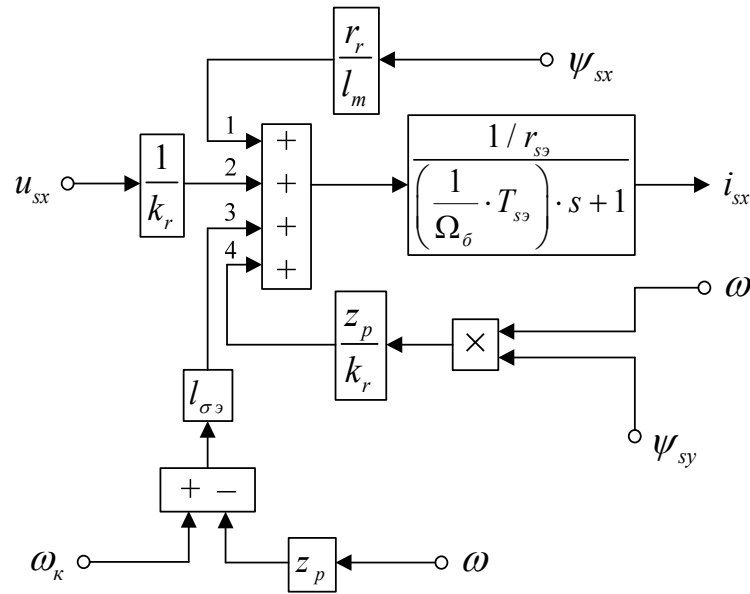


Рис. 2. Структурная схема проекции статорного тока  $i_{sx}$  на ось +1

По проекции  $y$  (+j):

Из уравнения (1") выразим  $\left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sy}\right)$ :

$$u_{sy} = r_s \cdot i_{sy} + \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sy}\right) + \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sx};$$

$$\left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sy}\right) = u_{sy} - \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sx} - r_s \cdot i_{sy}. \tag{12}$$

Для наглядности приведем уравнение (2") по проекции  $y$ , в которое подставим найденные значения  $i_{ry}$ ,  $\psi_{ry}$  и  $\psi_{rx}$ :

$$0 = r_r \cdot i_{ry} + \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{ry} + (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \psi_{rx};$$

$$0 = r_r \cdot \underbrace{\left(\frac{1}{l_m} \cdot \psi_{sy} - \frac{1}{k_s} \cdot i_{sy}\right)}_{i_{ry}} + \frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \underbrace{\left(\frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sy} - l_{\sigma 3} \cdot i_{sy}\right)}_{\psi_{ry}} + (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot \underbrace{\left(\frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sx} - l_{\sigma 3} \cdot i_{sx}\right)}_{\psi_{rx}};$$

$$0 = \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sy} - \frac{r_r}{k_s} \cdot i_{sy} + \frac{1}{k_r} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sy}\right) - l_{\sigma 3} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{sy}\right) + \omega_{\kappa} \cdot \frac{1}{k_r} \cdot \psi_{sx} - \frac{z_p}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sx}) - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot l_{\sigma 3} \cdot i_{sx}.$$

Подставим в полученное уравнение значение  $\left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot \psi_{sy}\right)$  из (12):

$$0 = \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sy} - \frac{r_r}{k_s} \cdot i_{sy} + \frac{1}{k_r} \cdot u_{sy} - \frac{\omega_{\kappa}}{k_r} \cdot \psi_{sx} - \frac{r_s}{k_r} \cdot i_{sy} - l_{\sigma 3} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{sy}\right) + \frac{\omega_{\kappa}}{k_r} \cdot \psi_{sx} - \frac{z_p}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sx}) - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot l_{\sigma 3} \cdot i_{sx}.$$

Перенесем слагаемые с переменными  $i_{sy}$  в левую часть:

$$l_{\sigma 3} \cdot \left(\frac{1}{\Omega_{\delta}} \cdot s \cdot i_{sy}\right) + \underbrace{\left(\frac{r_r}{k_s} + \frac{r_s}{k_r}\right)}_{r_{s3}} \cdot i_{sy} = \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sy} + \frac{1}{k_r} \cdot u_{sy} - \frac{z_p}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sx}) - (\omega_{\kappa} - \omega \cdot z_p) \cdot l_{\sigma 3} \cdot i_{sx}.$$

Вынесем в левой части ток  $i_{sy}$  и  $r_{s3}$  за скобки:

$$r_{s3} \cdot \left( \frac{1}{\Omega_{\sigma 3}} \cdot \frac{l_{\sigma 3}}{r_{s3}} \cdot s + 1 \right) \cdot i_{sy} = \frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sy} + \frac{1}{k_r} \cdot u_{sy} - \frac{z_p}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sx}) - (\omega_k - \omega \cdot z_p) \cdot l_{\sigma 3} \cdot i_{sx}$$

Переменная  $i_{sy}$  определится в виде:

$$i_{sy} = \left[ \underbrace{\frac{r_r}{l_m} \cdot \psi_{sy}}_4 + \underbrace{\frac{1}{k_r} \cdot u_{sy}}_3 - \underbrace{\frac{z_p}{k_r} \cdot (\omega \cdot \psi_{sx})}_1 - \underbrace{(\omega_k - \omega \cdot z_p) \cdot l_{\sigma 3} \cdot i_{sx}}_2 \right] \cdot \frac{1/r_{s3}}{\frac{1}{\Omega_{\sigma 3}} \cdot T_{s3} \cdot s + 1}$$

Структурная схема, соответствующая этому уравнению, показана на рис. 3.

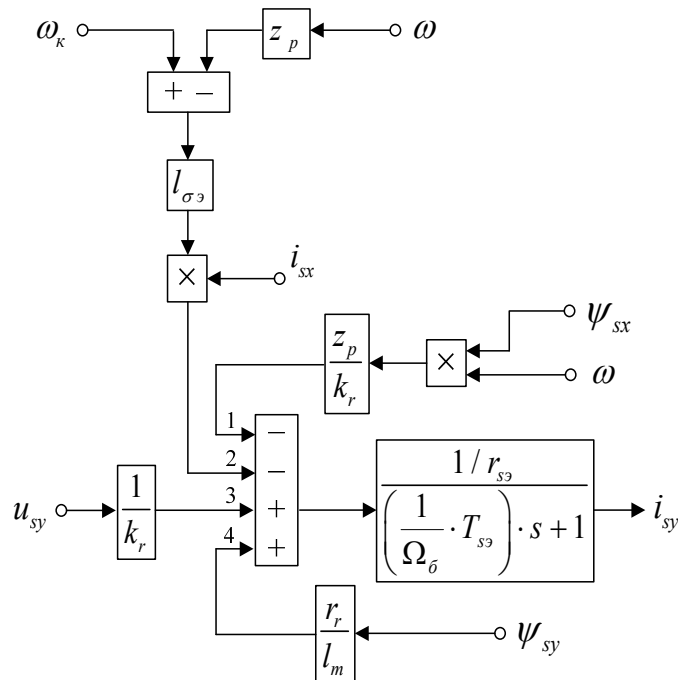


Рис. 3. Структурная схема проекции статорного тока  $i_{sy}$  на ось  $+j$

Из уравнения (1') по оси (+1) выразим  $\psi_{sx}$ :

$$u_{sx} = r_s \cdot i_{sx} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{sx} - \omega_k \cdot \psi_{sy};$$

$$\frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{sx} = u_{sx} - r_s \cdot i_{sx} + \omega_k \cdot \psi_{sy};$$

$$\psi_{sx} = \left[ \underbrace{u_{sx}}_2 - \underbrace{r_s \cdot i_{sx}}_1 + \underbrace{\omega_k \cdot \psi_{sy}}_3 \right] \cdot \Omega_{\sigma} \cdot \frac{1}{s}.$$

(13)

Структурная схема для этого уравнения приведена на рис. 4.

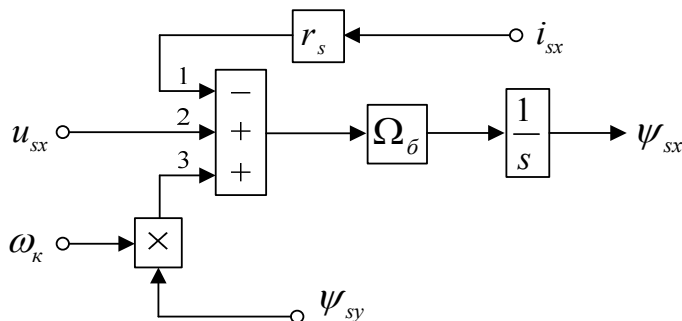


Рис. 4. Структурная схема определения  $\psi_{sx}$

Из уравнения (1”) по оси (+j) выразим  $\psi_{sy}$ :

$$u_{sy} = r_s \cdot i_{sy} + \frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{sy} + \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sx};$$

$$\frac{1}{\Omega_{\sigma}} \cdot s \cdot \psi_{sy} = u_{sx} - r_s \cdot i_{sy} - \omega_{\kappa} \cdot \psi_{sx};$$

$$\psi_{sy} = \left[ \underbrace{\frac{u_{sx}}{2}}_2 - \underbrace{r_s \cdot i_{sy}}_3 - \underbrace{\omega_{\kappa} \cdot \psi_{sx}}_1 \right] \cdot \Omega_{\sigma} \cdot \frac{1}{s}. \tag{14}$$

Этому уравнению соответствует структурная схема, приведенная на рис. 5.

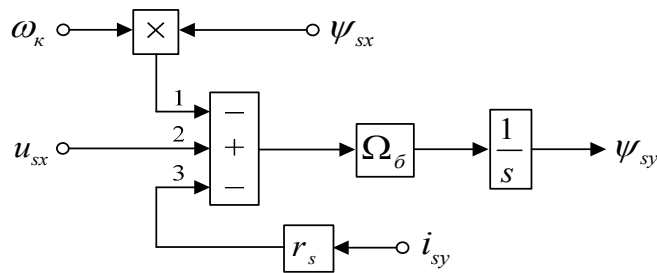


Рис. 5. Структурная схема определения  $\psi_{sy}$

На рис. 6 представлена структурная схема для реализации уравнения электромагнитного момента (5):

$$m = \zeta_N \cdot (\psi_{sx} \cdot i_{sy} - \psi_{sy} \cdot i_{sx}).$$

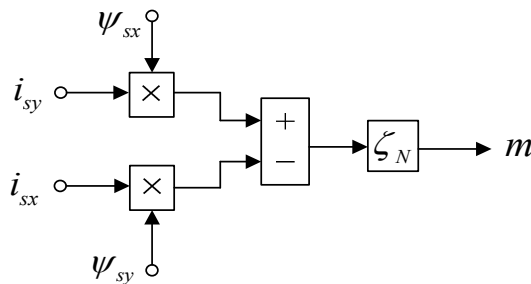


Рис. 6. Математическая модель определения электромагнитного момента  $m$

Наконец, из уравнения движения (6) выразим механическую угловую скорость вращения вала двигателя:

$$m - m_c = T_j \cdot s \cdot \omega;$$

$$\omega = (m - m_c) \cdot \frac{1}{T_j} \cdot \frac{1}{s}. \tag{15}$$

Структурная схема дана на рис. 7.

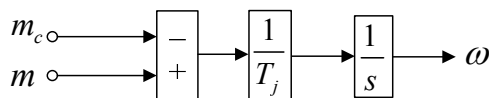


Рис. 7. Математическая модель уравнения движения

Полная математическая модель асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с переменными  $\psi_s - i_s$  приведена на рис. 8.





Расчет параметров производим в Script:

PN=320000;	Omegab=OmegasN;	ks=lm/(lm+ls);
UsN=380;	Omegarb=Omegab/zp;	kr=lm/(lm+lr);
IsN=324;	Zb=Ub/Ib;	lbe=(ls+lr+ls*lr*lm^(-1));
fN=50;	Psib=Ub/Omegab;	roN=0.9962;
Omega0N=104.7;	Lb=Psib/Ib;	rr=roN*betaN;
OmegaN=102.83;	kd=1.0084;	alphar=kr*rr/lm;
nN=0.944;	Mb=kd*PN/OmegaN;	le=kr*lbe;
cos_phiN=0.92;	Pb=Mb*Omegarb;	re=rs+(kr^2)*rr;
zp=3;	rs=Rs/Zb;	Te=le/re;
Rs=0.0178;	ls=Xs/Zb;	Tr=(lm+lr)/rr;
Xs=0.118;	lr=Xr/Zb;	Psi_rN=0.942;
Rr=0.0194;	lm=Xm/Zb;	Tm=0.005;
Xr=0.123;	Tj=J*Omegarb/Mb;	Trb=lbe*ks/rr;
Xm=4.552;	betaN=(Omega0N-	Tsb=lbe*kr/rs;
J=28;	OmegaN)/Omega0N;	rse=(kr*rr/ks+rs)/kr;
Ub=sqrt(2)*UsN;	wN=(1-betaN);	Tse=lbe/rse;
Ib=sqrt(2)*IsN;	SsN=3*UsN*IsN;	ZetaN=1.124;
Omegan=2*pi*fN;	zetaN=SsN/Pb;	

Результаты моделирования асинхронного двигателя представлены на рис. 9.

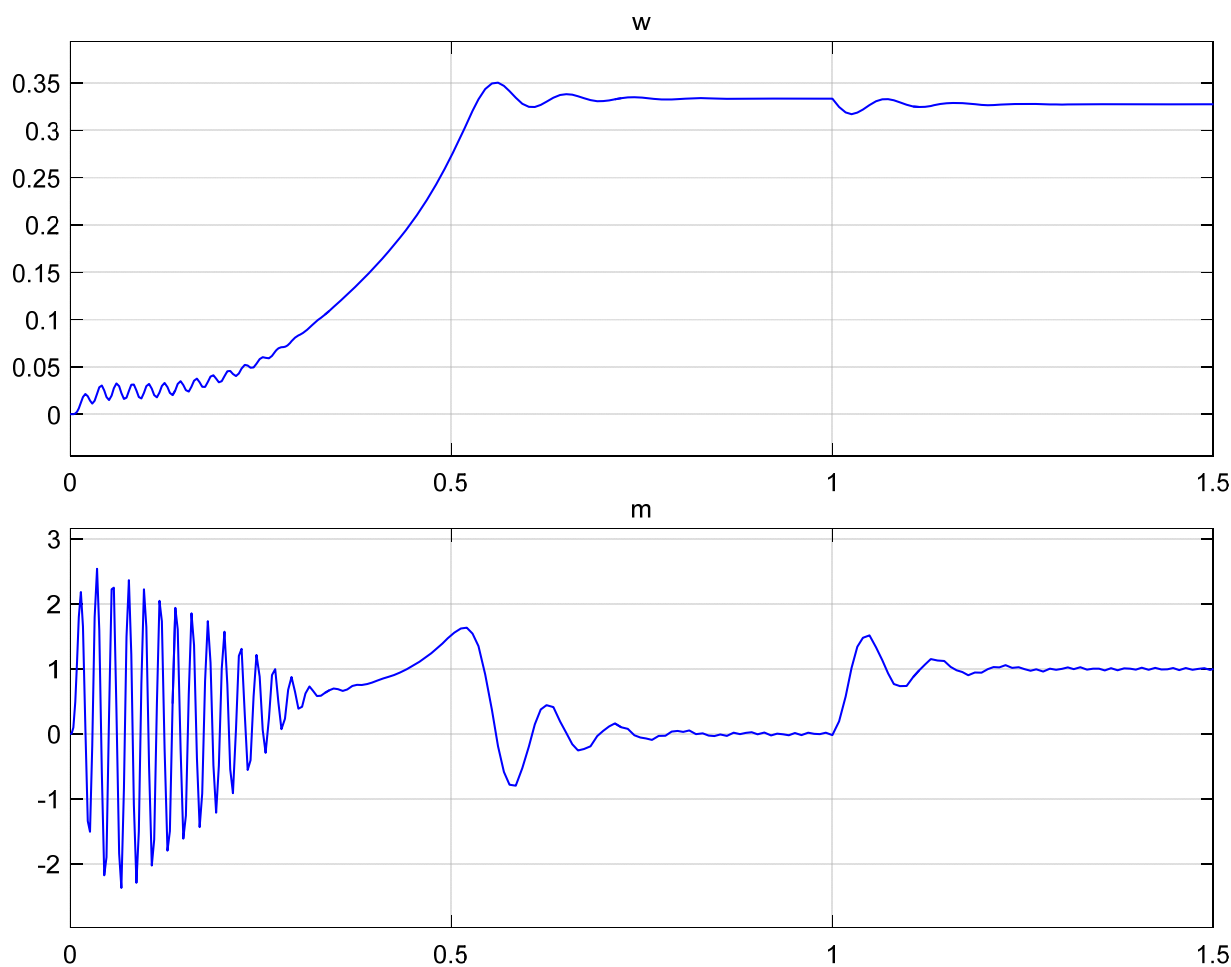


Рис. 9. Графики скорости и момента

Литература:

1. Емельянов, А. А., Козлов А. М., Бесклеткин В. В., Авдеев А. С., Чернов М. В., Киряков Г. А., Габзалилов Э. Ф., Фуртиков К. А., Реутов А. Я., Королев О. А. Пространственные векторы в асинхронном двигателе в относительной системе единиц // Молодой ученый. — 2015. — № 11. — с. 133–156.
2. Шрейнер, Р. Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. — Екатеринбург: УРО РАН, 2000. — 654 с.
3. Шрейнер, Р. Т. Электромеханические и тепловые режимы асинхронных двигателей в системах частотного управления: учеб. пособие / Р. Т. Шрейнер, А. В. Костылев, В. К. Кривовяз, С. И. Шилин. Под ред. проф. д. т. н. Р. Т. Шрейнера. — Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2008. — 361 с.

## Альтернативные технологии пайки: парофазная пайка

Серёгин Александр Валерьевич, заместитель начальника отдела  
АО «НИИ «Субмикрон» (г. Зеленоград, Московская обл.)

*В данной статье рассмотрен тип печей оплавления паяльной пасты — парофазные печи. Проанализированы преимущества перед конвекционными печами оплавления. Описан принцип работы парофазных печей.*

Одной из основных проблем при сборке и монтаже изделий является наряду с нанесением паяльной пасты, и даже не точная установка элементов на их посадочные места, а правильно подобранный термопрофиль оплавления. Насыщенность современных электронных модулей компонентами различных габаритов, массы, теплоемкости, типокорпусов, свинцовые и бессвинцовые покрытия выводов, а также различные типы припойных паст предъявляет особые требования к печам оплавления. Основная проблема печей оплавления это температурный градиент в зоне нагрева. На первых однокамерных моделях она достигала 30–40 °С. Инженеры компаний, производящих печи оплавления, шли на невероятные хитрости, чтобы обеспечить более или менее подходящий разброс температуры. Они увеличивали размеры печей до невероятных 6–7 и более метров, делали сотни сопел подачи и отвода горячего воздуха (технология называется MULTI-JET), до полутора десятков зон нагрева и охлаждения пытались совместить два способа нагрева конвекционный и инфракрасный, закачивать в печь инертные газы. Это позволило несколько улучшить ситуацию. Но в итоге предприятия, выпускающие электронные изделия столкнулись с другими проблемами:

1. Стоимость печей оплавления не редко стала достигать половину от стоимости всего оборудования задействованного при сборке и монтаже изделий;

2. Увеличение габаритных размеров и веса печи требует значительную модернизацию производственных помещений (укрепление полов, создание специальных разгрузочных окон большого размера, увеличение цеховых площадей, отвод большого количества тепла от работающих печи и т. д.);

3. Длительное время выхода на рабочий режим. В некоторых моделях это время составляет около 30–40 минут;

4. Большой расход электроэнергии (более 70 кВт/час);

5. Увеличение сложности аттестационных работ (большое количество нагревателей и зон нагрева). Особенно это актуально для предприятий выпускающих изделия специального назначения.

Пример такой печи представлен на рисунке 1.

Парофазные печи лишены многих ранее перечисленных проблем. Энергопотребление их на порядок ниже, как и размеры. Благодаря действию обычных законов физики во время пайки в среде пара можно добиться абсолютных условий стабильности процесса. Отсутствует необходимость в подборе термопрофиля. Поэтому в Европе парофазная пайка становится все более популярной технологией. В парофазной пайке, известной также как конденсационная пайка, для нагрева печатных плат используется тепловая энергия, получаемая при переходе теплопередающей среды из газообразного состояния в жидкое. Конденсат скапливается на поверхности платы до тех пор, пока температура печатной платы не сравняется с температурой пара. Из-за высокой плотности пара и образования пленки жидкости на поверхности платы в результате конденсации весь процесс нагрева происходит в полностью инертной среде, лишенной кислорода. Количество передаваемого тепла прямо пропорционально количеству подаваемой тепловой энергии.

Ряд преимуществ парофазной пайки:

- процесс нагрева не зависит от формы, цвета, массы и распределения массы изделия;
- пайка без доступа кислорода и без использования инертного газа;
- фиксированная пиковая температура пайки;
- возможность настройки градиента температуры во время нагрева;



Рис. 1. Пример конвекционной печи фирмы Ersa. Длина 6,4 м. Вес около 3 т. Количество рабочих зон 13. Потребляемая мощность 63 кВт

- снижение количества пустот в паяном соединении;
- минимальная разница температур компонентов во время пайки;
- невозможен перегрев или расслаивание печатной платы (ПП), повреждения компонентов, т. к. температура ПП никогда не превысит температуру кипящей жидкости;
- нет проблем при работе с многоуровневыми компонентами;
- на процесс пайки не влияет геометрия ПП и плотность монтажа;
- низкий расход электроэнергии благодаря высокой эффективности теплопередачи (мощность печи редко превышает 4 кВт);
- быстрая настройка рабочих параметров, по сути сводится просто к вводу градиента температуры.

Рассмотрим технологический процесс пайки в парофазной печи более подробно. Схематически принцип работы парофазной печи представлен на рис. 2.

В полностью герметичной камере находится жидкость «медиум» при температуре 240 °С, по сути это кипящий инертный фторуглеродный полимер. Эта жидкость химически инертная и безопасна с точки зрения охраны труда и окружающей среды. За счет нагрева этой жидкости создается пар. В этот пар помещается ПП с нанесенной паяльной пастой и установленными компонентами. Пары конденсируются на ПП, отдавая скрытую теплоту парообразования и тем самым нагревая ее. Когда температура ПП достигает температуры жидкости, процесс конденсации прекращается и нагрев заканчивается. В результате нанесенная паяльная паста оплавляется, формируя галтель припоя. Затем ПП извлекается и передается дальше по технологическому циклу. В результате полного замкнутого цикла от нагрева жидкости до конденсации ее расход обычно не превышает 1–2 грамм за рабочий цикл.

В современных парофазных печах имеется вакуумный модуль который включается сразу после оплавления

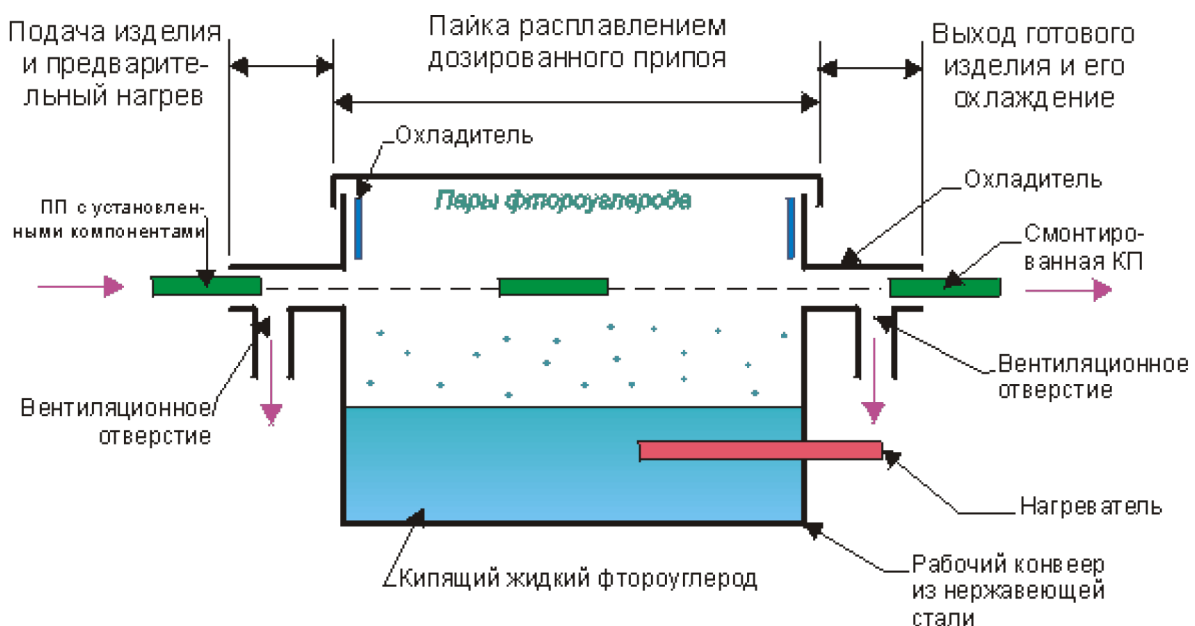


Рис. 2. Принцип работы парофазной печи

припоя тем самым значительно снижая образование пустот в паяных соединениях еще до момента затвердевания. Особенно это актуально при бессвинцовых технологиях т. к. припой не содержащие свинец обладают гораздо меньшим смачиванием, что влечет образование микропустот в паяном соединении и скопление микропустот.

В заключение уместно сказать о недостатках паровых печей:

- зависимость от производителя жидкости «медиум», нет отечественных аналогов;
- из-за особенностей технологического процесса сложно обеспечить высокую производительность печи.



Рис. 3 Внешний вид паровозной печи

Литература:

1. Нинг-Ченг Ли. Технология пайки оплавлением, поиск и устранение дефектов: Поверхностный монтаж, BGA, CSP и Flip Chip технологии. ИД «Технологии», 2006 г., Москва. 392 с.
2. Кравченко, К.В. Технология поверхностного монтажа.

## Фотоприемники и излучатели на основе халькогенидов свинца

Шупта Анастасия Александровна, магистрант

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)

Важное место среди полупроводниковых материалов с востребованными функциональными свойствами принадлежит сульфидам металлов и твердым растворам на их основе. Обладая уникальным набором электрофизических свойств при своем многообразии, они обеспечивают широкий выбор соединений для изготовления ИК-детекторов, химических сенсоров, светодиодов, фототранзисторов.

Фотоприемники на основе сульфида свинца известны более 50 лет, но и сегодня, несмотря на большое разно-

образии приборов из других полупроводниковых материалов, не теряют своей актуальности [1–3]. На рис. 1 приведен общий вид фотолюминесцентных излучателей для среднего ИК-диапазона.

Фотоизлучатель в сочетании с фотоприемником образует оптопару, которая используется в газоанализаторах. В таблице 1 приведены спектральные характеристики некоторых газов — основных загрязнителей атмосферы.

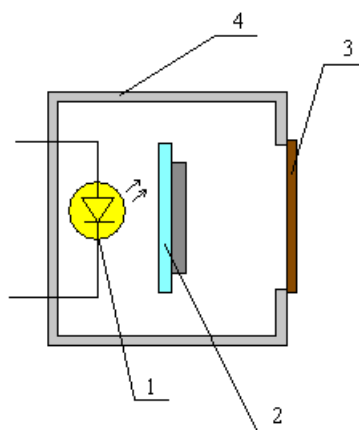


Рис. 1. Схема излучателя на основе фотолюминесцентного поликристаллического материала [4]: 1 — светодиод на основе GaAs; 2 — слой PbSe на стеклянной подложке; 3 — интерференционный фильтр; 4 — корпус

Таблица 1. Спектральные характеристики газов — загрязнителей атмосферы [4]

Газ	Химическая формула	Длина волны, мкм	Ширина полосы эффективного поглощения, мкм
Метан	CH <sub>4</sub>	3.3	3.12–3.60
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3.4	3.22–3.63
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	3.36	3.27–3.70
Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	3.36	3.28–3.70
Аммиак	NH <sub>3</sub>	2.99	2.82–3.14
Оксид углерода	CO	4.61	4.44–4.9
Диоксид углерода	CO <sub>2</sub>	4.24	4.18–4.38
Оксид азота	NO	3.42	3.38–3.50
Диоксид азота	NO <sub>2</sub>	3.43	3.40–3.51

Самым ранним упоминанием об инфракрасном детекторе на основе солей свинца был патент, который получил Боуз (Bose) в 1904 году. Он наблюдал фотоэффект в кристалле галенита (PbS).

Начало развития техники изготовления фотоприемников из халькогенидов свинца следует отнести к первой половине 30-х годов XX столетия. В 1930 году Ландж (Loundge) сообщил о фотоэлектрическом преобразователе из галенита. В это же время в Германии начались исследования с целью получения чувствительных пленок солей свинца (PbS, PbSe и PbTe), которые продолжались до начала 40-х.

Немецким исследователем Кутцшером (E.W. Kutzscher), проводившим эксперименты в Берлинском Университете, а затем в Электроакустической Компании (ELAK) в Киле, было открыто явление фотопроводимости в естественных кристаллах PbS, и обнаруженная им высокая чувствительность этих кристаллов в ближней ИК — области спектра вызвала интерес. Там же были изготовлены первые промышленные фоторезисторы методом химического осаждения и испарением в вакууме («физическим» методом) в середине 40-ых гг [5–6].

Наибольшая интенсивность развития методов изготовления тонких фоточувствительных слоев (ФЧС) PbS про-

исходила в годы Второй мировой войны в Германии, а с 1944 г. в Англии и США.

В США высокочувствительные фоторезисторы были изготовлены Кэшменом (Cashman) путем перегонки слоя PbS в запаянной ампуле в среде разреженного кислорода (так называемый вакуумный метод). Изготавливавшиеся в Англии, аналогичные фоторезисторы, были описаны Сосновским (Sosnowski), Старкевичем (Starkiewicz) и Симпсоном (Simpson) в 1946 и 1947 гг [7].

Первые ФР из селенистого свинца были изготовлены методом испарения в вакууме на стеклянные подложки Симпсоном, Моссом и Чесмером [8–9]. Эти ФР обладали относительно высокой чувствительностью при температуре ниже 195К.

В Советском Союзе разработки фоторезисторов из халькогенидов свинца (PbS, PbSe и PbTe) были начаты в 1944–1946 г. в нескольких организациях. Работы проводились в ГОИ им. С. И. Вавилова в лаборатории С. П. Тибилова, в ФТИ АН СССР им. А. Ф. Иоффе в лаборатории Б. Т. Коломийца, в НИИ РЭ МСП в лаборатории А. С. Егорова-Кузьмина, в НИИПФ МОП в лаборатории Н. С. Хлебникова и в ВЭИ им. В. Ленина в лаборатории К. А. Юматова.



Необходимость существенного усовершенствования фоторезисторов на основе сульфидов свинца и организации их серийного производства возникла в стране в 1958 г., когда перед разработчиками была поставлена задача создания фоторезисторов для авиационной тепловой головки самонаведения и неконтактного оптического взрывателя. Разработанные к этому времени методики позволяли изготавливать неохлаждаемые фоторезисторы с обнаружительной способностью в 2–2,5 раза хуже требуемой при весьма низкой воспроизводимости технологических процессов [10–11].

Изготовление фоточувствительных слоев PbS и PbSe физическим методом предусматривает испарение из тигля в вакууме исходного продукта (PbS и PbSe) на стеклянную или кварцевую подложку до образования тонкого ( $h \approx 0,5–2,0$  мкм) поликристаллического слоя. Эти слои затем подвергаются высокотемпературному (400–600°C) прогреву в атмосфере, содержащей кислород, после чего на них термическим испарением в вакууме наносятся тонкопленочные контакты из золота.

Химический метод (гидрохимическое осаждение) изготовления слоев PbS предусматривал осаждение слоев PbS на подложку из ванны, содержащей ацетат свинца, тиомочевину и гидроокись натрия. Образование слоя PbS происходит в результате реакции взаимодействия между растворимой солью свинца  $Pb(CH_3COO)_2$  и тиомочевинной  $(NH_2)_2 \times CS$ , протекающей в щелочной среде. На поверхности подложки происходит рост кристаллитов из первоначально образовавшихся центров кристаллизации. К моменту окончания процесса микрокристаллиты образуют тонкую, сплошную поликристаллическую пленку, прочно сцепленную с подложкой. В состав пленки кроме сульфида свинца входят примесные фазы — кислородосодержащие соли свинца.

За последние 20–30 лет развитие метода гидрохимического осаждения связано в основном с работами Г.А. Китаева и его учеников [12–14] в Уральском государственном университете-УПИ (Россия), группы исследователей под руководством К. Чопра в Индийском технологическом институте (Индия), Я.А. Угая в Воронежском государственном университете (Россия), а также Д.Е. Боде из научно-исследовательского центра в Санта-Барбаре (США).

Сейчас существует множество вариантов процесса осаждения пленок PbS из ванн указанного состава. Ва-

рьируя начальные условия процесса — концентрацию реагентов, порядок их смешения, температуру и др., можно получать пленки, различные по толщине, структуре, составу и физическим свойствам.

Фоточувствительные слои PbSe, как и PbS, изготавливаются как методом испарения в вакууме (физический метод), так и осаждением из растворов (химический метод).

В период с 1947 г. по 1963 г. в Советском Союзе изготовление фотоприемников на основе слоев PbSe производилось физическим методом в ЛФТИ АН СССР им. А.Ф. Иоффе, в НИИ «Гириконд», а также в НИИПФ С.А. Кауфманом и А.Е. Меламидом в лаборатории Н.С. Хлебникова.

В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» халькогениды элементов IV группы исследуются, начиная с 60-х гг. прошлого столетия. Обзор основных результатов работ, выполненных в СПбГЭТУ, обобщен в монографии [15] и учебном пособии [16]. Анализ существующих разработок по фотоприемникам и излучателям, работающих в спектральном диапазоне 2...5 мкм, показывает, что на базе наноструктурированных поликристаллических слоев бинарных соединений и твердых растворов, а также структур с квантовыми точками халькогенидов свинца могут быть созданы эффективные приборы. Эти приборы способны работать в неохлаждаемом режиме, обладать высоким быстродействием, малым энергопотреблением и небольшими габаритно-весовыми параметрами.

Для развития технологии наноструктурированных фотоприемников и излучателей необходимо развитие методов диагностики структур, определение образования р-п переходов внутри микрозерен, а также состава оксидных фаз на интерфейсах между зернами селенида свинца. Эти разработки, выполненные в СПбГЭТУ «ЛЭТИ», отражены в публикациях [17–25]. Последние результаты исследований твердых растворов на основе сульфидов представлены в работах [26–29].

Разработками фотоприемников и фотоприемных устройств на основе халькогенидов свинца (PbS и PbSe) в настоящее время в мире занимаются 65 фирм, в том числе 39 фирм — в США. При этом, многоэлементными ФП и ФПУ занимаются 17 компаний, в том числе в США — 12.

Данные о современном состоянии промышленных датчиков, выпускаемых в России и за рубежом, можно найти в [30–32].

#### Литература:

1. Курбатов, Л.Н. Очерк истории приемников инфракрасного излучения на основе халькогенидов свинца // Вопросы оборонной техники. 1995. В. 1–2. с. 3–7.
2. Буткевич, В. Г., Бочков, В. Д., Глобус, Е. Р. Фотоприемники и фотоприемные устройства на основе поликристаллических и эпитаксиальных слоев халькогенидов свинца // Прикладная физика. 2001. № 6. с. 66–112.
3. Курбатов, Л.Н. Основные направления разработок фотоприемников и фотоприемных устройств для тепловидения в период 1970–1998 гг // Прикладная физика. 1999. № 3. с. 3–13.
4. Гамарц, А. Е., Мошников В. А., Чеснокова Д. Б. Фотолюминесценция в поликристаллических слоях  $Pb_{1-x}Cd_xSe$ , активированных в присутствии паров йода // Физика и техника полупроводников. 2006. Т. 40. № 6. с. 683–685.

5. Briikmann, G. // *Kolloid. Zs.* 1933. V. 65, N. 1, P. 148.
6. Cashman, R.J. // *Proc. Natl. Elec. Conf.* 1946, V. 2, P. 171.18. Cashman R.J. Film-type infrared photoconductors / *Proc. IRE.* 1959, V. 47, P. 1471–1475.
7. Sosnowsky, L., Starkiewicz J., Simpson O. Lead Sulfide Photoconductive Cells. *Nature. Lond.*, 1947, V. 159. P. 818.
8. Simpson, O. Conductivity of Evaporated Films of PbSe. *Nature. Lond.*, 1948, V. 159, P. 818.
9. Moss, T. S., Chasmar R. P. Spectral Response of PbSe. *Nature. Lond.*, 1948, V. 161, P. 244.
10. Олеск, А. О. Фоторезисторы М.: Энергия, 1966, 128 с.
11. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы для систем обеспечения безопасности / С.П. Варфоломеев, Н.И. Горбунов, Л.К. Дийков, Ф.К. Медведев // *Мир и безопасность.* — 2005. № 2. — с. 26–29.
12. Китаев, Г.А., Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. и др. Синтез и исследование пленок твердых растворов  $Cd_xPb_{1-x}S$  различного состава // *Неорганические материалы*, 1990. Т. 26. № 2. с. 248–250.
13. Маскаева, Л.Н., Иванов П.Н., Марков В.Ф. Получение твердых растворов замещения  $Cu_{1-x}Pb_xS$  из водных сред // *Неорганические материалы*, 2002. Т. 38. № 9. с. 1037.
14. Марков, В.Ф., Маскаева Л.Н., Китаев Г.А. Кинетика химического осаждения PbS в присутствии галогенидов аммония, микроструктура и электрофизические свойства пленок // *Журнал прикладной химии*, 2000. Т. 73. № 8. с. 1256.
15. Александрова, О.А., Максимов А.И., Мошников В.А., Чеснокова Д.Б. Халькогениды и оксиды элементов IV группы. Получение, исследование, применение // под ред. В.А. Мошникова. СПб.: Технолит, 2008, 240 с.
16. Александрова, О.А., Алешин А.Н., Белорус А.О., Бобков А.А., Гузь А.В., Кальнин А.А., Кононова И.Е., Левицкий В.С., Мазинг Д.С., Мараева Е.В., Матюшкин Л.Б., Москвин П.П., Мошников В.А., Муратова Е.Н., Налимова С.С., Пономарева А.А., Пронин И.А., Спивак Ю.М. Новые наноматериалы. Синтез. Диагностика. Моделирование // *Лабораторный практикум / Санкт-Петербург*, 2015, 248 с.
17. Chesnokova, D.V., Moshnikov V.A., Gamarts A.E., Mараeva E.V., Aleksandrova O.A., Kuznetsov V.V. Structural characteristics and photoluminescence of  $Pb_{1-x}Cd_xSe$  ( $x=0-0.20$ ) layers // *Journal of Non-Crystalline Solids.* 2010. Т. 356. № 37–40. с. 2010–2014.
18. Мараева, Е.В. Получение и исследование наноструктурированных поликристаллических слоев и систем с квантовыми точками на основе халькогенидов свинца // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). Санкт-Петербург, 2014.
19. Спивак, Ю.М. Анализ фотоприемных монокристаллических и поликристаллических слоев на основе халькогенидов свинца методами атомно-силовой микроскопии // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). Санкт-Петербург, 2008.
20. Мошников, В.А., Спивак Ю.М. Атомно-силовая микроскопия для нанотехнологии и диагностики СПб.: СПб-ГЭТУ «ЛЭТИ», 2009, 80 с.
21. Спивак, Ю.М., Мошников В.А. Особенности строения фоточувствительных поликристаллических слоев сетчатого типа на основе  $PbCdSe$  Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2010. № 1. с. 97–102.
22. Мараева, Е.В., Мошников В.А., Таиров Ю.М. Модели формирования оксидных слоев в наноструктурированных материалах на основе халькогенидов свинца при обработке в парах кислорода и йода // *Физика и техника полупроводников.* 2013. Т. 47. № 10. с. 1431–1434.
23. Мараева, Е.В. Получение и исследование наноструктурированных поликристаллических слоев на основе халькогенидов свинца // *Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения.* 2014. Т. 14. № 3. с. 47–50.
24. Мараева, Е.В. Особенности образования оксидных фаз в наноструктурированных слоях на основе халькогенидов свинца // *Наноматериалы и наноструктуры — XXI век.* 2015. Т. 6. № 1. с. 41–44.
25. Мараева, Е.В., Чеснокова Д.Б., Мошников В.А., Гамарц А.Е. Исследование состава слоев на основе твердых растворов селенида свинца — селенида кадмия методом моделирования рентгеновских дифракционных линий // *Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ.* 2011. № 3. с. 14–18.
26. Мараева, Е.В., Шупта А.А., Мошников В.А., Селезнев Б.И. Исследование слоев на основе халькогенидов свинца — халькогенидов кадмия, полученных гидрохимическим осаждением // *Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.* 2015. № 6 (89). с. 86–90.
27. Мараева, Е.В., Максимов А.И., Матюшкин Л.Б., Мошников В.А., Шупта А.А. Анализ особенностей окисления слоев на основе сульфидов свинца и кадмия // *Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология.* 2015. № 19 (183). с. 128–135.

28. Шупта, А. А., Мараева Е. В Анализ процессов окисления слоев на основе сульфида кадмия и сульфида свинца // Наноструктурированные материалы и преобразовательные устройства для солнечной энергетики сборник трудов III Всероссийской научной конференции. Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова». 2015. с. 48–51.
29. Maraeva, E. V., Shupta A. A., Bobkov A. A., Levitsky V. S., Maksimov A. I., Moshnikov V. A The photoluminescence and phase composition of lead sulphide — cadmium sulphide layers obtained by chemical bath deposition // Journal of Physics: Conference Series. 2016. Т. 735. № 1. с. 012056.
30. Тропин, А. Н. Исследование оптических пленок и синтез на их основе интерференционных фильтров для ИК-диапазона спектра // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук СПб, 2008.
31. Каталог продукции фирмы Micropack. Шотландия. ([www.micropack.co.uk](http://www.micropack.co.uk)).
32. Каталог продукции фирмы General Monitors. США. ([www.generalmonitors.com](http://www.generalmonitors.com)).

## ХИМИЯ

### Наночастицы аморфного диоксида кремния

Бекболот кызы Бактыгул, научный сотрудник  
Институт химии и химической технологии Национальной академии наук Кыргызской Республики

*Проведены исследования по получению наночастиц аморфного диоксида кремния из рисовой шелухи, подвергнутой кавитационной обработке. Были определены размер частиц, формы и удельная поверхность по данным ПЭМ анализа.*

**Ключевые слова:** рисовая шелуха, пиролиз, кавитация, наночастица, диоксид кремний

### Nanoparticles of amorphous silica

Bekbolot kyzy B.

*The preparation of amorphous silica nanoparticles from rice husk by cavitation treatment was investigated. Size, shape and specific surface area of the particles were studied by TEM analysis.*

**Keywords:** Rice husks, pyrolysis, cavitation, nanoparticles, silicodioxide.

В последние годы повысился интерес к получению наноструктурных кремнийсодержащих материалов в связи с перспективами их широкого практического использования [1]. Возобновляемым сырьевым источником для получения нанопорошка кремния являются отходы производства риса — рисовая шелуха (РШ), состоящая из целлюлозы, лигнина и диоксида кремния.

РШ содержит 90–98% диоксида кремния, но почти не содержит тяжелые металлы, что очень важно при создании медицинских препаратов.

В Кыргызской Республике каждый год накапливается 60–70 тыс. т. отходов производства риса в виде РШ и соломы. До сих пор в республике не налажена переработка этих отходов. Отходы рисового производства Ошской и Баткенской областей содержат около 40% диоксида кремния [2].

Аморфный диоксид кремния применяется в фармацевтике, парфюмерии, бытовой химии, для синтеза других соединений кремния [3]. Аморфный диоксид кремния из рисовой шелухи служит исходным материалом для получения кремния высокой чистоты, применяемого в солнечных элементах в виде тонких пленок нанокристаллического кремния. Использование нанокристаллического кремния в солнечной энергетике позволит экономии массивного кремния на несколько порядков. Кроме того, наноструктурный кремний — источник активного кислорода, по-

зволяющего применять нанокремний для создания мазей, гелей, перевязочных материалов для лечения кожных заболеваний, обширных ожогов. Из сказанного выше получение нанокремния из дешевых отходов производства риса — актуальное направление.

Методы получения наноматериалов с использованием механического воздействия на твердое тело в настоящее время разрабатываются очень активно. К таким способам наноструктурирования относятся кавитационно-гидродинамическая, вибрационная, ударно-волновая, ультразвуковая и детонационная обработка вещества.

Нами предлагается кавитационная технология наноструктурирования РШ, которая является комбинацией механохимического синтеза, ударно-волнового воздействия, высокотемпературного синтеза с мгновенной закалкой целевых продуктов. Преимуществами предлагаемого способа можно считать простоту реализации, энергоэффективность, экобезопасность и др.

Рисовую шелуху подвергали кавитационной обработке при давлении 2500 атм., в течение 1 часа в дистиллированной воде в роторном кавитационном диспергаторе (3000 об/мин.). Обработанную таким образом РШ отфильтровывали, просушивали при комнатной температуре.

Высушенные продукты кавитации подвергались пиролизу без доступа кислорода при 350–450<sup>0</sup> С, в течение

Таблица 1. Результаты исследований по получению аморфного диоксида кремния

№	Температура пиролиза, °С	Температура обжига после пиролиза, °С	Выход аморфного SiO <sub>2</sub> после пиролиза, %
1	350	580 <sup>0</sup>	93,74
2	450	580 <sup>0</sup>	95,6
3	400	600 <sup>0</sup>	98,86
4	400	650 <sup>0</sup>	98,90
5	450	600 <sup>0</sup>	98,6

40–90 мин, при этом газы и жидкие смолообразующие вещества испарялись. На данной стадии переработки РШ получен высокодисперсный кремнеуглерод, который может быть использован в качестве сорбента тяжелых металлов и нефтепродуктов при очистке воды. При дальнейшем обжиге полученного кремнеуглерода при 600–650°С в течение 30–40 мин образуется аморфный высокодисперсный кремнезем (табл. 1).

Полученный продукт был подвергнут анализу на просвечивающем электронном микроскопе (ПЭМ) марки JEOLJEM — 2000 FX (Япония).

Для ПЭМ анализа было взято небольшое количество порошка кремнезема, затем его диспергировали ультразвуком в течение 5 минут в этаноле. 2–3 капли полученной суспензии помещались на медную микросетку, покрытую углеродом. Микросетку с образцом сушили при температуре 110°С в течение 1 ч., затем выдерживали в эксикаторе в течение ночи.

По данным ПЭМ наночастицы диоксида кремния из РШ имеют сферическую форму (рис. 1а), размер наночастиц 7–62 нм, средний размер наночастиц из данной гистограммы — 12 нм (рис. 1б). Элементный анализ показал присутствие двух элементов кремния и кислорода (рис. 1в), из этого можно сделать вывод, что был получен чистый диоксид кремния.

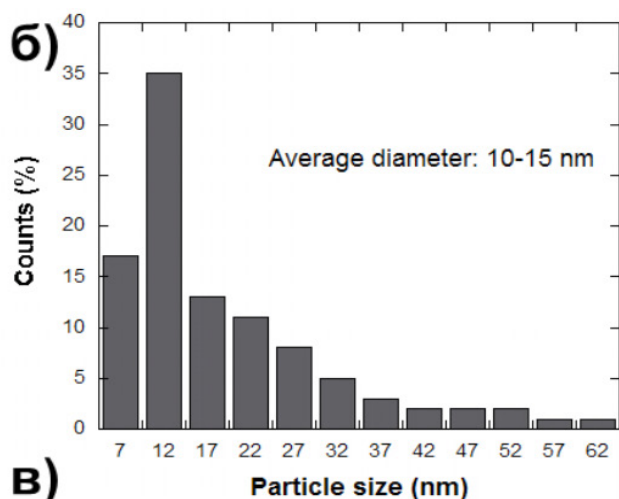
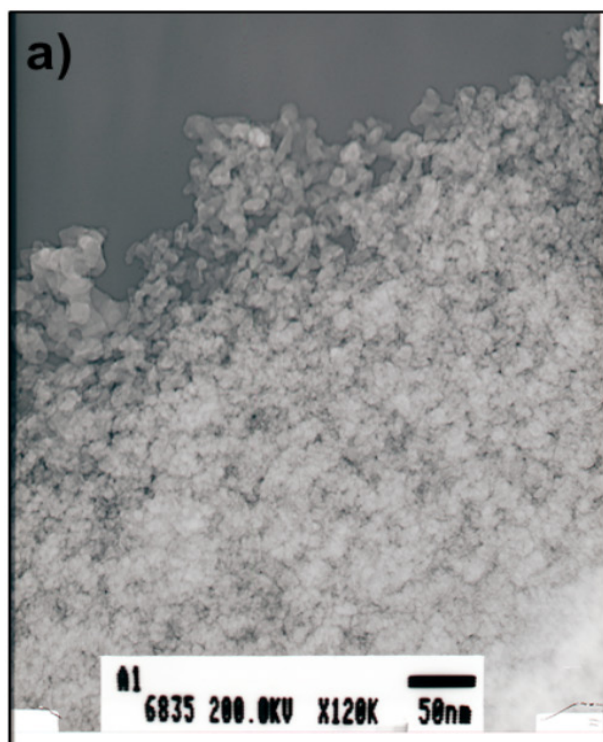
Из данных ПЭМ удельная поверхность рассчитана по формуле

$$S_a = 6 / dp \cdot 1000,$$

Где  $d$  — размер частиц,  $\rho$  — плотность диоксида кремния.

Полученные нами данные (размер частиц, удельная поверхность, структура) наночастиц диоксида кремния были сравнены данными диоксида кремния полученные другими методами [4–7] (табл. 2).

Таким образом, кавитационной активацией РШ удается получить более дисперсный аморфный диоксид кремния.



**В)**

Elements	Ms %	Mol %
O	59.63	72.17
Si	40.37	27.83
Total	100	100

Рис. 1. ПЭМ снимок (а), гистограмма (б) и результаты элементного анализа (в) наночастиц аморфного диоксида кремния из кавитационно-активированной РШ



Таблица 2. Характеристики наночастиц аморфного диоксида кремния, полученных разными методами

Сырье	Методы получения	Размер частиц	Удельная поверхность м <sup>2</sup> /г	Структура	Литература
Кварцевый песок	Фторирование кварцевых песков	17–89 нм	92–508	аморфный	4
Природные гидротермальные растворы	Золь-гель	10–100 нм	До 500	аморфный	5
Рисовая шелуха	Сжигание в динамическом турбулентном воздушном потоке	20–100 нм	-	аморфный	6
Рисовая шелуха	Обработка 20–60% раствором гидроксида натрия, с последующим осаждением минеральной кислотой	0,1мкм	-	аморфный	7
Рисовая шелуха	Кавитационная обработка	7–62 нм	93–428	аморфный	Данная работа

Полученный нанопорошок диоксида кремния из рисовой шелухи может найти применение в производстве гелей, суспензий, мазей, перевязочных материалов для нано-

медицины. Наноструктурный кремнезем может быть использован для создания теплоизоляционных материалов с новыми улучшенными свойствами.

Литература:

1. Ефремова, С. В., Королев Ю. М., Сухарников Ю. И. Рентгенографическая характеристика кремнеуглеродных нанокомпозитов из рисовой шелухи и ее производных. Химическая технология. 2008, том 419, № 1, — С. 77–80.
2. Бекболоткызы, Б., Мурзубраимов Б. М. Продукты пиролиза рисовой шелухи. Известия НАН КР, — 2010. № 3. — с. 125–128.
3. Земнухова, Л. А., Федорищева Г. А., Егоров А. Г., Сергиенко В. И. Исследование условий получения, состава примесей и свойств аморфного диоксида кремния из отходов производства риса. ЖПХ. — 2005. — Т. 78. — № 2. — с. 324–328.
4. Римкевич, И. С., Пушкин А. А., Гиренко И. В. Синтез и свойства наночастиц аморфного SiO<sub>2</sub>. Неорганические материалы, 2012, том 48, № 4, — С. 423–428.
5. Потапов, В., Мурадов С., Сивашенко В. Нанодисперсный диоксид кремния: применение в медицине и ветеринарии. Наноиндустрия. № 3. 33. 2012, — С. 32–36.
6. Патент RU № 2191159. от 20.10.2002 г
7. ПатентRU (11) 2394764. от 20.07.2010 г.

## Место ионселективных электродов в химическом анализе

Рузиева Комила Эрназаровна, старший преподаватель  
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

*В данной статье идет речь об ионселективных электродах, их сложной природе, особенностях строения, а также о важном значении этих свойств в химических анализах.*

**Ключевые слова:** *ионометрия, электрод, ионселективный электрод, дисковый электрод, фильтрация, дистилляция, экстракция, электродные реакции*

Потенциометрические методы с применением ионселективных электродов относятся к аналитическим методам, которые в последнее десятилетие получили большое практическое применение. По сравнению с другими методами анализа ионометрия имеет ряд неоспо-

римых преимуществ: быстрота и несложность измерения, небольшой расход анализируемого вещества, возможность определения в окрашенных и мутных растворах, экстренность, простота аппаратного оформления возможность автоматизация анализа [1].

В последнее время в связи с разработкой ряда ионселективных электродов, находят все большее применение ионоселективный метод анализа. Ионоселективные электроды представляют собой электрохимические полужелателые, для которых разность потенциалов на границе раздела фаз электродный материал-электролит, зависит от концентрации определяемого иона в растворе.

Измерения, проводимые с помощью электродов, относятся к группе неразрушающих методов контроля. При использовании микроэлектродов возможно проведение анализа в пробах от нескольких десятых до одного миллилитра. В большинстве случаев проба не требует предварительной обработки. Измерения можно проводить непосредственно в непрозрачных растворах и даже вязких пастах, при этом исключаются длительные операции фильтрации, дистилляции и экстракции, поэтому автоматизированные аналитические определения, основанные на измерениях электродных потенциалов, чрезвычайно просты в исполнении. Хотя электроды реагируют на активность ионов, их также можно использовать для определения концентраций свободных ионов и общего их содержания, если применить методы титрования, стандартных добавок или буферной среды с высокой ионной силой. С точки зрения возможности получения ионоселективных электродов, чувствительных к широкому кругу различных определяемых ионов, наиболее перспективны электроды с жидкими органическими мембранами [2].

За последние годы электрохимические методы анализа растворов переживали и период бурного развития, и периоды упадка. В настоящее время используется лишь несколько аналитических методов, основанных на электрохимических процессах. Если реагент вводится в анализируемый раствор и завершение его реакции с определяемым веществом регистрируется электрохимически, то такой аналитический прием является титрованием. При этом обычно измеряется объем расходуемого раствора реагента. Есть еще несколько методов основанные на полном выделении определяемого вещества с помощью электролиза анализируемого раствора. При этом количе-

ство осажденного на электроде вещества находится взвешиванием, то этот метод называется весовым электроанализом.

В качестве индикаторного электрода в аналитической вольтамперметрии используют ртутный капаящий электрод, висающую ртутную каплю и разного рода вращающиеся твердые металлические электроды, особенно вращающийся дисковый электрод.

Из твердых металлических микроэлектродов весьма эффективным инструментом в электрохимических исследованиях является вращающийся дисковый электрод. Важнейшая особенность этого электрода — постоянная плотность тока во всех его точках. Для анализа растворимых продуктов электродной реакции широко используется дисковый электрод с кольцом. Продукты реакции, образующиеся при определенном потенциале на диске, в процессе вращения электрода переносятся на кольцо. Этим способом можно определять нестабильные промежуточные продукты электродных реакций, которые подвергаются дальнейшим химическим превращениям в растворе [1,3].

Основными преимуществами работы с рассматриваемых электродов — возможность без нарушения целостности объекта определять активности соответствующих ионов. Как известно, чем более селективен электрод к данному иону, тем шире область его применения в различных средах. В химических анализах широко используются свойства ионоселективных электродов, как способность их измерять не концентрацию, а активность ионов. Именно это обуславливает использование электродов для изучения процессов ассоциации ионов, комплексообразования и др. Можно сказать, в частности, что в настоящее время метод изучения комплексообразования с помощью ионоселективных электродов является одним из самых важных и распространенных в химическом анализе.

С помощью приведенных методов можно выполнять как химический анализ, так и исследовать механизмы электродных реакций и определять их скорости.

#### Литература:

1. Богуславский, Л. И. Биоэлектрохимические явления и граница раздела фаз. — М.: Наука, 1978.
2. Bard, A. J. Faulner L. R., *Electrochemical Methods*, Wiley, Chichester, 1980.
3. Байзер, М. Электрохимия органических соединений. Пер. с англ. — М.: Мир, 1976.

## Жаростойкие покрытия на основе системы SiC-B<sub>4</sub>C: синтез и свойства

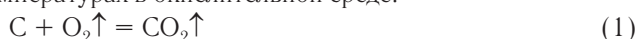
Смешко Александра Владимировна, инженер;

Ефименко Людмила Павловна, доктор химических наук;

Сазонова Мария Васильевна, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник

Институт химии силикатов имени И. В. Гребенщикова (г. Санкт-Петербург)

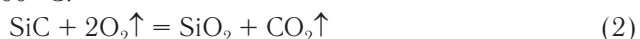
В настоящее время углеродные материалы широко используются в промышленности. Однако встает проблема их эффективной защиты от выгорания при высоких температурах в окислительной среде:



Для этого разрабатываются жаростойкие покрытия различных составов, которые устойчивы при высоких температурах в разных окислительных средах [1–4].

Для синтеза защитных покрытий ценными компонентами являются бескислородные тугоплавкие соединения, содержащие карбиды кремния и бора, в результате окисления которых образуется защитный герметизирующий высококремнеземный стеклорасплав. Особенностью таких покрытий является то, что они могут формироваться непосредственно в процессе эксплуатации и защищать углеродный материал от выгорания на воздухе в широком интервале температур, в течение длительного срока службы.

Карбид кремния обладает невысокой плотностью (3.21 г/см<sup>3</sup>), высокой эрозионной стойкостью, что позволяет использовать его в авиационной и автомобильной промышленности. Имеет очень низкий коэффициент теплового расширения (4,0 · 10<sup>-6</sup>К), температура плавления — 2730 °С [5]. Карбид кремния является полупроводником, тип проводимости которого зависит от примесей. SiC обладает высокой химической и радиационной стойкостью, температурной стабильностью физических свойств, большой механической прочностью и высокой твердостью. На воздухе окисляется при температурах 950–1700 °С:

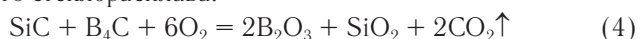


Карбид бора одно из наиболее химически устойчивых соединений, плотностью 2.52 г/см<sup>3</sup>. Окисляется на воздухе выше 600 °С:



Карбид бора разлагается при температурах выше 2450 °С, температурный коэффициент линейного расширения 4,5 · 10<sup>-6</sup> К<sup>-1</sup>. Не растворяется в воде и минеральных кислотах и их смесях, разлагается кипящими растворами щелочей. Применяется B<sub>4</sub>C для изготовления абразивных и шлифовальных материалов, в качестве полупроводников или диэлектриков; содержится в наплавочных составах для повышения стойкости металлических поверхностей к механическому воздействию [6].

При температуре 450 °С оксид кремния SiO<sub>2</sub> начинает взаимодействовать с B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с образованием боросиликатного стеклорасплава:



Таким образом, герметизирующий стеклорасплав в покрытии образуется реакционным путем в результате взаимодействия продуктов окисления исходных компонентов.

С повышением температуры растворимость SiO<sub>2</sub> в B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> увеличивается, как следствие, растут тугоплавкость и вязкость стеклорасплава. Боросиликатные стекла с высоким содержанием оксида бора B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> имеют низкую химическую устойчивость в воде, а высококремнеземные — высокую. Боросиликатный стеклорасплав хорошо смачивает различные материалы.

Физико-химические и технические свойства покрытий можно направленно регулировать добавками разных элементов и соединений. В целях повышения жаростойкости в состав покрытий вводят тугоплавкие бескислородные добавки, такие как дисилицид гафния HfSi<sub>2</sub>, оксид лантана La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Дисилицид гафния растворяется в расплавленных буре и щелочах (NaOH, KOH), в концентрированной и разбавленной плавиковой кислоте. В хлорной, серной, азотной и соляной кислотах не растворяется. Он устойчив также и в расплавленном бисульфате калия при 200–300 °С [5]. Дисилицид имеет орторомбическую структуру с параметрами решетки a=3,677, b=14,56 и c=3,649. Это очень хрупкое серое кристаллическое вещество с металлическим блеском, длина отдельных кристаллов доходит до 1 мм. Микротвердость равна 930 кг/мм (при нагрузке 50 г). Температура плавления HfSi<sub>2</sub> 1750 °С [7].

Оксид лантана La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> представляет собой бесцветные (белые) кристаллы, нерастворимые в воде. Плотность составляет 6,51 г/м<sup>3</sup>, температура плавления — 2280 °С [6].

### Цель работы.

Исследование жаростойкости покрытий на основе системы SiC-B<sub>4</sub>C с добавками HfSi<sub>2</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при температуре 1300 °С в воздушной атмосфере.

### Экспериментальная часть.

Синтез покрытий проведен по шликерно-обжиговой технологии на графите марки ГМЗ. Использованы порошки с содержанием основного компонента SiC (черный) более 99% (примеси, мас. %: 0.24 Al, 0.15 Fe, 0.077 Ca, 0.039 S, 0.031 Ti), содержанием основного компонента B<sub>4</sub>C — более 88% (примеси, мас. %: 4.5 Si, 2.5 Fe, 1.2 Ca, 0.70 Al, 0.23 Cu, 0.19 Ni), а также порошки HfSi<sub>2</sub> и La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> дисперсностью до 50 мкм. Были приготовлены шихты порошков SiC — B<sub>4</sub>C, SiC — B<sub>4</sub>C—La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC — B<sub>4</sub>C — HfSi<sub>2</sub>. В качестве связующего использован 2% раствор карбоксиметилцеллюлозы.

Шликер наносили на образцы из графита, последовательно, не менее 5-ти слоев. Каждый слой высушивали

в течение 5–10 мин. при температуре 80–100 °С. Далее образец помещали на корундовую подставку с подсыпкой из плавленного диоксида циркония. Обжиг проведен атмосфере воздуха при температуре 1300 °С. Толщина покрытий после обжига составляла 0.5–1 мм. Проводили испытания 2-х образцов каждого состава шихты.

Жаростойкость характеризовали изменением удельной массы покрытия ( $\text{мг}/\text{см}^2$ ) в процессе термообработки на воздухе до 3 ч (более длительные испытания не проводились). Образцы помещали в нагретую до температуры обжига печь и выдерживали заданное время, затем извле-


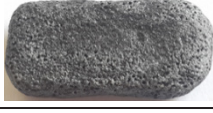
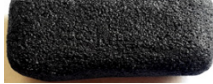
кали из печи, охлаждали до комнатной температуры и взвешивали.

Атомно-силовая микроскопия проведена на установке NTEGRA.

#### Результаты и обсуждение.

Визуальный осмотр покрытий после обжига при температуре 1300 °С в течение 165 мин. показал, что у всех образцов отсутствуют трещины, сколы, наблюдается слабая остеклованность (таблица 1). Все покрытия обладают хорошей сцепляемостью с графитом. Наиболее однородным и плотным слоем обладает образец с добавкой  $\text{HfSi}_2$ .

Таблица 1. Состав и характеристика внешнего вида образцов после термообработки при 1300 °С в течение 3 ч

№	Состав, мас. %				Характеристика внешнего вида образцов	Изображение
	SiC	B <sub>4</sub> C	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HfSi <sub>2</sub>		
1	65	35	-	-	Черный цвет, слабо остеклован, значительная пористость	
2	60	35	5	-	Серый цвет, не остеклован, значительная пористость	
3	60	30	-	10	Черный цвет, слабо остеклован, без видимых пор	

На рисунке 1 представлено схематическое изображение поперечного сечения покрытия. На границе покрытия с подложкой в результате химического взаимодействия образуется промежуточный связующий слой, обеспечивающий прочное сцепление покрытия с подложкой. Неокисленный слой представляет собой смесь из исходных и частично окисленных частиц карбида кремния, карбида бора, а так же тугоплавких добавок ( $\text{HfSi}_2$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3$ ). Герметизирующий стеклокерамический слой представляет собой гетерогенную систему (высококремнеземный бо-

росиликатный расплав с оплавленными частицами тугоплавких соединений).

Результаты исследования жаростойкости покрытий представлены на рисунке 2.

Видно, что образование защитного герметизирующего слоя у всех покрытий прошло в течение первых 10–15 мин. Изменение удельной массы обусловлено образованием нелетучих ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{HfO}_2$ ) и летучих ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ) оксидов в результате окисления исходных компонентов (2), (3) и пленкообразующего вещества:

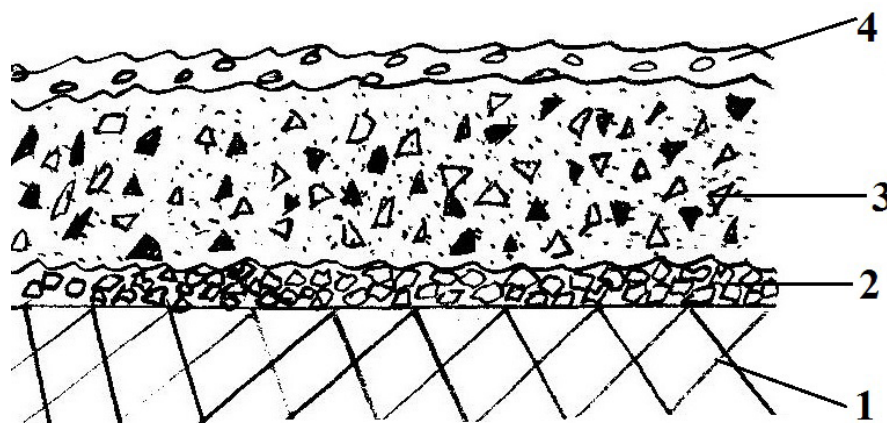


Рис. 1. Схема среза образца с покрытием: 1 — подложка из углеродного материала; 2 — связующий слой; 3 — неокисленный слой; 4 — герметизирующий стеклокерамический слой покрытия

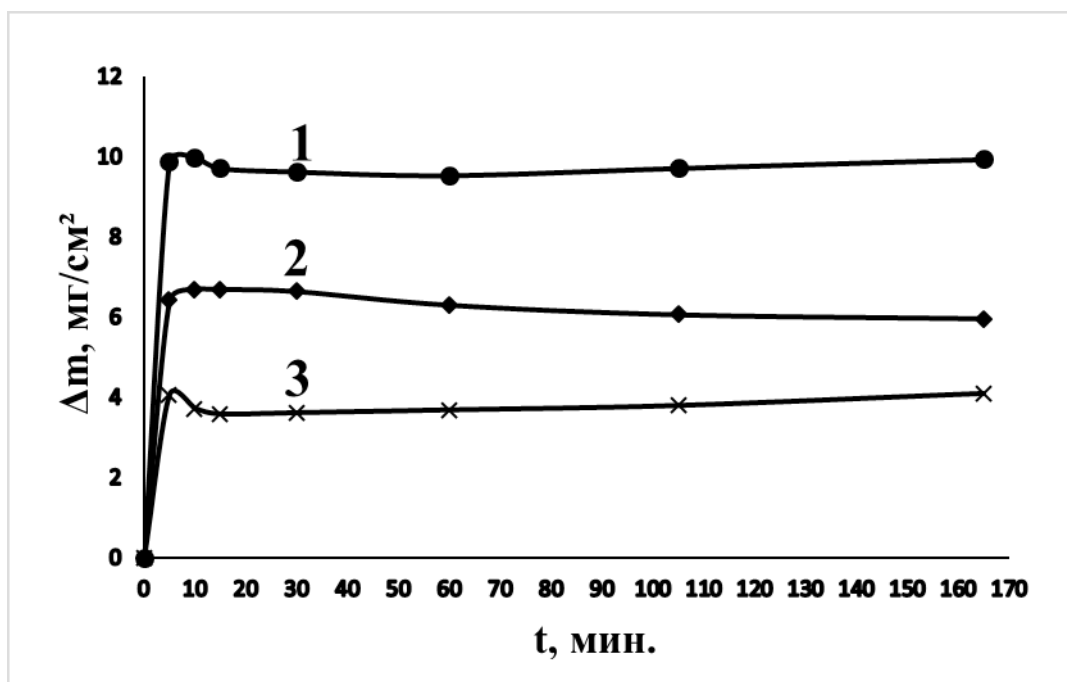
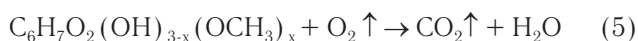
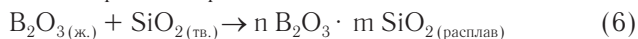


Рис. 2. Кинетические кривые окисления покрытий при температуре 1300 °С: 1 — SiC — B<sub>4</sub>C; 2 — SiC — B<sub>4</sub>C — La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 3 — SiC — B<sub>4</sub>C — HfSi<sub>2</sub>



При дальнейшей термообработке скорость окисления образцов замедляется, в следствие растекания стеклорасплава и закрытия пор:



Относительно небольшой привес всех образцов 4–10 мг/см<sup>2</sup>, говорит о хороших защитных свойствах покрытий. Наименьшим привесом обладает покрытие с добавкой HfSi<sub>2</sub>, т. к. в ходе реакции окисления образуется дополнительная кремнеземная фаза:



Методом атомно-силовой микроскопии на поверхности покрытия базового состава 65 SiC — 35 B<sub>4</sub>C, мас. % зафиксированы дефекты глубиной ~1 мкм, от которых отходят небольшие трещины (рисунок 3). Можно предпо-

ложить, что это следы отсоединения подсыпки ZrO<sub>2</sub> после термообработки. Покрытия обладают свойством самозалечивания и в процессе последующей термообработки трещины закрываются, защитные свойства покрытий сохраняются.

*Выводы.*

По шликерно-обжиговой технологии проведен синтез покрытий на основе системы SiC-B<sub>4</sub>C с добавками HfSi<sub>2</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и исследована их жаростойкость при температуре 1300 °С в течение 165 мин.

У всех покрытий отсутствуют трещины, сколы, при этом покрытие SiC — B<sub>4</sub>C — HfSi<sub>2</sub> обладает наименьшей пористостью.

Установлено, что добавки силицид гафния HfSi<sub>2</sub> и оксид лантана La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> положительно сказываются на защитных

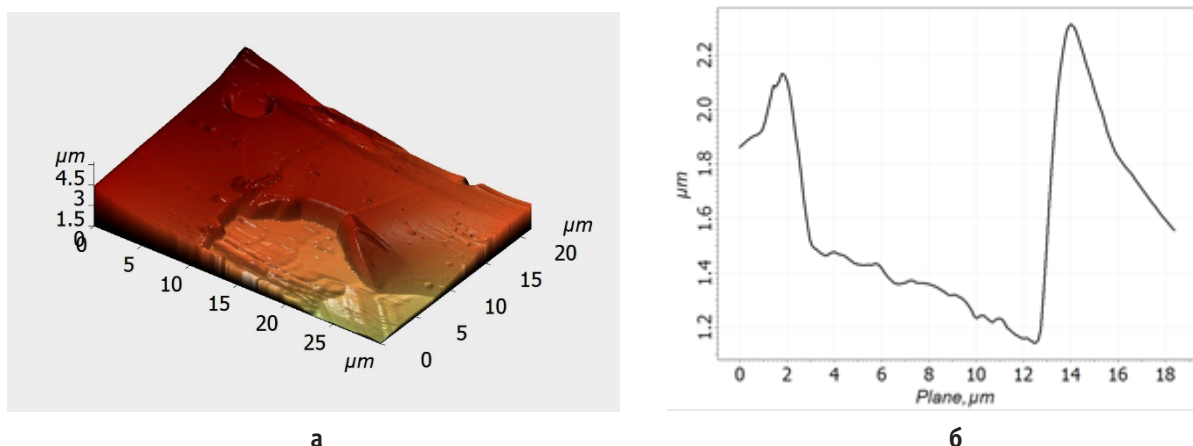


Рис. 3. Атомно-силовое изображение поверхности покрытия SiC — B<sub>4</sub>C после испытаний на воздухе при температуре 1300 °С. Изображения в режиме топографии (а) и профиль сечения (б)



свойствах, процесс герметизации покрытий ускоряется. Показано, что покрытия обладают способностью к самозалечиванию. При этом лучшими показателями обладает покрытие системы SiC — V<sub>4</sub>C — HfSi<sub>2</sub>.

#### Литература:

1. Змий, В. И., Руденький С. Г., Кунченко В. В. и др. Жаростойкие комплексные покрытия на углеродных материалах // Вопросы атомной науки и техники. — 2014. — № 2 (90). — с. 158–161.
2. Ткаченко, Л. А., Шаулов А. Ю., Берлин А. А. Защитные жаропрочные покрытия углеродных материалов. // Неорганические материалы. — 2012. — Т. 48. — № 3. — с. 261–271.
3. Астапов, А. Н. Разработка высокотемпературных защитных покрытий на углеродсодержащие композиционные материалы применительно к особотеплонагруженным элементам конструкций авиакосмической и ракетной техники / дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.16.09 / А. Н. Астапов. — Москва, — 2011. — 207 с.
4. Терентьева, В. С., Астапов А. Н., Еремина А. И. Способ получения материала для высокотемпературного эрозийностойкого защитного покрытия / пат. 2522552 РФ: МПК С 04 В 41/88, С 23 С 14/14, С 23 С 30/00; заявл. 01.11.2012; опубл. 10.05.2014.
5. Агеев О. А., Беляев А. Е., Болтовец Н. С., Киселев В. С., Конакова Р. В., Лебедев А. А., Миленин В. В., Охрименко О. Б., Поляков В. В., Светличный А. М., Чередниченко Д. И.. Карбид кремния: технология, свойства, применение. — Харьков: ИСМА, 2010. — 532 с.
6. Кнунянц, И. Л. и др. Химическая энциклопедия.: Т. 1 — М.: Советская энциклопедия, 1988. — 623 с.
7. Шека, И. А., Карлышева К. Ф. Химия гафния. — Киев: Наукова Думка, 1975. — 456 с.



## МЕДИЦИНА

### Изучение структурно-функциональных параметров левого желудочка у больных с артериальной гипертензией и синдромом обструктивного апноэ во сне

Атаходжаева Гулчехра Абдунабиевна, кандидат медицинских наук, ассистент;

Миноварова Чарразхон Анваровна, магистр;

Сабирджанова Зульфия Талгатовна, кандидат медицинских наук, доцент;

Турсунбаев Азиз Камилович, кандидат медицинских наук, доцент

Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

*Цель: определить структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой системы у больных артериальной гипертензией с синдромом обструктивного апноэ во сне. Обследовано 45 больных АГ I–II степени, в том числе 29 мужчин и 16 женщин в возрасте 36–61 лет средний возраст ( $53,4 \pm 2,3$ ) продолжительностью заболевания от 5 до 15 лет. Верификация диагноза осуществлялась на основании классификации ВОЗ/МОАГ (1999 г) и ОНК-VI. Эхокардиография (ЭхоКГ) осуществлялась на аппарате Mindray (Китай) методом в положении лёжа и на левом боку в М и В режимах. Наличие синдрома обструктивного апноэ во сне у больных АГ в сочетании с СОАС ассоциировано с более выраженными структурно-гемодинамическими нарушениями ЛЖ, повышением ММЛЖ. У больных с артериальной гипертензией и синдромом обструктивного апноэ во сне характеризуется более значимым ремоделированием сердца — концентрической гипертрофией левого желудочка.*

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, синдром обструктивного апноэ во сне, ремоделирование левого желудочка

### Researching of structurally functional parameters of the left ventricle at patients with arterial hypertension and the syndrome of obstructive sleep apnea

Atahodzhaeva G. A.;

Minovarova Ch. A.;

Sabirdzhanova Z. T.;

Tursunbaev A. K.

Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan

*Objective: to determine the structural and functional changes of cardiovascular system in hypertensive patients with obstructive sleep apnea. The study involved 45 patients with hypertension I–II degree, including 29 men and 16 women aged 36–61 years, average age of ( $53,4 \pm 2,3$ ) disease duration is 5 to 15 years. Verification of the diagnosis was carried out on the basis of the WHO classification / ISH (1999) and PMC–VI. Echocardiography was carried out on the machine Mindray (China) with the method of prone position on the left side in the M and B modes. The presence of obstructive sleep apnea in patients with hypertension is associated with pronounced structural and hemodynamic disturbances of LV, increased LVM. In patients with hypertension and obstructive sleep apnea syndrome is characterized by a significant remodeling of the heart — the concentric left ventricular hypertrophy.*

**Keywords:** arterial hypertension, obstructive sleep apnea syndrome, left ventricular remodeling.

В последние годы большое внимание уделяется синдрому обструктивного апноэ во сне (СОАС) как состоянию, наиболее четко ассоциированному с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ). Распространенность

СОАС колеблется в различных популяциях, о чем свидетельствуют многочисленные эпидемиологические популяционные исследования, данные которых крайне противоречивы [3, 5, 11].

Выявлено, что распространенность нарушений дыхания во сне выше среди мужчин, чем среди женщин, а частота развития СОАС увеличивается с возрастом. По данным исследований [9,12] частота СОАС составляет у мужчин — 0.4–9.1%, у женщин — 4.0–4.4%. В странах Азии примерно 3–7% взрослых мужчин и 2–5% взрослых женщин имеют клинически выраженный СОАС и, следовательно, нуждаются в лечении [6,7].

В последние годы получены убедительные данные о взаимосвязи СОАС и АГ, доказано участие нарушений дыхания во время сна в развитии АГ. По данным разных авторов, у 40–90% больных страдающих СОАС, выявляется АГ. Отмечается также обратная связь: у 20–30% больных АГ наблюдается феномен СОАС. Не выясненным остается вопрос о том, как патология, возникающая во время сна, является причиной не только ночной, но и дневной гипертензии. Результаты Sleep Heart Health Study продемонстрировали, что нарушения дыхания во сне независимо ассоциированы с более высоким уровнем АД [11,12].

Одной из главных проблем, затрудняющих выяснение причинно-следственных взаимоотношений во влиянии СОАС на сердечнососудистую заболеваемость, является коморбидность, особенно частое сочетание СОАС с артериальной гипертензией (АГ). Выраженность гемодинамических изменений у больных с СОАС сказывается на прогнозе в отношении сердечнососудистых осложнений и состоянии органов мишеней. Увеличение массы левого желудочка (ЛЖ) является предиктором высокой частоты сердечнососудистых осложнений, включая смерть. При СОАС возможен двойной механизм развития гипертрофии ЛЖ (ГЛЖ).

**Цель исследования** — определить структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой системы у больных артериальной гипертензией с синдромом обструктивного апноэ во сне.

#### **Материалы и методы исследования**

Для реализации поставленной цели в Республиканском Специализированном Научно-Практическом Центре Терапии и Медицинской реабилитации г. Ташкента, обследовано 45 больных АГ I–II степени, в том числе 29 мужчин и 16 женщин в возрасте 36–61 лет средний возраст  $(53,4 \pm 2,3)$  продолжительностью заболевания от 5 до 15 лет. Верификация диагноза осуществлялась на основании классификации ВОЗ/МОАГ (1999 г) и ОНК-VI.

Помимо традиционных измерений АД всем пациентам проводили ЭхоКГ и ночное мониторирование насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом (НГАКК) (с целью диагностики СОАС) с помощью портативного пульсоксиметра «HandHeld Patient Monitor» (Китай)) В зависимости от подтверждения диагноза СОАС все обследованные больные были сформированы 2 группы. 1 группу больных составили 20 пациентов с АГ I–II степени и 2 группу 25 пациентов с АГ I–II степени с синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС).

Критериями исключения из исследования явились: симптоматическая АГ, перенесенный инсульт, инфаркт миокарда, тяжелая форма сахарного диабета, сердечной недо-

статочности и хронической обструктивной болезни лёгких, наличие ССЗ, которая могла бы оказать влияние на исследуемые параметры (ИБС, гемодинамически значимые нарушения ритма, сердечная недостаточность, клапанные поражения, кардиомиопатия и др.); наличие факторов, предрасполагающих к возникновению синдрома апноэ во сне, заболевания, сопровождающиеся гипертрофией лимфоидной ткани глотки, эндокринные заболевания.

Эхокардиография (ЭхоКГ) осуществлялась на аппарате *Mindray (Kumaú)* методом в положении лёжа и на левом боку в М и В режимах в соответствии с требованиями Американской ассоциации ЭхоКГ (ASE). При этом оценивали: конечно-диастолический размер (КДР), конечно-систолический размер (КСР), толщину задней стенки ЛЖ, толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП), размер левого предсердия (ЛП), конечно систолический объём, конечно диастолический объём (КСО и КДО). О систолической функции ЛЖ судили по уровню фракции выброса (ФВ), которую высчитывали по формуле Teicholz и соавт. [2], ударного объема (УО), который определялся как разность КДО-КСО. ММЛЖ рассчитывали по формуле Devereux R. V.  $ММЛЖ = 1,04 \times ((ТЗСЛЖ + ТМЖП + КДР)^3 - (КДР)^3) / 13,6$ . [16]; ИММЛЖ — как отношение ММЛЖ к площади тела; за критерий гипертрофии ЛЖ принят ИММЛЖ  $> 125 \text{ г/м}^2$  у мужчин и  $> 110 \text{ г/м}^2$  у женщин. Вычисляли относительную толщину стенок (ОТС) по формуле:  $ОТС = (ТЗСЛЖ - ТМЖП) / КДР$ .

Статистический анализ полученных данных осуществлялся на персональном компьютере типа IBM PC/AT с использованием пакета стандартной электронной программы «biostatic for Windows, версия 4,03». Параметры описывались в виде  $M \pm m$ . При распределении значений групповые сравнения количественных переменных проводили с использованием вариационного статистического критерия Стьюдента (t).

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Оценка состояния стенок ЛЖ показало, что в группе больных АГ с наличием СОАС наблюдалось достоверное увеличение ТМЖП, ТЗСЛЖ, ОТС, ММЛЖ и ИММЛЖ по сравнению с данными больных с изолированной АГ. В частности различия структурных показателей ЭхоКГ, т. к. ТМЖП, ТЗСЛЖ 1 — й и 2-й группы исследования составили 5,7% и 6,14% соответственно ( $p < 0,05$ ). Соответственно различиям данных параметров отмечалось также достоверные различия ОТС между данными группами на 16,2%, что также было статистически значимым ( $p < 0,05$ ). Основные эхокардиографические показатели у обследованных пациентов АГ с и без СОАС представлены в таблице 1.

Дальнейший анализ эхокардиографических параметров, характеризующих структурно-геометрические свойства ЛЖ показали, что у больных с АГ и СОАС отмечаются более отчетливые признаки ремоделирования миокарда ЛЖ. Данные изменения подтверждались достоверными различиями ММЛЖ и ИММЛЖ между 1-й и 2-й группой ( $p < 0,01$ ). При оценке зависимости ГЛЖ от наличия СОАС у пациентов 2 группы определялись большие значения

Таблица 1. Показатели Эхокардиографии у обследованных больных АГ и СОАС (M±m).

Показатели	1 группа больные с АГ I–II ст (n=20)	2 группа больные с АГ I–II ст+СОАС (n=25)
ЛП, см	3,55±0,031	3,78±0,028
ТЗСЛЖ, см	1,06±0,031	1,12±0,033*
ТМЖП, см	1,14±0,026	1,21±0,037*
КДР, см	5,17±0,051	5,09±0,034
КСР, см	3,65±0,042	3,56±0,046
КДО, мл	129,3±2,55	121,88±1,96
КСО, мл	58,3±1,55	51,6±1,34
ОТС, ус. ед	0,37±0,008	0,43±0,007*
ММЛЖ, г	223,6±3,74	247,67±4,56**
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	119,33±4,31	129,76±3,44**
УО, мл	71,92±2,33	70,92±2,71
ФВ, %	57,82±1,22	55,83±2,53
МОК, л /мин	4,92±0,21	4,88±0,25
СИ, л /мин /м <sup>2</sup>	2,46±0,08	2,42±0,1

Примечание: \* p<0,05 и \*\*p<0,01 по сравнению с показателями I группы

ММЛЖ (223,6±3,74 против 247,67±4,56; p<0,01) и ИММЛЖ (119,33±4,31 против 129,76±3,44 г/м<sup>2</sup>; p<0,01 соответственно). В группе пациентов с СОАС у 84,4% (21 больных, из них 13 мужчин и 8 женщин) была выявлена гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ), а в контрольной группе больных с АГ — у 67% (13 пациента, из них 7 мужчин и 5 женщин). При сравнительном анализе у пациентов с СОАС регистрировалась более выраженная ГЛЖ.

После определения массы миокарда и относительной толщины стенки ЛЖ пациенты были распределены на группы ремоделирования. Анализ распространенности различных вариантов ремоделирования в группах обследованных продемонстрировал, что среди лиц с АГ и СОАС концентрическая ГЛЖ встречалась у 16 по сравнению с 12 больными без СОАС, что объясняет высокие показатели ТМЖП и ОТС у данных больных. В то же время эксцентрическая ГЛЖ чаще встречалась у пациентов контрольной группы — 9 пациента против 7 в основной группе. Выявление эксцентрической гипертрофии ЛЖ указывало не только увеличение толщины ЗСТЖ и МЖП, но и размеров камер сердца при ЭхоКГ.

Результаты данного исследования показали, что наличие СОАС несомненно отражается на процессы ремоделирования ЛЖ при АГ, что было подтверждено достоверными различиями параметров геометрии ЛЖ (ТМЖП, ТЗЛЖ, ММЛЖ, ИММЛЖ и ОТС). Наличие больших

размеров ТМЖП при относительно равных размерах полости ЛЖ (КСР и КДР) у больных 2 — й группы указывает на превалирование концентрической гипертрофии ЛЖ при наличии СОАС.

ГЛЖ является независимым предиктором развития сердечно-сосудистых заболеваний и осложнений у больных АГ [9, 10]. А у больных с нарушениями дыхания во сне даже при нормальных цифрах АД чаще выявляются признаки ГЛЖ. Это указывает на то что СОАС в большей степени влияет на развитие концентрического ремоделирования, концентрической гипертрофии ЛЖ [12]. Гипертрофия миокарда при АГ характеризуется не только ростом самих кардиомиоцитов, но и коллагенового матрикса. В результате возрастают толщина стенок и ригидность ЛЖ и его полости. Полученные данные позволяют высказать предположение о самостоятельном вкладе СОАС в развитие нарушений морфофункциональных параметров сердца, независимо от наличия АГ.

#### Выводы

1. Наличие синдрома обструктивного апноэ во сне у больных АГ в сочетании с СОАС ассоциировано с более выраженными структурно-гемодинамическими нарушениями ЛЖ, повышением ММЛЖ.

2. У больных с артериальной гипертензией и синдромом обструктивного апноэ во сне характеризуется более значимым ремоделированием сердца — концентрической гипертрофией левого желудочка.

#### Литература:

1. Бузунов, Р.В., Ерошина В.А., Гасилин В.С. Храп и синдром обструктивного апноэ сна — М., 2007. — 100 с.
2. Звартау, Н.Э., Свиричев Ю.В., Ротарь О.П. и др. Активность симпатической нервной системы и уровень лептина у пациентов с ожирением и синдромом обструктивного апноэ/гипопноэ во сне // Артериальная гипертензия. — 2006. — Т. 12, № 3. — с. 256–261.
3. Литвин, А.Ю., Чазова И.Е., Аксенова А.В., Колос И.П. Эффективность фиксированной комбинации периндоприла и индапамида у больных артериальной гипертензией в сочетании с синдромом обструктивного апноэ сна в госпитальных условиях // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2006. — Т. 5, № 8. — с. 17–21.

4. American Academy of Sleep Medicine (AASM). International Classification of Sleep Disorders, Revised. Diagnostic and Coding Manual. Westchester, 2005.
5. Benjamin JA, Lewis KE. Sleep-disordered breathing and cardiovascular disease//Postgraduate Med.J. — 2008. — Vol. 84. — P. 15–22.
6. Goblin, J.M., Somers V.K., Caples S.M. Obstructive sleep apnea, cardiovascular disease, and pulmonary hypertension//The Proc. Amer. Thoracic Soc. — 2008. — Vol. 5 — P. 200–206.
7. McNicholas, W. T., Bonsignore M. R. and the Management Committee of EU COST ACTION B26. Sleep apnoea as an independent risk factor for cardiovascular disease: current evidence, basic mechanisms and research priorities//Eur. Respir. J. — 2007. — Vol. 29 (1). — P. 156–178.
8. McNicholas, W.T. Dignosis of obstructive sleep apnea in adults//The Proceed. of the Amer. Thorac. Society. — 2008. — Vol. 5. — P. 154–160.
9. Mehra R, Benjamin EJ, Shahar E, et al. Association of nocturnal arrhythmias with sleep-disordered breathing: The Sleep Heart Health Study//Am J RespirCrit Care Med. — 2006. — Vol. 173. — P. 910–916.
10. Parati, G., Lombardi C., Narkiewicz K. Sleep apnea: epidemiology, pathophysiology, and relation to cardiovascular risk//Am.J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. — 2007. — Vol. 293. — P. R1671 — R1683.
11. Patil, S.P., Schneider H., Schwartz A. R et al. Adult obstructive sleep apnea. Pathophysiology and diagnosis//Chest. — 2007. — Vol. 132. — P. 325–337.
12. Punjabi N M. The Epidemiology of Adult Obstructive Sleep Apnea//The Proceedings of the American Thoracic Society. — 2008. — Vol. 5. — P. 136–143.

## **Характеристика суточного колебания артериального давления у больных гипертонической болезнью с кардиоренальным синдромом**

Атаходжаева Гулчехра Абдунабиевна, кандидат медицинских наук, ассистент;  
Сабирджанова Зульфия Талгатовна, кандидат медицинских наук, доцент;  
Мехманова Нилюфар Батировна, магистр  
Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

*Цель: исследование суточного колебания артериального давления у больных гипертонической болезнью с кардиоренальным синдромом. Было обследовано 39 больных ГБ I–II стадии, в том числе 21 мужчин и 18 женщин в возрасте 38–59 лет на базе Республиканской специализированной научном центре терапии и медицинской реабилитации. Всем пациентам проводили суточное мониторирование артериального давления (СМАД) при помощи аппарата «Handheld Patient Monitor Model-RPM 8000B». Установлена взаимосвязь между суточным ритмом АД и функциональным состоянием почек у больных АГ. Для больных АГ с поражением почек, в отличие от больных без нее характерны более высокие показатели среднесуточного, дневного и ночного САД и ДАД, вариабельности АД, Характер изменения суточного профиля АД у больных АГ зависит от выраженности ХПБ. Для больных с поражением почек характерно низкое СНСАД, высокое ВУПСАД, ВУПДАД, СУПСАД и СУПДАД, а также большой удельный вес больных с патологическими типами суточного профиля АД.*

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, хроническая болезнь почек, кардиоренальный синдром, вариабельность систолического и диастолического артериального давления

## **Characteristic of daily fluctuations in blood pressure in hipertensive patiens with cardiorenal syndrome**

Atakhodjaeva G. A.;  
Sabirdjanova Z. T.;  
Mekhmonova N. B.  
Tashkent medical pediatric institute, Uzbekistan

*Aim: research of daily oscillation of arterial pressure at sick by hypertonic illness with kardiorenalic syndrome. 39 sick GB I–II of stage, including 21 men and 18 women in the age 38–59 years based on Republic specialized scientific centre of therapy and medical rehabilitation were surveyed. To all patients they conducted daily arterial pressure*



(SMAD) through apparatus «Handheld Patient Monitor Model-RPM 8000B». There is interrelation between daily allowances by AP pace and functional condition of kidneys at sick AG. For sick AG with renal lesions, as opposed to sick without it characteristically higher ratings of heart, day and over-night SAD and DAD, AD variability nature of change of daily profile of AD at sick AG depends on renal lesions expressiveness. For sick with renal lesions characteristically low SNSAD, high VUPSAD, VUPDAD, SUPSAD and SUPDAD, as well as big specific gravity of with AD pathologically by the types of daily profile.

**Keywords:** arterial hypertension, chronic kidney illness, kardiorenalic syndrome is systolic and diastolic arterial pressure

Поражение почек при артериальной гипертензии (АГ) рассматривается в ряду типичных вариантов поражения органов мишеней. Роль почек в патогенезе и развитии АГ является предметом интенсивной дискуссии, остроту которой придает наличие длительного периода латентно протекающей почечной дисфункции, не диагностируемой при рутинном клиническом обследовании [1, 2]. Данная стадия почечного поражения может длиться десятилетиями, постепенно усугубляясь и трансформируясь в клинически очевидные формы с развитием хронической почечной недостаточности (ХПН). В связи с этим особенно важным становится своевременное выявление начальной стадии поражения почек, когда своевременное назначение лекарственных средств позволяет замедлять процесс и изменять дальнейшую судьбу пациента [2, 3].

Одной из причин складывающейся ситуации является наличие у больных сопутствующей патологии, оказывающей существенное влияние на течение и прогноз артериальной гипертензии. Масштабные исследования Parati G., 2000 [13] свидетельствуют о том, что с увеличением вариабельности артериального давления (АД) на протяжении суток возрастает риск сердечно-сосудистых осложнений, что сопровождается значимым утолщением стенок магистральных артерий и нарастанием степени гипертрофии левого желудочка. Однако остается неизученным, является ли избыточная вариабельность АД причиной структурных изменений сердца и сосудов или следствием повышения жесткости сосудистой стенки. При этом среди многообразных показателей, характеризующих вариабельность АД, представляется актуальной задача выбора оптимальных, связанных со степенью органических поражений и особенностями течения АГ [1, 3].

Таким образом, целью настоящего исследования явилось исследование суточного колебания артериального давления у больных гипертонической болезнью с кардиоренальным синдромом.

#### Материал и методы

Для реализации поставленной цели на базе Республиканской специализированной научном центре терапии и медицинской реабилитации г. Ташкента обследовано 39 больных ГБ I–II стадии, в том числе 21 мужчин и 18 женщин в возрасте 38–59 лет. Средний возраст больных составил  $51,6 \pm 2,7$  лет с продолжительностью заболевания от 7 до 15 лет. Верификация диагноза осуществлялась на основании классификации ВОЗ МОАГ (1999 г) и GNC–VI. Критериями исключения из исследования яви-

лись: симптоматическая АГ, перенесенный инсульт, инфаркт миокарда, тяжелая форма сахарного диабета, сердечной недостаточности и хронической обструктивной болезни лёгких, воспалительные поражение почек и мочевыводящих путей

Помимо традиционных измерений АД, всем пациентам проводили суточное мониторирование артериального давления (СМАД) при помощи аппарата «Handheld Patient Monitor Model-RPM-800B». Мониторирование выполняли в течение 26–27 ч. В соответствии с общепринятыми рекомендациями, интервалы между измерениями АД в дневное время составляли 15 мин., в ночное время — 30 мин. СМАД старались проводить в условиях повседневной деятельности пациента. Для регистрации изменений психоэмоциональной и физической активности во время СМАД обследуемые вели специальный дневник. На основе записей в нем по завершении СМАД производилась коррекция временных интервалов дня и ночи с целью максимально точного соответствия периоду сна и бодрствования. После предварительной обработки данных, включающих выбраковку некорректных измерений и результатов первых часов исследования, производился математический анализ всей совокупности удачных измерений с расчетом следующих показателей:

1) среднее систолическое АД (САД), диастолическое АД (ДАД) и пульсовое АД (ПАД) за сутки, день и ночь в мм рт. ст. (рассчитывалось как среднее арифметическое итогов всех измерений за данный промежуток времени);

2) вариабельность систолического АД (ВСАД) и диастолического АД (ВДАД) за сутки, день и ночь в мм рт. ст. (рассчитывалась как величина стандартного отклонения от среднего значения АД за данный промежуток времени);

3) степень ночного снижения систолического АД (СНССАД) и диастолического АД (СНСДАД) в процентах (рассчитывалась по формуле:  $(\text{АДдень} - \text{АДночь}) \times 100 / \text{АДночь}$ );

4) величина и скорость утреннего подъема систолического АД (ВУПСАД и СУПСАД) и диастолического АД (ВУПДАД и СУПДАД) (рассчитывалась по формулам:  $\text{АДутро} - \text{АДночь}$ , мм рт. ст. и  $(\text{АДутро} - \text{АДночь}) / t$ , мм рт. ст./ч.).

Больные были разделены на 2 группы: I-группа (n=17) с I–II стадии без признаков поражения почек; II-группа (n=32) больные с I–II стадии и наличием признаков поражения почек. Изучение функционального состояния почек включало определение уровня сывороточного кре-

атинина, скорости клубочковой фильтрации (СКФ). Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) почек определяли по формуле Кокрофта-Голта для мужчин (норма для мужчин — 100–150 мкмоль/л):  $СКФ = \{1,23 \times [(140 - \text{возраст (годы)}) \times \text{масса тела (кг)}] / \text{креатинин крови в мкмоль/л}\}$ .

МАУ определяли по стандартной методике иммунохимическим методом. Критерии включения МАУ от 20 мг/сутки до 300 мг/сутки.

Статистическую обработку полученных результатов исследования проводили на персональном компьютере типа IBM PC/AT с использованием пакета стандартной электронной программы «biostatic for windows, версия 4,03». Параметры описывались в виде  $M \pm$ . При распределении значений групповые сравнения количественных переменных проводили с использованием вариационного статистического критерия Стьюдента (t). При анализе данных применяли парный критерий Стьюдента. Статистическая достоверность считалась доказанной при  $p < 0,05$ .

#### Результаты исследования

Снижение СКФ по формулам Кокрофта — Голта и MDRD, а также удельного веса мочи зарегистрировано у 24,47 % пациентов 2-й группы исследования, МАУ (по данным суточной протеинурии) — у 6,4 %, значимая протеинурия — у 1,1 % больных. В связи с этим у части пациентов диагностирована гипертоническая нефропатия и определена стадия хронической болезни почек (ХБП) по классификации K/DOQI (2007): 1-я стадия у 2,13 % больных, 2-я — у 26,6 %, 3-я стадия — у 3,19 %. Отдавалось предпочтение значениям СКФ, рассчитанным по

формуле Кокрофта-Голта при нормальной массе тела, и по MDRD при ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>.

У большинства обследованных нами пациентов выявлено патологическое соотношение альбумин/креатинин мочи: у 33 (60 %) женщин и 26 (66,7 %) мужчин. При этом доля лиц с патологическим соотношением альбумин/креатинин мочи среди пациентов с СКФ > 90 мл/мин и СКФ = 89–60 мл/мин оставило 63,6 и 59,1 % соответственно, а среди больных с СКФ < 60 мл/мин — 100 %. СКФ рассчитывалась по формуле Кокрофта-Голта при нормальной массе тела и по MDRD при ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>.

Сопоставление результатов, полученных при СМАД (таблица-1), установило, что больные АГ с поражением почек существенно отличаются от больных АГ без поражение почек по многим параметрам суточного профиля АД. В частности, среднесуточное САД у первых было выше на 16,1 мм. рт. ст ( $p < 0,05$ ) чем у последних. Эта разница обеспечивается преимущественно за счет превалирования САД в дневное время у больных I группы. Межгрупповое различие по САДд и САДн составляет 19,7 % и 15 % ( $p < 0,01$ ) соответственно. Среднесуточный уровень ДАД в выделенных группах не отличался достоверностью, однако, дневное и ночное ДАД во II группе было достоверно выше ( $p < 0,05$ ). Все показатели ПАД в этой группе также были выше, достигая статистической достоверности. Наиболее выраженное различие выявлено во 2-й группе по дневному уровню ПАД на 18 мм. рт. ст. ( $p < 0,001$ ).

Обследованные группы больных АГ отличаются и по уровню вариабельности как САД, так и ДАД. Все показатели вариабельности АД были выше во II группе. Однако,

Таблица 1. Показатели СМАД у больных гипертонической болезнью ( $M \pm m$ )

Показатель	I-группа (n=19)	II-группа (n=20)	p
САДс, мм. рт. ст.	140,3±6,1	156,4±6,9	<0,05
САДд, мм. рт. ст.	136,2±5,4	165,2±6,5	<0,01
САДн, мм. рт. ст.	134,5±5,1	155,6±4,8	<0,01
ДАДс, мм. рт. ст.	89,4±3,4	94,9±3,0	
ДАДд, мм. рт. ст.	90,8±2,7	97,6±3,3	<0,05
ДАДн, мм. рт. ст.	86,7±2,4	92,4±2,8	<0,05
ПАДс, мм. рт. ст.	51,5±2,1	60,1±2,6	<0,01
ПАДд, мм. рт. ст.	46,4±2,6	64,3±3,1	<0,001
ПАДн, мм. рт. ст.	47,7±2,5	59,5±3,4	<0,01
ВСАДс, мм. рт. ст.	16,6±1,9	19,0±2,3	
ВСАДд, мм. рт. ст.	17,4±1,35	20,7±1,5	<0,05
ВСАДн, мм. рт. ст.	15,7±1,4	16,3±1,9	
ВДАДс, мм. рт. ст.	12,8±1,1	13,5±1,3	
ВДАДд, мм. рт. ст.	13,4±1,1	16,7±1,3	<0,05
ВДАДн, мм. рт. ст.	11,3±1,0	12,6±1,3	
СНССАД, %	13,3±1,4	6,7±0,83	<0,01
СНСАДд, %	12,5±1,3	8,4±0,6	<0,01
ВУПСАД, мм. рт. ст.	45,6±3,8	60,5±4,2	<0,01
ВУПДАД, мм. рт. ст.	35,8±3,9	39,7±3,1	
СУПСАД, мм. рт. ст/ч	13,5±1,2	19,8±2,0	<0,05
СУПДАД, мм. рт. ст/ч	12,6±2,4	16,9±4,4	



статистически достоверное различие выявляется только в дневное время. У больных АГ имеет значение не только уровень АД, но продолжительность воздействия гипертензии. Межгрупповое различие в уровне систолического и диастолического АД днем во время бодрствования и ночью во время сна предопределила степень ночного снижения АД. СНССАД в два раза, а СНСДАД 1,5 раза была ниже во II группе ( $p < 0,01$ ).

Величина утреннего подъема ДАД у больных АГ с поражение почек больше чем у больных без поражение почек, но различие не достигает достоверных величин. Однако, существенное различие выявляется по ВУПСАД, которое во II группе было увеличено на 32,6% ( $p < 0,01$ ). В соответствии с величиной, установлено увеличение и скорости утреннего подъема АД у обследованных больных. При этом также различие по ДАД не отличалось достоверностью, а СУПСАД у больных с поражение почек достоверно было увеличено на 46,6%. В течение суток ЧСС больных II группы было больше чем в сравниваемой группе, но наиболее выраженное различие выявлено во время ночного сна (8,8%;  $p < 0,05$ ).

Таким образом, у больных АГ выявлено нарушение суточного профиля АД, выраженность которого зависела от наличия признаков ренальной дисфункции. У больных АГ с поражение почек имеются более выраженные признаки нарушения суточного профиля АД. Результаты сравнительного анализа суточного профиля АД больных АГ, имеющих поражение почек указывают на различный характер реагирования гемодинамики в течении суток.

Несмотря на широкое, повсеместное внедрение стандарта лечения АГ эффективность от нее остается низким.

#### Литература:

1. Гапон, Л. И., Шуркевич Н. П., Ветошкин А. С. и др. Ритм артериального давления и частота сердечных сокращений у лиц с артериальной гипертензией в условиях Крайнего Севера. // Клинич. медицина. - М., 2006; 2:39–44.
2. Емельянов И В, Крутиков А Н, Меркулова Н К Вариабельность артериального давления и ремоделирование сердца при гипертонической болезни // Вестник аритмологии — 2002 — Т 26, приложение А-С 20–21
3. Конради, А. О., Жукова А. В., Винник Т. А., Шляхто Е. В. Структурно-функциональные параметры миокарда у больных гипертонической болезнью в зависимости от массы тела, типа ожирения и состояния углеводного обмена. Артер. гиперт. 2002; 8:1:12
4. Шарипова, Г. Х., Чазова И. Е. Особенности поражения почек при артериальной гипертензии с наличием и отсутствием метаболического синдрома. Российский кардиологический журнал. 2008; 6:1–10.
5. Agabiti-Rosei, E., Muiesan M. E., Hipertensive left ventricular hypertrophy: patophyziological and clinical issues.// Blood Pressure. -20014: 10: 5–6: 288–298.
6. Bonnet F, Marre M, Halimi J. M et al. Waist circumference and the metabolic syndrome predict the development of elevated albuminuria in non-diabetic subjects: the DESIR Study// J Hypertension; 2006; 24 (6) 1157–1163.
7. Cockcroft, D. W., Gault M. H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine// Nefron 1976;16:31–41.
8. Chang Y, Yoo T, Ryu S et al. Abdominal obesity, systolic blood pressure and MAU in normotensive and euglycemic Korean men//Int. Obes (Lond); 2006; 30 (5) 800–804.
9. Mule G, Nardi E, Cottone S. et al. Influence of metabolic syndrome on hypertension-related target organ damage//J Intern Med. 2005; Jun: 257; (6);503–513.
10. Okpechi, I. G, Pascoe M. D, Swanepoel C. R et al. MAU and the metabolic syndrome in non Diabetic black Africans// Diab Vasc Dis Res. 2007 Dec;4; (4);365–367.

Это зависит от многих факторов. Одним из главных из них является выявление характера АГ. Средние показатели, полученные при СМАД, точнее отражают истинный уровень АД и теснее коррелируют со степенью поражения органов-мишеней у больных АГ [12]. Результаты, полученные нами являются подтверждением вышесказанного. У больных АГ с поражение почек были более высокие уровни средних показателей АД, для которых был характерным сравнительно большие величины ВУПСАД, ВУПДАД, СУПСАД и СУПДАД. Это в свою очередь чревато нарушением функции ЛЖ, риском церебральных осложнений, тяжестью ретинопатии [13,14,15].

Уменьшение СНС АД и ночная гипертензия у больных АГ ассоциируются со снижением клубочковой фильтрации [18], выраженностью микроальбуминурии [4] и большей частотой развития цереброваскулярных осложнений [19] по сравнению с пациентами с устойчивым суточным ритмом или нормальным снижением АД во время сна.

#### Выводы:

1. Имеется взаимосвязь между суточным ритмом АД и функциональным состоянием почек у больных АГ. Для больных АГ с поражение почек, в отличие от больных без не характерно более высокие показатели среднесуточного, дневного и ночного САД и ДАД, вариабельности АД,

2. Характер изменения суточного профиля АД у больных АГ зависит от выраженности поражение почек. Для больных с поражение почек характерно низкое СНСАД, высокое ВУПСАД, ВУПДАД, СУПСАД и СУПДАД, а также большой удельный вес больных с патологическим типами суточного профиля АД.

## Комплексное консервативное лечение травматических плечевых плекситов

Бердыева Энеджан Бяшиевна, кандидат медицинских наук, ассистент;  
Бабаева Огулджемал Менглиевна, кандидат медицинских наук, ассистент  
Государственный медицинский университет Туркменистана (г. Ашхабад)

Тушиева Айтяч Курбановна, врач  
Лечебно-консультативный центр Туркменистана имени С. А. Ниязова (г. Ашхабад)

Среди заболеваний периферических нервов особое место занимают поражения плечевого сплетения — плечевые плекситы. Наиболее частые их причины — травмы.

В связи с ростом травматизма большой интерес представляет лечение больных с данными поражениями. За последние годы увеличивается количество дорожно-транспортных повреждений плечевого сплетения [1–3].

Под нашим наблюдением находилось 32 больных с травматическими плекситами, из них 3 женщины и 29 мужчин. Возраст их преимущественно молодой, от 20 до 40 лет.

Характер полученных травм указан в таблице 1.

Давность полученных травм указана в таблице 2.

Симптоматология повреждения плечевого сплетения в значительной мере зависит от поражения определенных нервных стволов и степени его поражения [5–7].

У 5 больных с верхним плечевым плекситом Дюшенна-Эрба, возникающим при поражении 5–7-го шейных корешков, наблюдалась невозможность отведения плеча, ротации его, рука свисала вдоль туловища, плечо опущено книзу. Больные поднимали и опускали пораженную конечность с помощью здоровой, но большинство движений кисти и пальцев не нарушалось. Сухожильные рефлексы отсутствовали или были снижены. Чувствительность нарушена в зоне иннервации пораженных корешков.

Нижний плечевой плексит Дежерина — Клюмпке, возникающий при поражении 7-го шейного и 1-го грудного корешков, наблюдался у 4 больных и характеризовался параличом мелких мышц сгибателей кисти и пальцев в сочетании с расстройствами чувствительности

по внутреннему краю плеча, предплечья и кисти, а также легкой атрофией мышц плеча и предплечья.

У остальных 23 больных отмечался тотальный плечевой плексит с поражением 3 нервных стволов с полным нарушением проводимости. У них развивался вялый паралич руки с отсутствием или понижением сухожильных и периостальных рефлексов. Произвольные движения в плечевом поясе и верхней конечности отсутствовали у 9 больных, лёгкие движения в пальцах кисти отмечались у 11-ти. У 3-х больных, по заключению нейрохирурга, был тотальный плечевой плексит «отрывного» характера, с вялой плегией верхней конечности, грубыми атрофиями мышц и анестезией по всей поверхности руки. Кроме того у 12 больных расстройство чувствительности выражалось в виде: болей, парестезий, разнообразных неприятных субъективных ощущений (чувство онемения, ползания мурашек, жар, холод, жжение, покалывание и т. д.).

Снижение или повышение чувствительности отдельных участков поражённой конечности, а также выпадения мышечно-суставного чувства в пальцах кисти, лучезапястном, а иногда и в локтевом суставах было выражено у всех больных.

Вегетативные и трофические изменения, при повреждении плечевого сплетения, появлялись у больных с первых дней заболевания и стойко держались в период лечения. Они проявлялись на поражённой конечности — ломкостью ногтей, выпадением волос, бледностью и истончением кожи, иногда гиперкератозом. У больных с тяжёлым повреждением нервных стволов развивались: ангидроз, выраженная атрофия мышц и изменения в ко-

Таблица 1

Характер травм	Количество больных	Пол больных
Дорожно-транспортная	28	27 муж, 1 жен
Бытовая (падение с высоты)	4	2 муж, 2 жен

Таблица 2

Срок давности травмы	Количество больных
До 3 месяцев	12
4–6 месяцев	9
7–12 месяцев	3
Более года	6

стях. При легких поражениях нервных стволов кожа была горячей и тонкой, усиленное потоотделение, снижением роста ногтей и волос.

Все больные были проконсультированы нейрохирургом, по заключению которого оперативному лечению они не подлежали. Большая часть больных ранее уже получали разнообразное консервативное лечение.

Консервативное лечение, проведенное нами, включало иглорефлексотерапию в сочетании с тепловыми процедурами (озокерит и парафин) на пораженную конечность, массаж и лечебная гимнастика. А также медикаментозная терапия: нестероидное противовоспалительное средство (таблетка Аэртал 100мг 2 раза в день, производство фармакологической компании Гедеон Рихтер, Венгрия) и витаминотерапия в течении 20 дней.

Иглорефлексотерапия проводилась по общеизвестным правилам. В соответствии с давностью процесса и ведущего клинического синдрома применялись — тормозной или возбуждающий метод, при необходимости их сочетание. На курс 10 процедур, которые проводили ежедневно. При необходимости, некоторым больным проводилось по 2 курса с перерывом 10 дней [4]. Число одновременно используемых точек во время процедур колебалось от 4 до 10.

Выбирались точки воздействия в зоне шеи, особенно точки Ямамото, по ходу верхней части средней, первой и второй боковым линиям спины; в шейно-плечевой области, лопатки; точки верхнего отдела третьей и четвертой боковым линиям груди, а также по линиям внутренней и наружной части руки, кисти. В сочетании точек воздействия входили те из них, которые соответствовали у каждого больного сегментарно-корешковой локализации поражения (верхний, нижний и тотальный плексит).

Озокеритовые и парафиновые аппликации на воротниковую зону больным назначали, после первого курса иглотерапии. Курс лечения 10 дней, ежедневно, длительностью 20 минут.

Кроме клинического обследования до и после лечения, больным проводились: электрокардиография (ЭКГ), рентгенография (РГ), электромиография (ЭМГ), динамика артериального давления и пульса, исследование кожной температуры.

Исследование ЭКГ, пульса и артериального давления не выявили существенных изменений до и после лечения плечевого сплетения. При кожной термометрии до лечения отмечалась выраженная асимметрия, которая после лечения у многих больных сгладилась.

#### Литература:

1. Иргер., И. Нейрохирургия. М.: Медицина, 1971 г.
2. Лобаев., И. Исходы закрытых плечевого сплетения. Автореф., дис. канд. мед. наук, 1966 г.
3. Муравьева., В. Экспертиза трудоспособности и трудоустройство больных с отдаленными последствиями травматических повреждений периферических нервов верхних конечностей. Журн. Неврология и психиатрия, 1968 г., № 2.
4. Табеева., Л. Методические рекомендации по иглотерапии. Казань, 1978 г.

Лечение 23 больных проходило под электромиографии. До лечения у 18 из них при тонических напряжениях пораженных мышц наблюдались тяжелые нарушения проводимости нервных стволов. Таким образом, по классификации Ю.С. Юсевича у 8 больных отмечалось полное биоэлектрическое молчание (4-тип биоэлектрической активности) и у 10 больных (2–3 тип биоэлектрической активности с отдельными фасцикуляциями и фибриляциями) [8].

У 5 больных на электромиограммах определилось лишь снижение высоты биопотенциалов при максимальном сокращении мышц, т. е. 1-й тип биоэлектрической активности в 40–130мкв с асимметрией и 60–2000мкв по сравнению со здоровой стороной.

После проведенного лечения ни у одного больного на электромиограммах не было биоэлектрического молчания (1-го типа биоэлектрической активности). 2-й тип биоэлектрической активности наблюдался лишь у одного больного. У остальных 22 больных биоэлектрическая активность при максимальном сокращении была 1-го, нормального типа. И лишь у 9 больных отмечалась асимметрия биоэлектрической активности в 100–1000мкв.

На контрольных рентгеновских снимках шейного отдела позвоночника и плечевого сустава, отмечалась положительная динамика за счет хондропротекции суставных поверхностей.

В результате проведенного лечения у 9 больных отмечалось значительное улучшение: боли в руке уменьшились или постепенно исчезли, наступило полное или значительное восстановление движений, атрофия мышц стала не резко выраженной. Сухожильные рефлексы и чувствительность восстановились.

У 20 больных, закончивших лечение с улучшением, отмечалось небольшое ограничение движения в руке, умеренное снижение мышечной силы, легкая атрофия мышц плеча, предплечья и мелких мышц кисти. У 3 больных с тотальным плечевым плекситом состояние оставалось без перемен: наблюдались стойкие вялые параличи с грубыми атрофиями мышц, отсутствие рефлексов, полной анестезии и образованием стойких контрактур. Но у них в какой-то степени лечение дало положительный эффект — исчезла боль и улучшилась трофика кожи.

Таким образом, клинические данные, а также результаты термометрии, исследование электромиографии указывают на эффективность проводимого нами комплексного лечения иглорефлексотерапией в сочетании с парафиновыми и озокеритовыми аппликациями, а также ограниченной медикаментозной терапией.

5. Лурье., А. Хирургия плечевого сплетения. И.: Медицина 1965 г.
6. Боелев., В. Синдром плечо-кисть. Пловдив: Изд-во им. Хр. Г. Данова, 1978 г.
7. Кахиани., С. Плечевое сплетение и его длинные ветви. Тбилиси; Госуд. Изд-во Сабчота Сквартвело, 1961 г.
8. Юсевич., Ю. Электромиография и клиника нервных болезней. И; Медгиз, 1966 г.

## Эруптивный ксантоматоз кожи у мужчины с сахарным диабетом второго типа: случай из практики

Бородин Николай Валериевич, аспирант

Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко

Архипова Наталья Николаевна, врач-терапевт;

Харина Наталья Вячеславовна, кандидат медицинских наук, врач-терапевт;

Иванникова Людмила Викторовна, кандидат медицинских наук, врач-терапевт, начальник терапевтического отделения  
Госпиталь «МСЧ МВД России по Воронежской области»

*В статье приводится описание клинического наблюдения пациента с эруптивным ксантоматозом кожи, гиперлипидемией и сахарным диабетом 2-го типа.*

**Ключевые слова:** ксантоматоз, атеросклероз, гиперлипидемия, сахарный диабет, статины, эзетимиб

## Skin eruptive xanthomatosis in male with type 2 diabetes mellitus: case report

Borodin N. V.

Voronezh N. N. Burdenko State Medical University

Arkhipova N. N., Kharina N. V., Ivannikova L. V.

Voronezh Medical and Sanitary Unit of the Internal Affairs Ministry of Russia, Hospital

*At the article presents the case report about a patient with skin eruptive xanthomatosis, hyperlipidemia and type 2 diabetes mellitus.*

**Key words:** xanthoma, atherosclerosis, hyperlipidemia, diabetes mellitus, statins, ezetimibe

### Введение

Ксантоматоз кожи (от латинского «xanthomatosis» — множественные ксантомы или очаговые скопления липидов) — это заболевание, характеризующееся отложением в коже холестерина и/или триглицеридов вследствие нарушенного липидного обмена. Одно из первых описаний подобных образований кожи приходится на первую половину XIX века. С 1869 года в медицинской литературе стал использоваться термин «ксантома». Ксантомы являются одними из внешних проявлений гиперлипидемий и мультифокального атеросклероза. Обнаружение этих патологических образований на коже позволяет врачу заподозрить серьезные нарушения липидного обмена. Различают несколько видов ксантом: туберозные (бугорчатые), сухожильные, плоские и эруптивные (узелковые) [1, 2].

Термин «эруптивный ксантоматоз» образовался от латинского «eruptio», что означает «внезапное появление» или «высыпание». Эруптивные ксантомы напоминают сыпь, обычно появляются внезапно и в большом количестве. Высыпание сопровождается воспалительной ре-

акцией кожи в виде локальной гиперемии. Наиболее часто элементы сыпи локализуется в области ягодиц и бедер, крупных суставов (плечевых, локтевых, коленных), тыльной поверхности кистей, на коже лица и волосистой части головы. Описаны ксантомы внутренних органов, например, слизистой оболочки желудка. Эруптивные ксантомы представляют собой множественные симметрично расположенные узелки от желтого до коричневого цвета с красным ободком. Узелки могут сливаться в бляшки дольчатого строения или неподвижные конгломераты, спаянные между собой. Эруптивные ксантомы часто сочетаются с ксантелазмами век и сухожильными ксантомами [2].

Этиология эруптивного ксантоматоза связана с первичными и вторичными нарушениями липидного обмена. Наиболее изученными причинами вторичных гиперлипидемий являются: панкреатит, нефротический синдром, биллиарный цирроз, алкоголизм, системная красная волчанка, заболевания щитовидной железы и сахарный диабет. В клинической практике эруптивный ксантоматоз встречается нечасто. Точные данные по распространен-



ности этой патологии, обусловленной вторичными гиперлипидемиями, отсутствуют. Сообщалось, что эруптивные ксантомы имеют менее 1% от общего числа больных сахарным диабетом 2-го типа [3]. Наблюдаются гендерные различия по частоте встречаемости эруптивного ксантоматоза. Так, у мужчин подобные элементы сыпи выявляются в 2,4 раза чаще, чем у женщин [4].

### Описание клинического случая

Пациент Ж. 46 лет, пенсионер министерства внутренних дел, поступил в терапевтическое отделение госпиталя «ФКУЗ МСЧ МВД России по Воронежской области» с жалобами на боли в икроножных мышцах при физической нагрузке (ходьбе по ровной местности до 150 м, подъеме по лестнице до второго этажа), несколько уменьшающиеся в покое, а также зябкость, похолодание голеней и стоп. Кроме того, пациента беспокоили периодические тупые головные боли преимущественно в затылочной области, возникающие при перемене погоды.

Из анамнеза: считает себя больным гипертонической болезнью около 10 лет. Регулярно принимает препараты (здесь и далее указаны суточные дозы): валсартан 160 мг, бисопролол 5 мг, ацетилсалициловая кислота 75 мг. Адаптирован к артериальному давлению (АД) 150/90 мм рт. ст. В 2011 году при прохождении диспансеризации выявлен сахарный диабет 2-го типа. Регулярно принимает пероральные сахароснижающие препараты: вилдаглиптин и метформин в фиксированной комбинации 50/1000 мг. Уровень глюкозы натощак при самостоя-

тельном измерении с помощью индивидуального глюкометра в пределах 10,5–11,2 ммоль/л. В 2013 году диагностирована гиперлипидемия (уровень общего холестерина до 16 ммоль/л). К медикаментозной терапии добавлены гиполипидемические препараты: фенофибрат 145 мг и розувастатин 10 мг. Пациент регулярного приема препаратов не придерживался. Проходил 5 сеансов афереза липопротеидов с незначительным положительным эффектом. Затем до 2016 года пациент за медицинской помощью не обращался. В марте 2016 года состояние пациента ухудшилось, направлен терапевтом поликлиники в терапевтическое отделение госпиталя для стационарного обследования и лечения. Семейный анамнез отягощен: у обоих родителей гипертоническая болезнь с молодого возраста. Родной брат умер внезапно в 40 лет. У пациента двое детей, при обследовании которых дислипидемии не выявлено. Вредные привычки: курит по 50–60 сигарет в день на протяжении последних пяти лет, регулярный прием алкоголя отрицает.

Данные физикального обследования. Общее состояние удовлетворительное. Рост 170 см, масса тела 107 кг. Индекс массы тела 37,0 кг/м<sup>2</sup>, окружность шеи 45 см, окружность талии 108 см. Кожные покровы обычного цвета и влажности. На коже разгибательной поверхности правого плеча (рис. 1А), в области ягодиц (рис. 1Б) и задней поверхности бедер (рис. 1В) определяются множественные узелки (одиночные и сливающиеся) желто-оранжевого цвета с ободком гиперемии. Узелки возвышаются над поверхностью кожи, при пальпации плотной консистенции, спаяны с кожей, безболезненные.



Рис. 1. Эруптивные ксантомы кожи: А — на разгибательной поверхности правого плеча, Б — на ягодицах, В — на задней поверхности бедер

Температура тела 36,8 °С. Пульс на лучевых артериях 78 в 1 минуту, ритмичный, симметричный, удовлетворительного наполнения и напряжения. Пульсация подколенных артерий значительно снижена, пульсация тыльной артерии стопы не определяется с обеих сторон. При аускультации в проекции бедренных артерий выслушивается слабый систолический шум, убывающий по амплитуде. АД на левой руке по тонам Н. С. Короткова 170/105 мм рт. ст. Внутренние органы без патологических изменений. Проба с 6-минутной ходьбой: 310 м. Причина пре-

кращения пробы — одышка, учащенное сердцебиение и боли в икроножных мышцах.

Данные лабораторных исследований. Клинический анализ крови и мочи без патологических изменений. Результаты биохимического анализа крови (март 2016 г.): глюкоза 10,6 ммоль/л, общий белок 72 г/л, фибриноген 5,2 г/л, активированное частичное тромбопластиновое время 18 секунд, протромбиновый индекс 91%, амилаза 53 ед/л, общий билирубин 8,9 мкмоль/л, аланинаминотрансфераза 30 ед/л, аспартатаминотрансфераза 17

ед/л, креатинин 72 мкмоль/л, скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI — 115 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, мочевая кислота 407 мкмоль/л, калий 4,2 ммоль/л, креатин-

фосфокиназа 57 ед/л, тиреотропный гормон 2,3 мкМЕ/л. Значения показателей липидного спектра до и на фоне лечения обобщены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты биохимического анализа крови (показатели липидного спектра)

Показатель (ммоль/л)	Март 2016 г. (до лечения)	Апрель 2016 г. (на фоне лечения)
Общий ХС	17,4	6,1
ХС ЛПВП	0,73	0,71
ХС ЛПНП	14,46	3,75
ТГ	6,2	3,6

Сокращения: ХС — холестерин, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ЛПНП — липопротеиды низкой плотности, ТГ — триглицериды.

Данные инструментальных исследований. Электрокардиограмма в 12 общепринятых отведениях (март 2016 г.): ритм синусовый, регулярный, частота сердечных сокращений 98 в 1 минуту. Нормальное положение электрической оси сердца (угол альфа 57°). Интервалы RR 463 мс и PQ 144 мс, комплекс QRS 104 мс, интервалы QT 342 мс и скорректированный QT 436 мс. Признаки неполной блокады правой ножки пучка Гиса.

Мониторирование электрокардиограммы по Холтеру (март 2016 г.): на протяжении всего периода мониторинга регистрировался синусовый ритм с адекватной реакцией на физическую нагрузку. Средние значения частоты сердечных сокращений: днем 97 в минуту (от 80 до 131 в минуту), ночью 73 в минуту (от 66 до 100 в минуту). Аритмический синдром представлен: нечастыми парными (2 в час) и групповыми предсердными экстрасистолами (3 в час), частыми одиночными (38 в час) и нечастыми парными полиморфными (2 в час) желудочковыми экстрасистолами 4b градации (по Ryan M., 1975). Тип циркадной динамики аритмий — «смешанный» (по Макарову Л. М., 1996). Ишемических изменений сегмента ST и значимых изменений скорректированного интервала QT не выявлено.

Суточное мониторирование АД (март 2016 г.): средние значения — днем 149/94 мм рт. ст., ночью 165/102 мм рт. ст. Степень ночного снижения систолического АД — в пределах «нормы» (суточный индекс 11%), подъем систолического АД (суточный индекс минус 9%). Динамика АД характерна для систоло-диастолической артериальной гипертензии в течение суток.

Трансторакальная доплер-эхокардиография (март 2016 г.): полости сердца не расширены, патологических потоков не выявлено, фракция выброса левого желудочка 62%, концентрическая гипертрофия миокарда левого желудочка (индекс массы миокарда 130,7 г/м<sup>2</sup>).

Ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижних конечностей (март 2016 г.): признаки диффузного атеросклероза, окклюзия поверхностных бедренных и задних большеберцовых артерий, гемодинамически значимый стеноз подколенных артерий (справа 50%, слева 55%). Ультразвуковое исследование органов брюшной полости (март 2016 г.): признаки гепатомегалии, диф-

фузных изменений печени и поджелудочной железы. Ультразвуковое исследование почек (март 2016 г.): признаки гидрокаликоза и микролитов правой почки.

Пациент консультирован кардиологом, сердечно-сосудистым хирургом, эндокринологом и дерматологом. На основании данных анамнеза, амбулаторной карты, физического обследования, результатов лабораторных и инструментальных методов исследования, заключений врачей-специалистов можно поставить следующий диагноз. Сахарный диабет 2 типа, целевой уровень гликированного гемоглобина <7,0%. Гипертоническая болезнь III стадии. Артериальная гипертензия 2 степени. Ожирение 2 степени. Риск 4 (очень высокий). Хроническая сердечная недостаточность I стадии (по Стражеско-Василенко). Функциональный класс II (по NYHA). Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей. Нарушение кровообращения IIa стадии (по Фонтейну-Покровскому).

В соответствии с диагнозом пациенту назначено лечение: гипохолестериновая диета, ежедневные динамические физические нагрузки по 30 минут под контролем пульса и АД, отказ от курения, магнитотерапия, рассмотрена фармакотерапия. Рекомендовано добавить лекарственные препараты: симвастатин и эзетимиб в фиксированной комбинации 20/10 мг, метформин 1000 мг, периндоприла аргинин и амлодипин в фиксированной комбинации 5/10 мг, сулодексид 600 ЛЕ, пентоксифиллин 800 мг, никотиновая кислота 150 мг. Хирургическое лечение облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей не показано. За время нахождения в стационаре самочувствие пациента улучшилось (уменьшились боли в икроножных мышцах и парестезии в стопах, перестали беспокоить головные боли, повысилась толерантность к повседневным физическим нагрузкам), лечение переносил хорошо. Пациент выписан домой в удовлетворительном состоянии. Через месяц от начала лечения повторно проведен биохимический анализ крови на показатели липидного спектра (табл. 1), ферментов печени и креатинфосфокиназу. На фоне лечения отмечалась положительная динамика: уровень общего холестерина уменьшился на 65%, холестерина липопротеидов низкой плотности — на 74% и триглицеридов — на 42%. Значения

холестерина липопротеидов высокой плотности, ферментов печени и креатинфосфокиназы оставались примерно на одном уровне. Сыпь на коже сохранялась. Пациенту рекомендовано проведение коронароангиографии с последующей консультацией сердечно-сосудистого хирурга и продолжение лечения под контролем терапевта, эндокринолога и сердечно-сосудистого хирурга.

### Обсуждение

Мы наблюдали мужчину 46 лет с эруптивным ксантоматозом кожи и гиперлипидемией, страдающего сахарным диабетом 2-го типа, гипертонической болезнью и облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. У пациента выявлены следующие факторы очень высокого сердечно-сосудистого риска: мужской пол, отягощенный семейный анамнез по раннему развитию сердечно-сосудистых заболеваний, абдоминальное ожирение, курение, артериальная гипертензия, гиперлипидемия, гипергликемия и гиперкоагуляция. Перечисленные факторы риска способствуют развитию эндотелиальной дисфункции, раннему началу и быстрому прогрессированию мультифокального атеросклероза. При физикальном обследовании у пациента обнаружен эруптивный ксантоматоз кожи. Подобные патологические изменения кожи встречаются в практике врача-терапевта нечасто и является одними из внешних проявлений гиперлипидемий и атеросклероза. Высыпания появились незаметно для пациента и субъективно его не беспокоили, поэтому за медицинской помощью он не обращался. Поводом для обращения пациента к врачу послужило симптомное атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей. В ходе дифференциально-диагностического поиска мы исключили наиболее распространенные причины вторичных гиперлипидемий и эруптивного ксантоматоза кожи: заболевания поджелудочной железы, печени, почек и щитовидной железы. В данном клиническом случае следует полагать, что ведущей причиной эруптивного ксантоматоза является гиперлипидемия на фоне сахарного диабета 2-го типа с недостаточным контролем гликемии.

В литературе описаны наблюдения пациентов с эруптивным ксантоматозом кожи, который развивался на фоне сахарного диабета 2-го типа [5, 6]. Врачебная так-

тика в таких клинических ситуациях заключается в выявлении и лечении причинного заболевания. Для успешного лечения пациента необходим «командный подход» — одновременное наблюдение и взаимодействие врачей разных специальностей. Показано, что адекватное лечение основного заболевания совместно с рациональной гиполипидемической терапией приводит к регрессу или к полному исчезновению эруптивных ксантом [2, 5].

Недавно опубликованы результаты мета-анализа рандомизированных исследований (более 30000 пациентов) комбинированной фармакотерапии, включавшей симvastатин и эзетимиб [7]. На фоне сочетанного приема препаратов у пациентов с гиперлипидемией регистрировалось значительное снижение холестерина липопротеидов низкой плотности. Комбинированная гиполипидемическая фармакотерапия показала высокую эффективность и безопасность у данной категории больных. Кроме того, уменьшился риск фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий, например, в 10 раз для инфаркта миокарда и в 5 раз для мозгового инсульта. С учетом этих данных, мы назначили пациенту симvastатин и эзетимиб в фиксированной комбинации 20/10 мг. Через месяц от начала лечения гиполипидемическими препаратами при оценке показателей липидного спектра крови (табл. 1) прослеживалась положительная динамика, однако целевой уровень липидов не достигнут. Кроме того, на фоне фармакотерапии сахароснижающими и антигипертензивными препаратами достигнут целевой уровень гликемии натощак и АД при офисном измерении по тонам Н.С. Короткова. В настоящее время мы продолжаем наблюдать пациента.

### Заключение

Эруптивный ксантоматоз кожи, как одно из внешних проявлений вторичных гиперлипидемий и мультифокального атеросклероза, в практике врача-терапевта встречается нечасто. Подобные патологические изменения кожи свидетельствуют о серьезных нарушениях липидного обмена у пациента. Врачебная тактика в данной клинической ситуации заключается в назначении рациональной гиполипидемической фармакотерапии и адекватном лечении основного заболевания, ставшего причиной развития или усугубления нарушений липидного обмена.

### Литература:

1. Атлас кожных болезней. URL: <http://dermline.ru/nav/main/xantoma.htm> (дата обращения: 08.09.2016).
2. Wolff, K., Johnson R. A. Fitzpatrick's color atlas and synopsis of clinical dermatology, 6th rev. ed. // McGraw-Hill, 2009. — 1104 p.
3. Callen, J. P., Jorizzo J. L., Zone J. J. et al. Dermatological Signs of Systemic Disease, 5th ed. // Elsevier, 2016. — 480 p.
4. Altman, J., Winkelmann R. K. Xanthoma disseminatum // Arch. Dermatol. — 1962. — Vol. 86. — P. 582–596.
5. Balasubramanian, S., Mahadevan S., Seshadri K. A young man with extensor eruptive skin lesions // BMJ Case Rep. — 2015. — bcr2015213313.
6. Melnychuk, E., Perlmutter A. W., Hossler E. A 38-year-old man with extensor surface papules // JAMA. — 2015. — Vol. 313, № 1. — P. 83–84.



7. Thomopoulos, C., Skalis G., Michalopoulou H. et al. Effect of Low-Density Lipoprotein Cholesterol Lowering by Ezetimibe/Simvastatin on Outcome Incidence: Overview, Meta-Analyses, and Meta-Regression Analyses of Randomized Trials // Clin. Cardiol. — 2015. — Vol. 38, № 12. — P. 763–769.

## Распространённость изжоги и качество жизни у пациентов с диспластикозависимым фенотипом

Викторова Инна Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой;  
Гришечкина Ирина Александровна, кандидат медицинских наук, ассистент;  
Омский государственный медицинский университет

Никитина Юлия Петровна, кандидат медицинских наук, врач;  
Гершевич Вадим Михайлович, кандидат медицинских наук, зав. отделением  
Городская клиническая больница № 1 имени Кабанова А. Н. г. Омска

*Проведена оценка распространённости симптомов со стороны верхних отделов желудочно-кишечного тракта, ГЭРБ, а также уровня качества жизни в группах здоровых (n=27), пациентов с синдромом гипермобильности суставов (СГМС) (n=32) и гипермобильностью суставов (n=15). Выявлена высокая частота изжоги, регургитации и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни среди пациентов с СГМС, а также более низкие показатели качества жизни по шкале «психическое здоровье», не связанное с наличием или отсутствием ГЭРБ, у этой категории пациентов.*

**Ключевые слова:** гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, дисплазия соединительной ткани, синдром гипермобильности суставов, гипермобильность суставов, распространённость, качество жизни

Дисплазия соединительной ткани (ДСТ) — генетически детерминированное состояние, обусловленное нарушением метаболизма соединительной ткани в эмбриональном и постнатальном периодах, характеризующаяся аномалиями экстрацеллюлярного матрикса (волокон и основного вещества) с проградцентным течением и морфо-функциональными изменениями различных систем и органов [1]. Для точной диагностики ДСТ рекомендован молекулярно-генетический подход, однако из-за трудностей выполнения и дороговизны исследований разработан и применяется клинический подход [2], который основан на выделении ряда чётко-очерченных фенотипических синдромов, одним из которых является синдром Элерса-Данло (СЭД). В частности, под термином «СЭД» понимается гетерогенная группа наследственных соединительно-тканевых заболеваний, образованная на основе некоторых общих клинических проявлений, прежде всего сочетания поражения сердечно-сосудистой системы, кожи и суставов [3].

Выделяют 6 типов СЭД (классический, васкулярный (сосудистый), гипермобильный, кифосколиотический, артрохалазия, дерматоспорахис). Первые два типа (классический и сосудистый) наиболее известны и изучены из-за крайне неблагоприятного прогноза. [3, 4]. Третий тип — гипермобильный тип СЭД или синдром гипермобильности суставов (СГМС), который ассоциирован с гиперрастяжимостью кожи, и/или гладкой, бархатистой кожей, генерализованной гипермобильностью суставов, рецидивирующим смещением (подвывихами) суставов,

хроническими болями в суставах конечностей, генетической предрасположенностью, распространён в популяции и легко может быть диагностирован в амбулаторной практике [5]. Несмотря на благоприятный прогноз заболевания ассоциировано с низким качеством жизни. Отдельным состоянием является гипермобильность суставов (ГСМ), которая характеризуется избыточной подвижностью в суставах при отсутствии жалоб со стороны опорно-двигательного аппарата.

Описана частая ассоциация ДСТ со структурными изменениями (аномалиями) со стороны органов пищеварения [2–5] и функциональными (увеличение частоты гипомоторных изменений и рефлюксов, ишемические поражения органов пищеварения) [6]. Наличие этих структурных и функциональных отклонений, могут способствовать развитию ГЭРБ, за счёт ускорения развития воспалительного процесса (диспластикообусловленная модель формирования заболеваний ЖКТ), наличия большого числа поражённых кариесом зубов, недостаточности нижнего пищеварительного сфинктера [2]. В связи с чем, некоторыми исследователями поднимается вопрос о возможной роли ДСТ (и её отдельных форм) как дополнительного фактора риска развития ГЭРБ [7]. Однако, в настоящее время в литературе на этот вопрос нет однозначного ответа [8, 9].

Таким образом, целью нашего исследования было изучение частоты гастроэнтерологических симптомов и ГЭРБ со стороны верхнего отдела пищеварительного тракта, а также влияние ГЭРБ на качество жизни в группах паци-

ентов с гипермобильностью суставов, синдромом гипермобильности суставов и здоровых лиц.

**Материалы и методы.** На базе БУЗОО «Городская клиническая больница № 1» им А.Н. Кабанова г. Омска было проведено одномоментное, поперечное исследование, в которое были включены 74 испытуемых в возрасте от 18 до 30 лет (из них 19 мужчин и 55 женщин). Средний возраст, которых составил  $25,2 \pm 4,3$  лет с отсутствием ревматологических заболеваний, подписавшие информированное согласие. Пациенты на основании оценки анамнеза и осмотра были разделены на 3 группы, сопоставимые по полу и возрасту. Первая группа включала 32 пациента, страдающих СГМС, вторая группа — 15 исследуемых с ГМС, 3 группа — 27 здоровых. Всем пациентам проведено тестирование с помощью опросников GERD-Q и русской версии опросника оценки качества жизни SF-36, валидированной международным центром исследования качества жизни г. Санкт-Петербурга. Статистическая обработка данных проведена с помощью программы

STATISTICA 8.0 на персональном компьютере, оценено отклонение от нормального распределения с помощью критерия Шапиро, данные описаны как частоты, медиана и диапазон (25-й и 75-й процентиль). Использованы непараметрические критерии при сравнении 3-х групп (здоровые, пациенты с СГМС и ГМС) — тест ANOVA, а при попарном сравнении групп — критерии хи-квадрат и тест Манна-Уитни. Порог статистической достоверной значимости результатов исследования был определён как  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** В исследование последовательно было включено 74 пациента обратившихся за медицинской помощью в ревматологический кабинет, торакальному хирургу и участковым терапевтам БУЗОО «ГКБ № 1 им. А.Н. Кабанова» города Омска.

Распространённость и частота жалоб со стороны верхнего отдела желудочно-кишечного тракта (изжога, регургитация, эпигастральная боль и тошнота) и ГЭРБ отображена в таблице 1.

Таблица 1. Частота пищеводных, желудочных симптомов и ГЭРБ в исследуемых группах

	Здоровые (n=27), абс., чел. (%)	Пациенты с ГМС (n=15), абс., чел., (%)	Пациенты с СГМС (n=32), абс., чел., (%)	Сравнения 1 и 3 группы, (критерий $\chi^2$ ), p*	Сравнения 1 и 2 группы, (критерий $\chi^2$ ), p*	Сравнения 2 и 3 группы, (критерий $\chi^2$ ), p*
Изжога	2 (7,4)	4 (26,6)	17 (53,1)	0,012	0,290	0,072
Регургитация	3 (11,1)	3 (20,0)	17 (53,1)	0,012	0,449	0,153
Эпигастральная боль	4 (14,8)	6 (40,0)	13 (40,6)	0,100	0,159	0,978
Тошнота	6 (22,2)	5 (33,3)	10 (31,3)	0,555	0,553	0,918
ГЭРБ	1 (3,7)	2 (13,3)	17 (53,1)	0,002	0,072	0,072

\*показатель статистически достоверной разницы между группами  $p < 0,05$

При сравнении трёх групп с помощью теста ANOVA не было выявлено статистических различий между группами, в связи с чем было произведено попарное сравнение групп пациентов, где было выявлено, что статистически достоверно чаще встречались среди пациентов

с СГМС по сравнению со здоровыми пациентами изжога, регургитация и гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) ( $\chi^2 = 1,14, p < 0,05$ ). Частота эпигастральной боли и тошноты не имела статистических различий между тремя группами пациентов и при попарном сравнении [табл. 1].

Таблица 2. Показатель качества жизни, измеренный с помощью опросника SF-36

	Здоровые (n=27)			Пациенты с ГМС (n= 15)			Пациенты с СГМС (n=32)			Сравнение 2 и 3 группы, p*	Сравнение 1 и 3 группы, p*
	Me	LQ	UQ	Me	LQ	UQ	Me	LQ	UQ		
PF	1100	995	1100	995	995	1100	992,5	885,0	1100,0	00,968	00,794
PR	775	550	1100	775	550	1100	1100	550,0	1100,0	00,336	00,284
BP	884	552	1100	884	772	1100	884,0	880,0	1100,0	11,00	00,601
GH	662,5	555	775	668,5	552	882	557,0	447,0	667,0	11,00	10,00
VT	772	557	885	772	557	885	665,0	445,0	775,0	11,00	10,00
SF	557,5	440	775	662,5	555	775	775,0	550,0	1100,0	00,104	00,654
mH	770,0	556,0	880,0	664,0	552,0	772,0	668,0	444,0	776,0	11,00	00,048
PH	553,4	447,1	557,3	555,7	551,0	660,7	554,5	551,0	559,2	11,00	00,903
MH	446,9	338,5	552,3	448,3	440,3	554,7	447,2	441,0	553,2	110,00	00,892

\*показатель статистически достоверной разницы между группами  $p < 0,05$

Качество жизни пациентов с СГМС, ГМС и здоровых показано в таблице 2. При сравнении групп показатель качества жизни был статистически достоверно ниже у пациентов с СГМС по сравнению со здоровыми пациентами, только по одной подшкале опросника SF-36 — mH ( $p < 0,05$ ), отражающей психическое здоровье.

При сравнении качества жизни пациентов с СГМС, ассоциированным и неассоциированным с ГЭРБ не было выявлено статистически значимой разницы.

**Обсуждение:** Показатель качества жизни является одним из многофакторных критериев оценки состояния больных. При ГЭРБ качество жизни ухудшается пропорционально частоте и выраженности изжоги. В связи с чем, целью лечения является скорейшее избавление от симптома. Медико-социальная значимость СГМС обусловлена возникновением вывихов и подвывихов в суставах конечностей и сочленений позвоночника. СГМС снижает качество жизни пациентов, преимущественно за счёт ограничения физической активности, трудоспособности молодых пациентов и болевого синдрома хронического или рецидивирующего характера. Болевая симптоматика является основной причиной обращения за медицинской помощью. В связи с чем в собственном исследовании в мы оценивали распространённость симптомов поражения верхнего отдела желудочно-кишечного тракта (изжога, регургитация, эпигастральная боль, тошнота) и ГЭРБ у пациентов с ГМС, СГМС, с целью дальнейшего определения влияния этих симптомов на качество жизни пациентов.

По сравнению с подобными исследованиями нами была получена более низкая частота желудочно-ки-

шечных симптомов (изжога, регургитация — 53%) [8, 9], однако, необходимо отметить, что в исследовании участвовала другая группа пациентов — больные с СГМС и ГМС, более распространённая в амбулаторной практике. При оценке влияние наличия ГЭРБ на качество жизни у пациентов с СГМС было выявлено преимущественно отклонение по шкале психического здоровья, которая определяет наличие депрессивных, тревожных расстройств, психического неблагополучия. Эти расстройства характерны для СГМС и часто не зависят от степени тяжести или наличия ГЭРБ [2]. Поэтому при парном сравнении групп мы не нашли статистически достоверной разницы показателей качества жизни между пациентами с СГМС, страдающими ГЭРБ и пациентами с СГМС.

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о значительной распространённости симптомом ГЭРБ среди пациентов с СГМС, а также его влияние на качество жизни этой подгруппы пациентов, прежде всего по показателю «психическое здоровье».

**Заключение** Таким образом, у пациентов, страдающих синдромом гипермобильности суставов, более часто выявлялась изжога, регургитация и ГЭРБ, а также имелись более низкие показатели качества жизни по шкале «психическое здоровье», по сравнению со здоровыми и пациентами с гипермобильностью суставов, что требует разработки и проведения специфических для этой подгруппы больных лечебных мероприятий, связанных прежде всего, с коррекцией болевого синдрома при СГМС.

#### Литература:

1. Земцовский, Э. В. Наследственные нарушения соединительной ткани в аспекте кардиологию. О понятиях «системное вовлечение соединительной ткани» и вовлечение сердца» в свете пересмотра Гентской нозологии для диагностики синдрома Марфана // Российский кардиологический журнал. — 2013. — № 1. — с. 76 с.
2. Мартынов, А. И., Яковлев В. М., Нечаева Г. И., Викторова И. А. Дисплазия соединительной ткани в практике врачей первичного звена здравоохранения. — М.: КСТ Интерфорум, 2016. — 536 с.
3. Мартынов, А. И., Нечаева Г. И., Акатова Е. В. и др. Национальные рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2016. — Т. 11, № 1. — с. 2–76.
4. Loeys, B. L., Dietz H. C., Braverman A. C. et al. The revised Ghent nosology for the Marfan syndrome // J. Med. Genet. — 2010. — Vol. 47. — P. 476–485.
5. Нечаева, Г. И., Викторова И. А. Дисплазия соединительной ткани: терминология, диагностика, тактика ведения пациентов. — Омск: Изд-во ООО Типография БЛАНКОМ, 2007. — 188 с.
6. Лялюкова, Е. А., Орлова Н. И., Аксёнова С. И. Структурно-функциональные особенности сосудов брюшной полости у пациентов с дисплазией соединительной ткани // Вестник рентгенологии и радиологии. — 2012. — № 4. — с. 21–25.
7. Джулай, Г. С., Секарёва Е. В., Джулай Т. Е., Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь и соединительнотканная дисплазия в аспекте преморбидности и коморбидности // Клиническая и экспериментальная гастроэнтерология. — 2014. — № 2. — с. 16–20.
8. Nelson, A. D., Mouchi M. A., Valentin N. et al. Ehlers Danlos syndrome and gastrointestinal manifestations: a 20-year experience at Mayo // Clinic Neurogastrol. Motil. — 2015. — Vol. 27. — P. 1657–66.
9. Zeitoun, J. D., Lefevre J. H., V. de Parades et al. Functional Digestive Syndrom and Quality of Life in Patients with Ehlers-Danlos Syndromes: Results of a National Cohort Study on 134 Patients // PLOS ONE. — 2013. — Vol. 8, I. 11. — e 80321. www.plosone.org.

## Фармацевтические композиции для восполнения кальциевого дефицита

Жукова Ольга Вячеславовна, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель  
Нижегородская государственная медицинская академия

По данным статистики ВОЗ болезни суставов находятся на третьем месте по распространенности, и на первом месте в ряду причин временной нетрудоспособности. По данным Всемирной организации здравоохранения, содержание кальция в питьевой воде является одним из фундаментальных факторов, определяющих состояние здоровья человека на уровне популяций [1]. Таким образом, лечение заболеваний суставов рассматривается сегодня в качестве одного из основных приоритетов в развитии здравоохранения. Рекомендуемое в РФ суточное потребление (РСП) кальция составляет в среднем 1000 мг/сут для взрослых, для лиц старше 60 лет — 1200 мг/сут. Физиологическая потребность для детей — от 400 до 1200 мг/сут [2].

На Российском рынке большинство препаратов, являющихся источниками кальция, имеют низкую биодоступ-

ность. Снижение качества жизни пациентов, временная утрата трудоспособности, ранняя инвалидность и большие расходы на лечение, вызванные артритом, обуславливают актуальность поиска препарата с большей биодоступностью и, соответственно, большей эффективностью лечения артрита.

Целью данной работы явилось установление оптимального состава кальций-содержащего препарата.

Для лечения артрита используются следующие группы лекарственных средств (рис. 1):

- 1) симптоматические ЛП (парацетамол, НПВП — диклофенак, мелоксикам, ибупрофен и др.);
- 2) глюкокортикоиды (однократные внутрисуставные инъекции метилпреднизолона или триамцинолона);
- 3) хондропротекторы — препараты, содержащие хондроитин сульфат и глюкозамин сульфат.

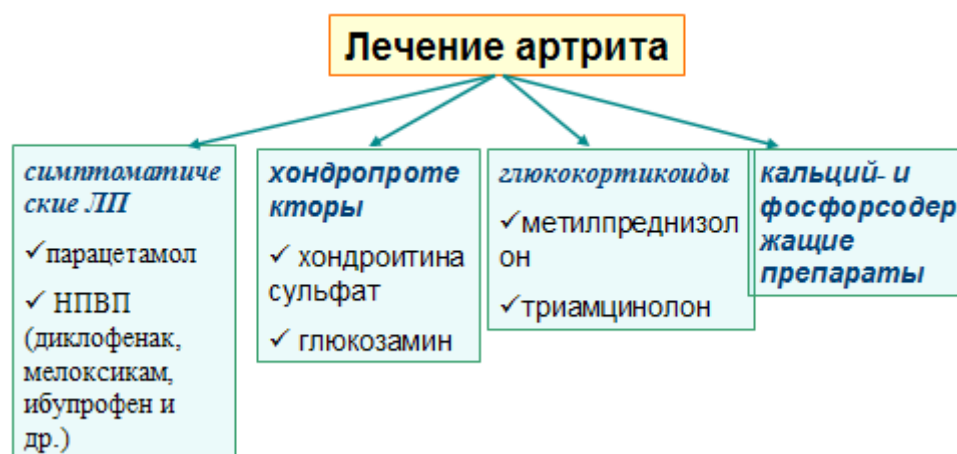


Рис. 1. Лекарственные препараты в терапии артрита

Рынок кальцийсодержащих препаратов в настоящее время представлен большим количеством торговых наименований в различных ЛФ, содержащих разнообразные соединения кальция (кальция карбонат, кальция глюконат, кальция глицерофосфат и др.). Однако, большинство препаратов данной группы направлены на увеличение количества поступающего кальция, но не на повышение его биодоступности (табл. 1).

Гидроксиапатит кальция представляет собой  $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$  является неорганическим основным компонентом костной ткани.

По фармакологической группе относится к регуляторам фосфорно-кальциевого обмена. Широко используется в стоматологии, травматологии, челюстно-лицевой

хирургии. В косметологии Гидроксиапатит применяется для разглаживания морщин.

Регулируя обмен кальция и фосфора, само средство является базой матрикса костных тканей с неорганической природой. Активируя остеогенез, усиливается пролиферация остеобластов и в месте введения запускаются процесс репаративного остеогенеза, который останавливает воспалительный процесс в ране кости. Перспективным является использование гидроксиапатита кальция для применения в пероральной форме. Однако отрицательным моментом является то, что растворимость фосфорных солей кальция низкая. Для решения данной проблемы целесообразно использовать такие технологические приемы, как создание препарата в форме шипучих

Таблица 1.. Некоторые кальцийсодержащие препараты на российском рынке

Действующее вещество	Торговое наименование	ЛФ	Производитель
Кальция глицеро-фосфат	Кальция глицеро-фосфат	таблетки	Верофарм (Россия)
Кальция глюконат	Кальция глюконат	таблетки, раствор для инъекций	Оболенское ФП, Микроген НПО ФГУП, Томскхимфарм, ФармаДон, Уралбиофарм ОАО, Тюменский химико-фармацевтический завод, Московская фармацевтическая фабрика (Россия), В. Braun Melsungen (Германия), Фармак ПАО (Украина)
Кальция карбонат	Кальция карбонат	таблетки	Марбиофарм (Россия), Slovakofarma (Словацкая Республика)
	Аддитива кальций	шипучие таблетки	NP Pharma (Польша)
	Кальцевита	шипучие таблетки	Laboratoires Roche Nicholas (Франция)
	Упсавит-кальций	шипучие таблетки	Pharmavit, a Division of Bristol-Myers Squibb (Венгрия)
Кальция карбонат, Колекальциферол	Ревиталь Кальций ДЗ	таблетки жевательные	Ranbaxy (Индия)
	Натекаль ДЗ	таблетки для рассасывания	Italfarmaco (Италия)
	Идеос	таблетки жевательные	InnotheraChouzy (Франция)
	Кальций ДЗ-классик	таблетки жевательные	Оболенское — фармацевтическое предприятие (Россия)
	Кальций ДЗ-никомед	таблетки жевательные	NycomedPharma (Норвегия)
Кальция глюбионат, кальция лактобионат	Кальций-сандоз	раствор для инъекций	Sandoz GmbH, (Германия)

таблеток или порошков для приготовления растворов для приема внутрь.

Под действием лимонной кислоты, входящей в состав шипучих таблеток в качестве одного из основных компонентов, кальций из гидроксиапатита будет переходить в растворимую форму — цитрат, что значительно увеличит биодоступность. А образующийся неорганический фосфат будет также включаться в фосфорно-кальциевый обмен. Известно, что наиболее эффективны те препараты при остеопорозе, которые содержат неорганические фосфаты.

Несмотря на кажущуюся близость по форме, шипучие таблетки значительно отличаются от традиционных по составу и сущности технологии, так как основными их составляющими являются газообразующие компоненты. Учитывая это, наиболее актуальным направлением технологии шипучих таблеток становится выбор оптимального состава вспомогательных веществ, а также разработка способов обеспечения стабильности газообразующих смесей и возможности введения ЛВ в лекарственную форму в зависимости от их физико-химических свойств. Эти способы должны соответствовать главному требованию: сохранять стабильность ЛВ, и, следовательно, их терапевтическую активность.

Одной из важнейших задач при разработке новой лекарственной формы является подбор оптимального состава ингредиентов. В ходе исследования было исследовано большое разнообразие составов таблетированной массы и их характеристики. Шипучие таблетки содержат

каркасный материал (например, манит или декстроза). Каркасный компонент составляет 20–50 мас. %. Компоненты, делающие таблетки именно «шипучими»: кислотный и основной. Классическим примером является использование гидрокарбоната натрия в качестве основного компонента шипучести в количестве 10–30 мас. % и лимонной кислоты в качестве кислотного компонента шипучести 10–30 мас. %. В состав шипучих таблеток очень часто подсластитель: ксилит или аспартам. Так как шипучие таблетки отличаются круп, то в производстве таблетки решающим моментом является выбор наполнителя. Необходим наполнитель с хорошими связующими характеристиками для того, чтобы упростить рецептуру и уменьшить количество вспомогательных веществ.

Прилипание к пуансонам таблеточного пресса является определенной трудностью, связанной с использованием маннита, но хорошая пресуемость делает это вспомогательное вещество подходящим для рецептур, представляющих сложности в производстве. Декстраты представляют собой декстрозу, кристаллизованную при помощи распыления. Данный материал обладает хорошей текучестью, пресуемостью и способностью крошиться.

Другой перспективной лекарственной формой для препаратов кальция являются порошки для приготовления раствора либо суспензии для внутреннего применения. Значительным преимуществом такой лекарственной формы перед шипучими является снижение количества вспомогательных веществ. С фармакологиче-



ской точки зрения, поступление кальция в организм в виде водного раствора имеет ряд существенных преимуществ. Во-первых, кальций уже находится в растворенном состоянии (в отличие, скажем, от таблеток нерастворимого карбоната кальция). Во-вторых, в водном растворе отсутствуют лиганды, мешающие усвоению кальция (например, в пищевых продуктах присутствует значительное количество фитиновой кислоты, переводящей ионы кальция в нерастворимую и низкоусвояемую форму). В-третьих, поступление воды с ионами кальция в растворе препарата способствует решению проблемы недостаточного потре-

бления жидкости (взрослый человек должен выпивать не менее 2–2,5 л/сут чистой питьевой воды). В-четвертых, водный раствор кальция может быть обогащен специальными синергидными микронутриентами, улучшающими фармакокинетику и фармакодинамику кальция [3].

**Заключение.** Таким образом, представляется перспективным создание шипучих таблеток или порошков для приготовления раствора или суспензии для приема внутрь на основании гидроксипатита кальция, сочетающего в себе кальций и фосфор, необходимые в равной степени для регуляции фосфорно-кальциевого обмена.

Литература:

1. Всемирная организация здравоохранения. Calcium and Magnesium in drinking water, 2009, p. 194.
2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, МР 2.3.1.2432–08.
3. Громова, О. А., Торшин И. Ю., Демидов В. И., Жидоморов Н. Ю., Сотникова Н. Ю., Волков А. Ю. Дифференцированный подход к выбору растворимых кальциевых препаратов второго поколения // Лечащий врач. — 2014. — № 11. — с. 89–94.

## Особенности микробиоценоза кишечника и системы иммунитета у детей, больных вульгарными бородавками

Исмаилова Санам Мехмановна, магистр;  
 Абдуллаев Мирсалим Ильясович, доктор медицинских наук, профессор;  
 Ахраров Хусан Хабибуллаевич, ассистент  
 Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

*В статье представлены данные состояния эубиоза кишечника и иммунной системы у детей болеющих бородавками в зависимости от клинической формы заболевания, которые являются одним из основных пусковых механизмов развития вульгарных бородавок.*

**Ключевые слова:** вульгарные бородавки, патогенез, иммунная система, дисбиоз кишечника

## Features microbiocenosis intestines and the immune system in children with vulgar warts

Ismailova S. M., Abdulaev M. I., Akhrarov Kh. Kh.  
 Tashkent Pediatric Medical Institute

*The article presents the state of the intestine eubiosis and the immune system in children suffering from a warts, depending on the clinical form of the disease that are the main trigger of vulgar warts.*

**Key words:** vulgar warts, pathogenesis, immune system, intestinal dysbiosis

**А**ктуальность проблемы: Вирусные заболевания кожи в детском возрасте на сегодняшний день являются одним из распространенных и трудноизлечимых патологий, зачастую с рецидивами после лечения. Одним из этих заболеваний являются бородавки. Распространенность среди детей и молодых взрослых составляет

10% [2]. Анализ наших исследований показал, что за последние 10 лет (2003–2014гг) доля детей с вирусными заболеваниями среди общепринятых дерматологических больных увеличилось, почти в 3 раза (1,2% — 2003 г. до 3,5% — 2014 г.). Если доля детей больных бородавками в 2003году составила всего 5,5% от всех принятых больных



с вирусными заболеваниями кожи, то в 2007 г. составляло 23,5%, а в 2014 г. — 53,3%. Таким образом, за последние 10 лет обращаемость детей на прием дерматолога с бородавками возросла почти в 10 раз.

Передача вируса происходит при простом контакте, часто в тех местах, где на коже имеются царапины, ссадины или другие травмы. Чтобы инфекция проявилась, вирус должен вступить в контакт с больными клетками эпителия. Полная репликация вирусов происходит только в высокоспециализированных клетках многослойного плоского эпителия [1]. Поступление вируса (ВПЧ типов 2, 4, 7 — возбудители обыкновенных бородавок; ВПЧ типов 1, 4 — возбудители подошвенных бородавок) в организм еще не определяет возникновение клиники заболевания. В размножении вируса в тканях и в клиническом проявлении большое значение имеет состояние иммунной системы. В связи с этим, проявление бородавок можно считать индикатором снижения противовирусного иммунитета у данного больного. Поэтому монотерапия с применением прижигающих препаратов часто приводит к рецидиву заболевания.

Состояние иммунной системы организма во многом зависит от состояния нервной, эндокринной системы, а также от эубиотического состояния кишечника. Изменение в одном из этих звеньев неминуемо приводит к определенным сдвигам в функционировании защитной системы организма [5,6,7]

Изучению роли внутренних органов, в том числе желудочно-кишечных дисбалансов и системы иммунитета в патогенезе вульгарной бородавки посвящены немногочисленные работы [8,9,10]. Однако, эти исследования проведены в основном у взрослых по отдельным показателям, не учитывая взаимосвязь между этими системами. Вместе с тем, малоизвестно о количественном и структурном содержании наблюдаемых параллелей при нарушениях иммунного статуса и дисбактериоза кишечника у больных дерматозами, а у детей больных с вульгарными бородавками вообще не изучено.

Поэтому большой научный и практический интерес представляет изучение микробиоценоза кишечника, состояния иммунитета и взаимосвязь между этими системами, а также наличие взаимосвязей внутри каждой системы у детей больных вульгарными бородавками.

**Материалы и методы исследования:** Под наблюдением находилось 44 детей больных вульгарными бородавками в возрасте от 3 до 18 лет включительно. Дети в возрасте 4–7 лет — 7 (15,9%), от 8 до 11 лет — 15 (34,1%), от 12 до 16 лет — 22 (50,0%). Как видно пик обращаемости больных вульгарными бородавками приходится на третью возрастную группу (12–18 лет) что соответствует данным литературы [2]. Больных вульгарной бородавкой было 27 (61,4%), плоскими (юношеские) бородавками — 12 (27,2%), ладонно-подошвенными бородавками — 5 (11,4%). Давность заболевания у 32 детей была до 1 года, у остальных 12 — более 1 года.

Микрофлору толстой кишки исследовали по классическим бактериологическим методом. Состояние

кишечной микрофлоры и выраженность дисбиотических сдвигов оценивали по общепринятым критериям деления нарушений микробиоценоза кишечника на степени дисбактериоза.

Содержание Т-лимфоцитов периферической крови изучали моноклональным тестированием субпопуляций лимфоцитов периферической крови CD3, CD4, CD8, CD16, CD22 по мембранным маркерам с использованием антилимфоцитарных антител.

Результаты исследования обрабатывали методом вариационной статистики и альтернативного анализа с использованием критериев Стьюдента.

Результаты и обсуждение. При изучении микробиоценоза кишечника у всех детей, больных бородавками выявлены дисбиотические отклонения (у 30,8% — II, у 41,7% — III, у 17,6% — IV, лишь у 9,9% больных I-степень). Глубокие дисбиотические изменения III и IV степени в основном наблюдались при распространенных случаях (более 10 бородавок на коже) не зависимо от клинической формы заболевания (соответственно у 50 и 33% больных). У больных 2–4 бородавками в основном наблюдался дисбиоз кишечника I–II степени. Причем в 76% случаев в прогрессирующей стадии заболевания выявлены выраженные изменения, соответствующие IV степени дисбактериоза.

Количественный и качественный состав микрофлоры кишечника у детей, больных бородавкой анализировали в зависимости от клинической формы бородавки. При вульгарной форме заболевания дисбиотические изменения носили более выраженный характер, чем при ладонно-подошвенной и плоской (Табл. 1).

Как видно из данных, представленных в табл. 1, при вульгарной форме бородавок чаще наблюдается уменьшение общего количества анаэробов, бифидобактерий и лактобактерий ( $P < 0,001$ ), чем при плоской и ладонно-подошвенной ( $P < 0,05$ ). Общее количество аэробов было значительно выше при всех наблюдаемых формах заболевания.

Нами выявлено уменьшение количества лактозопозитивных кишечных палочек, причем более выраженное у детей с вульгарной формой заболевания. У больных в 2 раза больше, чем у здоровых детей. При ладонно-подошвенной и плоской бородавке это увеличение было статистически достоверно (соответственно  $P < 0,05$ ,  $P < 0,001$ ), но показатели были несколько ниже, чем при вульгарной форме бородавок. Аналогичное дисбиотическое изменение характерно для энтерококков, стафилококков (особенно золотистого и гемолизующего) и общего количества грибов рода Кандида, особенно протей. Количество протей у больных с ладонно-подошвенной бородавкой составляет  $4,35 \pm 0,14$  lg КОЕ/г, с плоской —  $4,63 \pm 0,24$  lg КОЕ/г, с вульгарной —  $5,8 \pm 0,34$  lg КОЕ/г, тогда как у здоровых детей —  $1,3 \pm 0,2$  lg КОЕ/г. Самое высокое ( $10^6$  и более) содержание протей наблюдалось у больных в прогрессирующей стадии заболевания независимо от формы витилиго.

Таблица 1. Показатели кишечной микрофлоры (на 1 г фекалий lg КОЕ/г) у детей, больных бородавкой, в зависимости от клинической формы заболевания

Микроорганизмы	Контроль (n-26)	Клинические формы бородавок		
		Ладонно-подошвенные бородавки (n-5)	Плоские бородавки (n-12)	Вульгарные бородавки (n-27)
Общее количество анаэробов	10,8±0,57	9,66±0,13*	8,69±0,13**	7,80±0,36**
Бифидобактерии	9,71±0,14	8,09±0,3*	7,35±0,24**	6,03±0,45**
Лактобактерии	9,28±0,54	7,82±0,26*	7,2±0,24**	6,0±0,22**
Общее количество аэробов	7,82±0,09	8,6±0,15**	9,24±0,16**	8,35±0,06**
Эшерихии (Л+)	7,46±0,38	6,6±0,24	6,51±0,13*	5,75±0,59*
Эшерихии (Л-)	2,21±0,33	3,36±0,17**	4,36±0,23**	5,63±0,35**
Энтерококки	4,03±0,12	5,25±0,22**	5,78±0,20**	6,70±0,50**
Стафилококки золотистые	-	4,3±0,2**	5,92±0,17**	6,20±0,53**
Стафилококки эпидермальные	2,3±0,19	4,69±0,35**	5,37±0,28**	5,28±0,54**
Стафилококки сапрофитные	2,6±0,23	4,81±0,43**	5,05±0,3**	5,67±0,0**
Стафилококки гемолизующие	2,0±0,0	6,2±0,43**	5,84±0,34**	6,74±0,56**
Дрожжи рода Кандида	2,6±0,06	6,1±0,37**	5,77±0,17**	6,47±0,66**
Протей	1,3±0,2	4,35±0,28**	4,63±0,24**	5,80±0,34**

Примечание: Одной звездочкой \* отмечена достоверность различия и показателей, ровная P < 0,05, двумя \*\* P < 0,001.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют, что у всех детей, больных вульгарной бородавкой, в микрофлоре кишечника имеются дисбиотические изменения, проявляющиеся дефицитом анаэробов и увеличением содержания лактозонегативных кишечных палочек, грибов рода кандиды, особенно протей. Эти дисбиотические изменения более выражены у больных с множественными бородавками и при прогрессирующей стадии заболевания.

Состояние иммунной системы анализировали в зависимости от клинической формы заболевания (Табл 2).

Как видно из таблицы 2, у детей больных бородавкой общее количество Т-лимфоцитов (P < 0,001) уменьшается у всех обследуемых по сравнению с здоровыми детьми независимо от клинической формы заболевания. При сопоставлении показателей Т-лимфоцитов в сравниваемых группах больных разница между I–II и II–III группами оказалась статически достоверной (P < 0,05). Интересными оказались данные при изучении иммунорегуляторных субпопуляции Т-лимфоцитов. В результате исследования выявлено повышение количества Т-хелперов у всех больных вне зависимости от клинической формы заболевания. При этом самые высокие показатели отмечаются у больных с вульгарной бородавкой (43,0±1,03%). Сравнение показателей количества Т-хелперов между I–III (P < 0,05) особенно II–III группами, разница оказалась значимой (P < 0,001). Нами установлено, что пул Т-супрессоров, в отличие от Т-хелперов, более чувствительный к нарушениям, происходящим в организме детей больных бородавкой. Так средний относительный показатель Т-супрессоров у детей больных бородавкой снижается более чем в 2 раза. При этом прослеживается взаимосвязь

между количеством (распространенности) бородавок и глубиной дефицита Т-супрессоров. У детей больных с ладонно-подошвенной формой бородавок этот показатель составил — 11,3±0,53%, с вульгарной 8,7±0,92% (P < 0,001 соответственно) когда в контрольной группе 18,0±0,99%. Сравнение показателей различных клинических форм бородавок показало достоверность различий, между I–III и II–III группами (P < 0,05). Таким образом у детей больных с бородавками с увеличением количества высыпных элементов количество Т-супрессоров параллельно снижается.

Интересные данные получены при изучении иммунорегуляторного индекса (ИРИ) CD4/CD8 у детей больных бородавкой. Изменение ИРИ у больных в определенной степени зависит от клинической формы заболевания. Как видно из таб. 2 наибольшая диспропорция между CD4/CD8 регистрируются у больных страдающих вульгарной формой бородавки. При этом коэффициент иммунорегуляции равен 4,94, в контроле 1,91 (P < 0,001). Такая закономерность нарушения ИРИ характерна и для больных с ладонно-подошвенной и плоской формами бородавки, однако эти нарушения менее выражены чем, при вульгарной форме заболевания (2,53±0,07%, 2,26±0,16% при P < 0,001, P < 0,05 соответственно).

Средний уровень В-лимфоцитов у обследованных больных выше контроля. Следует отметить, что при этом самые высокие показатели констатированы у больных с вульгарной формой заболевания.

Определение гуморальных факторов В-системы иммунитета проводились путем оценки содержания в сыворотке крови иммуноглобулинов трех основных классов /А, М, G/. Как видно из таблицы 2, у детей больных бородавкой

Таблица 2. Показатели системы иммунитета у детей больных бородавкой в зависимости от клинической формы заболевания

Иммунологические показатели	Контроль, n-24	Клинические формы витилиго			P I-II	P I-III	P II-III
		(I-группа) Ладонно-подошвенные бородавочки (n-5)	(II-группа) Плоские бородавочки (n-12)	(III-группа) Вульгарные бородавочки (n-27)			
CD3-T-лимфоциты	57,5±1.06	45,3±1,06**	48,6±0,67**	44,4±1,64**	P<0,05	P>0,05	P<0,05
CD4-T-хелперы	34,4±0.42	39,1±0,82**	38,6±0.6**	43,0±1,03**	P>0,05	P<0,05	P<0,001
CD8-T-супрессоры	18.0±0,99	11,3±0,53**	10,8±1,17**	8,7±0,92**	P>0,05	P<0,05	P<0,05
CD4/CD8 ИРИ	1,91±0,1	2,53±0,07**	2,26±0,16*	4,94±0.36**	P>0,05	P<0,001	P<0,001
CD16-натур киллеры	13,4±0,49	19,4±0,19**	18,7±0,49**	21,0±1,03**	P>0,05	P>0,05	P<0,05
CD22-B-лимфоциты	14,3±0,7	18,6±0,43**	17,6±0,53**	19,8±0,82**	P>0,05	P>0,05	P<0,05
IgM (г/л)	0,85±0,06	0,93±0,09	0,88±0,05	0,87±0,09	P>0,05	P>0,05	P>0,05
IgG (г/л)	8,97±0,35	16,3±0,29**	15,2±0,25**	14,9±0,85**	P>0,05	P>0,05	P>0,05
IgA (г/л)	1,66±0,05	2,53±0,07**	2,37±0,05**	2,36±0,14**	P>0,05	P>0,05	P>0,05

Примечание: Звездочкой отмечена достоверность различий показателей (\*P<0,05, \*\* P<0,001) по сравнению с данными здоровых детей. n-количество обследованных детей.

отмечается повышение (P<0,001) содержания иммуноглобулинов G и A независимо от клинической формы заболевания по сравнению с данными контрольной группы. Содержание иммуноглобулина M в периферической крови не отличались от показателей контрольной группы. При сопоставлении показателей иммуноглобулинов /A, M, G/ с различными клиническими формами бородавочки достоверных различий (P>0,05) не выявлено. Наблюдается закономерность, что самые высокие показатели констатированы у детей, болеющих плоскими бородавками.

Таким образом изучение клеточного и гуморального иммунитета показало, что у детей больных бородавкой имеется нарушение как клеточного, так и гуморального звена иммунитета, выражающиеся в развитии T-клеточного иммунодефицита за счет снижения субпопуляции T-супрессоров, увеличения содержания T-хелперов, B-лимфоцитов и увеличения количества IgA и IgG. Причем наиболее глубокие изменения с резким снижением T-супрессоров, а также выраженным дисбалансом остальных показателей в основном наблюдается при вульгарной форме заболевания. Очевидно, что указанные изменения является предрасполагающим фоном для развития изучаемого заболевания, а наблюдаемая диспропорция между CD4/CD8 и в результате повышения ИРИ можно считать ответной иммунологической реакцией на внедрение вирусной инфекции на организм.

Приведенные результаты показали явно выраженную связь между проявлениями дисбактериоза кишечника и

нарушениями в системе иммунитета у детей больных бородавками. Это подтверждается лабораторно выявляемыми признаками нарушений в кишечном микробиоценозе и иммунном статусе. Параллельно регистрируемые изменения микрофлоры кишечника и иммунного статуса затрагивают все звенья изучаемых систем, то есть анаэробную и аэробную микрофлору кишечника и клеточные и гуморальные звенья иммунитета.

#### ВЫВОДЫ:

1. У всех детей, больных бородавками, в микрофлоре кишечника имеются дисбиотические изменения, глубина которых зависит от клинической формы заболевания и от количество высыпных элементов.

2. У детей больных бородавками в периферической крови общее количество T-лимфоцитов снижается, средний относительный показатель T-хелперов повышается. Количество T-супрессоров снижается, при этом четко прослеживается взаимосвязь между степенью дисбиоза кишечника и глубиной дефицита T-супрессоров. Наблюдаемая диспропорция T-клеточного звена иммунитета, приводит к нарушению иммунорегуляторного индекса.

3. Выявленные дисбиотические изменения со стороны кишечника, системы иммунитета у детей больных бородавками диктует включать на комплексную терапию этих больных препаратов корректирующих выявленных изменений со стороны изученных систем с целью повышения эффективности терапии и для вторичной профилактики данного заболевания.

Литература:

1. Хмельницкий, О.К. Цитологическая и гистологическая диагностика заболеваний шейки и тела матки / О.К. Хмельницкий. — СПб.: СОТИС, 2000. — 336 с.
2. The causal relation between papillomavirus and cervical cancer / F.X. Bosch [et al.] // Journal of clinical partology. — 2002. — Vol. 55, № 4. — P. 244–265.
3. Киселев, В.И. Вирусы папилломы человека в развитии рака шейки матки / В.И. Киселев. — М.: Димитрейд График Групп, 2004. — 180 с.
4. Хэбиф, Т.П. Кожные болезни: диагностика и лечение / Т.П. Хэбиф. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — с. 194–201.
5. Куваева, И. Б., Ладодо К. С. Микроэкологические и иммунные нарушения у детей. Л: Медицина 1991: 240 с.
6. Лопатина, Т.Х., Бляхер М. С. Иммуномодулирующее действие эубиотиков при разных видах патологических состояний, сопровождающихся дисбактериозом Тез. докл Всерос науч практ конф Москва 1996: 21–22.
7. Смолянская, А.З., Гончарова Г.И. Современные аспекты дисбактериоза кишечника и его бактериологическая диагностика. Лабдело 1984;3:167–172.
8. Ярилин, А.А. Основы иммунологии. М.: Медицина, 1999. — 602 с.
9. Стефани, Д.В., Виноградова Т.В., Ружицкая Е.А. и др. Иммунология. 2002; 23 (3): 164–6.
10. Дисбактериоз кишечника / А.И. Парфенов, Г.А. Осипов, П.О. Богомолов и др. -М., 2000.

## Влияние минерализующего потенциала ротовой жидкости на гомеостаз твердых тканей зубов у детей дошкольного возраста с гипертрофией аденоидов

Каськова Людмила Федоровна, доктор медицинских наук, профессор;

Уласевич Лариса Павловна, аспирант

Украинская медицинская стоматологическая академия (г. Полтава)

**Введение.** Среди стоматологических заболеваний кариес считается наиболее распространённой патологией детского населения, особенно это касается детей дошкольного возраста. Исходя из данных ВОЗ заболеваемость кариесом зубов у детей в разных странах колеблется от 80 % до 90 %, возникшая ситуация касается не только стран, что развиваются, но и экономически защищенных.

Изучив показатели статистики заболеваемости, дети дошкольного возраста довольно часто имеют патологию ЛОР-органов, среди которой преобладает развитие гипертрофии аденоидов [1]. Согласно исследованиям, распространенность гипертрофии аденоидов среди детей 3–5 лет составила  $22,1 \pm 2,9\%$ . Распространенность кариеса достоверно выше у детей 3–5 лет с гипертрофией аденоидов ( $48,91 \pm 5,24\%$ ) по сравнению с детьми без соматической патологии ( $35,8 \pm 3,78\%$ ). Интенсивность кариеса по показателям кпв<sub>3</sub> у детей 3–5 лет с гипертрофией аденоидов составляет  $3,73 \pm 0,25$  зуба на одного обследованного, что достоверно выше, чем у детей без нее ( $p \leq 0,05$ ). [2].

В период временного прикуса ребенка наблюдается наибольшее усугубление кариесогенной ситуации в ротовой полости: незрелость тканей и органов, их структурная неполноценность, анатомические и функциональные особенности строения, изменчивость состава и свойств ротовой жидкости, недостаточное функционирование защитных свойств, отсутствие полноценных на-

выков гигиены полости рта, пищевые прихоти с преобладанием углеводистой пищи. Этому возрасту также характерно наличие самого большого количества критических периодов формирования кариесрезистентности зубов, соответствующих срокам минерализации, во время которых нужно повышенное количество неорганических веществ. В этом периоде не меньшим фактором риска являются дети, имеющие соматическую патологию, часто болеющие. Как правило, у них, во время обострения основного заболевания активизируется микрофлора полости рта с преобладанием развития условно-патогенной флоры, снижаются защитные функции слюны вследствие нарушения ее физико-химических свойств, снижается общая резистентность организма, обостряются все стоматологические заболевания [3].

Изучив этиологию и механизм развития кариеса, можно сказать, что не всегда под влиянием общих и местных кариесогенных факторов возникает данная патология. Кариесрезистентность данной группы обуславливается полноценным строением и функционированием комплекса ротовая жидкость-эмаль.

Смешанная слюна регулирует гомеостаз твердых тканей зубов, обеспечивая равновесие процессов реминерализации и деминерализации. Нейтрализующие и минерализующие свойства ротовой жидкости обусловлены кислотно-щелочным равновесием, а также состоянием ее перенасыщенности гидроксиапатитом, растворимость ко-



торого зависит от концентрации ионов кальция и фосфора. При показателях рН ниже 6,4 ротовая жидкость из перенасыщенной переходит в ненасыщенную, из минерализующей — в деминерализующую [4].

Сохранность твердых тканей зуба в кариесогенных условиях обеспечивается свойствами эмали, а также возможностью ее реминерализации посредством ротовой жидкости в случае минимальных повреждений. Способность эмали противостоять кислотному повреждению определяется комплексом структурно-функциональной кислотоустойчивости, для ее оценки используют цветовой экспресс тест эмалевой резистентности (ТЭР). Результаты изучения микрокристаллизации смешанной слюны (МКС) позволяют оценить реминерализующие свойства ротовой жидкости.

**Цели.** Изучить показатели структурно-функциональной кислотоустойчивости эмали временных зубов с учетом оценки минерализующего потенциала ротовой жидкости у детей с гипертрофией аденоидов дошкольного возраста.

**Материалы и методы.** Для решения поставленных задач проведено обследование детей 3–5 лет. Были сформированы основная группа, дети с гипертрофией аденоидов, составили 92 ребенка (36,22%), группа контроля — без соматической патологии — 162 ребенка (63,78%). Все осмотренные разделены на три возрастные группы: 3-летние, 4-летние и 5-летние. Из них 50 детей находятся на динамическом диспансерном учете детской поликлиники № 1 по поводу гипертрофии аденоидов. Все дети проживают в г. Полтава, в одинаковых социально-бытовых условиях, посещают организованные детские коллективы.

Клиническое обследование проводили по методике ВОЗ (1989). Как регистрационный документ была использована модифицированная карта ВОЗ. У всех обследованных определяли показатели структурно-функциональной кислотоустойчивости эмали (СФКЭ) на основании экспресс теста эмалевой резистентности с использованием индигокармина (ТЭРи) (Окушко В.Р., Авдусенко Л.А.). При изучении эмалевой резистентности временных зубов индекс ТЭРи не превышает 6 баллов, результаты ТЭРи = 1–2 балла интерпретировался, как высокая, ТЭРи = 3 балла, как пониженная, и ТЭРи 4 и выше балла, как низкая кислотоустойчивость эмали [5]. Также определяли минерализующий потенциал смешанной слюны (МПС) (П.А. Леус) [6] по ее микрокристаллизации (Х.М. Сайфулина, Л.Р. Поздеев) [7].

Полученные результаты обработаны с помощью пакетов программ для статистической обработки Microsoft Excel 2010. Достоверными считали результаты  $p \leq 0,05$ .

#### **Результаты и их обсуждения.**

Согласно результатам, состояние гигиены полости рта у детей с гипертрофией аденоидов неудовлетворительное и составляет  $2,40 \pm 0,07$  балла, а у обследованных без соматической патологии — удовлетворительное ( $1,83 \pm 0,05$  балла). В ходе исследования выявлено более низкое

значение рН ротовой жидкости у детей с аденоидными вегетациями ( $6,4 \pm 0,02$  ед.), чем у практически здоровых ( $6,6 \pm 0,02$  ед.) ( $p \leq 0,05$ ) [8].

Во всех возрастных группах обнаружено снижение уровня минерализующего потенциала ротовой жидкости у детей с гипертрофией аденоидов ( $p \leq 0,05$ ), также наблюдается достоверная разница между показателями внутри основной и контрольной групп.

Изучение показателей минерализующего потенциала ротовой жидкости и ТЭРи у дошкольников с гипертрофией аденоидов показало достоверную разницу их значений по отношению к практически здоровым детям (таб. 1,2).

Соответственно результатов исследования, средние показатели минерализующего потенциала ротовой жидкости у детей с гипертрофией аденоидов расцениваются, как низкие и составляют  $2,01 \pm 0,04$  балла. У детей без соматической патологии изученный показатель указывает на его удовлетворительный уровень и составляет  $2,59 \pm 0,04$  балла. Среди обследованных основной группы, дети с кариесом имели значения низкого уровня ( $1,67 \pm 0,04$  балла), без стоматологической патологии — удовлетворительный ( $2,32 \pm 0,04$  балла). В контрольной группе показатели были в пределах удовлетворительных значений, но дети с кариесом имели ниже уровень потенциала, чем без него ( $2,19 \pm 0,07$  балла против  $2,82 \pm 0,03$  баллов) ( $p \leq 0,05$ ).

В основной группе самый высокий средний показатель наблюдался среди детей 3 лет ( $2,24 \pm 0,07$  балла), т.е. удовлетворительный уровень, самый низкий — 5 лет ( $1,96 \pm 0,08$  балла — низкий). В контрольной группе ситуация идентична: 3 года —  $2,68 \pm 0,07$  балла и 5 лет —  $2,55 \pm 0,07$  балла соответственно. Дети всех возрастов в основной группе с кариесом имели низкий уровень МПС, без него — удовлетворительный; в контрольной группе и те, и другие имели удовлетворительный показатель ( $p \leq 0,05$ ).

Во всех возрастных группах обнаружено снижение уровня минерализующего потенциала ротовой жидкости у детей с гипертрофией аденоидов ( $p \leq 0,05$ ), также наблюдается достоверная разница между показателями внутри основной и контрольной групп.

Анализ полученных цифровых данных ТЭРи основной и контрольной групп, показал, что средние их значения у детей с аденоидными вегетациями соответствуют низкой кислотоустойчивости эмали, у практически здоровых же детей наблюдается средняя СФКЭ, показатели разнятся в 1,2 раза ( $p \leq 0,05$ ). Особенно наблюдается ухудшение кариесрезистентности эмали при наличии кариеса, что соответствует большему цифровому значению ТЭРи в обеих группах, но всегда достоверно больше у детей с гипертрофией аденоидов. Данная ситуация характерна во всех возрастных группах.

Так, у детей 3 лет основной группы с кариесом, значение ТЭРи в 1,4 раза больше, чем у обследованных без него, в контрольной группе тенденция сохраняется ( $p \leq 0,05$ ), но кариесрезистентность лучше у обследованных с кариесом без гипертрофии аденоидов.

Таблица 1. Показатели минерализующего потенциала ротовой жидкости у детей ( $M \pm m$ )

Возраст в годах	Группы детей	Показатели минерализующего потенциала, баллы			$p_1$
		средний	без кариеса	с кариесом	
3	основная	2,24±0,07 n=14	2,33±0,06 n=11	1,89±0,11 n=3	≤0,05
	контрольная	2,68±0,07 n=24	2,75±0,08 n=19	2,40±0,07 n=5	≤0,05
p		≤0,05	≤0,05	≤0,05	
4	основная	1,97±0,06 n=44	2,26±0,06 n=22	1,68±0,06 n=22	≤0,05
	контрольная	2,60±0,06 n=82	2,86±0,05 n=51	2,17±0,09 n=31	≤0,05
p		≤0,05	≤0,05	≤0,05	
5	основная	1,96±0,08 n=34	2,40±0,06 n=14	1,65±0,07 n=20	≤0,05
	контрольная	2,55±0,07 n=56	2,80±0,05 n=34	2,17±0,12 n=22	≤0,05
p		≤0,05	≤0,05	≤0,05	
Всего	основная	2,01±0,04 n=92	2,32±0,04 n=47	1,67±0,04 n=45	≤0,05
	контрольная	2,59±0,04 n=162	2,82±0,03 n=104	2,19±0,07 n=58	≤0,05
p		≤0,05	≤0,05	≤0,05	

p — достоверность показателей между группами наблюдения одного возраста

$p_1$  — достоверность показателей в середине основной и контрольной групп у детей с кариесом и без него

n — количество детей

Таблица 2. Показатели структурно-функциональной кислотоустойчивости эмали временных зубов у детей ( $M \pm m$ )

Возраст в годах	Группы детей	Показатели ТЕРи, баллы			$p_1$
		средний	без кариеса	с кариесом	
3	основная	3,71±0,19 n=14	3,45±0,16 n=11	4,67±0,33 n=3	≤ 0,05
	контрольная	2,96±0,11 n=24	2,79±0,10 n=19	3,6±0,24 n=5	≤ 0,05
p		≤ 0,05	≤ 0,05	≥0,05	
4	основная	3,88±0,10 n=44	3,55±0,13 n=22	4,23±0,13 n=22	≤ 0,05
	контрольная	3,38±0,07 n=82	3,24±0,07 n=51	3,61±0,14 n=31	≤ 0,05
p		≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	
5	основная	3,97±0,14 n=34	3,5±0,14 n=14	4,3±0,18 n=20	≤ 0,05
	контрольная	3,27±0,08 n=56	3,09±0,09 n=34	3,55±0,14 n=22	≤ 0,05
p		≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	
Всего	основная	3,89±0,08 n=92	3,51±0,08 n=47	4,29±0,10 n=45	≤ 0,05
	контрольная	3,28±0,05 n=162	3,11±0,05 n=104	3,59±0,09 n=58	≤ 0,05
p		≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	

p — достоверность показателей между группами наблюдения одного возраста

$p_1$  — достоверность показателей в середине основной и контрольной групп у детей с кариесом и без него

n — количество детей





**Ключевые слова:** антиоксидант, витамин А, витамин Е, ацетилсалициловая кислота, злокачественные новообразования, первичная профилактика, рак желудка, рак молочной железы, рак яичников, рак тела матки, рак предстательной железы, рак матки, колоректальный рак, рак легкого

Онкологические заболевания являются второй по значимости причиной смерти на планете. Каждый год во всем мире обнаруживают 12,3 миллиона новых раковых заболеваний. Согласно последним статистическим данным, в глобальном масштабе рак ежегодно становится причиной 7,6 миллиона смертей. Более 72% таких смертей регистрируются в странах с низким и средним уровнем дохода. Согласно прогнозам, смертность от раковых заболеваний будет продолжать расти и достигнет в 2030 г. числа, равного 17 миллион [1].

В свете вышеперечисленных статистических данных очевидна актуальность вопроса первичной профилактики злокачественных новообразований. Хотя вопросы борьбы с вредными привычками, а также улучшения экологической обстановки являются наиболее значимыми в плане предупреждения возникновения канцерогенного процесса в организме, необходимо осознать, что борьбы с данными факторами — это многоступенчатый, многолетний процесс. Поэтому необходимо исследование факторов, которые могли бы нивелировать отрицательное действие данных канцерогенных факторов.

Среди возможных путей решения данной проблемы — использование антиоксидантов в первичной профилактике рака. Среди них не только общеизвестные витамины-антиоксиданты А, С и Е, но и антиагрегант, нестероидное противовоспалительное средство — ацетилсалициловая кислота. Производные ее, салицилаты, уже в течение десятков лет широко используются в промышленности в качестве антиоксидантов. Однако, в свете последних исследований, обзор которых представлен ниже, ацетилсалициловая кислота используется и в организме в качестве антиоксиданта, метаболизируясь до салицилатов.

Свободнорадикальное окисление в организме регулируется системой биоантиоксидантов. В антиоксидантную систему включены: антирадикальная цепь, предоставляющая поток  $H^+$  от биологического окисления ( -окисления жирных кислот, пентозофосфатного пути, цикла Кребса) к ингибиторам-гасителям радикалов — глутатиону-SH, витаминам С и Е, убихинону; ферменты (супероксиддисмутаза, церулоплазмин, каталаза и пероксидаз, в частности глутатионпероксидаза, и другие), а также селен, био-генные амины — серотонин, путресцин, ионы  $Fe^{2+}$ , некоторые гормоны — стероидные, тироксин [2].

Среди антиоксидантов, широко встречающихся в природе и распространенных в пищевых продуктах, наибольший интерес представляют витамины А и Е. Витамин А выполняет антиоксидантную функцию на фоне нормального или повышенного уровня токоферола в организме. Показано, что по сравнению плацебо применение комбинации селена, — каротина и витамина Е на 13% снижает смертность от злокачественных опухолей [3].

Однако, наибольший интерес в плане первичной профилактики злокачественных новообразований представляет ацетилсалициловая кислота. В течение многих лет она является стандартом профилактики атеротромботических осложнений при сердечно-сосудистой патологии, однако ее антиканцерогенные свойства были доказаны лишь недавно. Исследования последних лет показали, что регулярный прием ацетилсалициловой кислоты способствует снижению риска развития злокачественных новообразований различной локализации [4].

Так, в недавно проведенном когортном исследовании было показано снижение заболеваемости от рака желудка на 25% и общей смертности на 41% при регулярном приеме АСК в низких дозах в течение более 10 лет [18]. Имеются данные о снижении риска развития рака пищевода среди пациентов, принимающих АСК как минимум раз в неделю. При этом риск зависит от гистологического вида опухоли, а также ее локализации, составляя в группе пациентов, принимающих АСК, 0,48 при аденокарциноме пищевода, 0,71 при аденокарциноме пищеводно-желудочного перехода и 0,63 при плоскоклеточной карциноме [13]. В целом риск развития при приеме АСК в течение периода не менее 5 лет снижается на 27% со снижением смертности на 44% [18].

Согласно исследованиям, проведенным в 2014 году, каждый год регулярного приема АСК снижает риск развития рака поджелудочной железы на 4% и смертность от рака поджелудочной железы на 3% [14].

Значительные успехи достигнуты в исследовании роли АСК не только в профилактике, но и в лечении злокачественных новообразований колоректального отдела ЖКТ. Мета-анализ 5 рандомизированных исследований пациентов, регулярно принимавших низкие дозы АСК показал, что риск развития рака проксимальных отделов ободочной кишки снижается при этом на 70% при анамнезе приема более 5 лет. При этом, риск развития рака прямой кишки также существенно ниже при регулярном приеме АСК (0,47 в сравнении с 0,58) [11]. Механизм превентивного действия АСК при колоректальном раке заключается в ингибировании экспрессии EGFR [15].

Наряду с профилактикой злокачественных новообразований органов ЖКТ, АСК играет существенную роль в профилактике целого ряда опухолей репродуктивной системы. Среди них, наиболее существенный эффект показан при раке яичников, являющегося главной причиной смертности от гинекологических злокачественных новообразований в мире. Так, мета-анализ 12 популяционных исследований, проведенных B. Trabert и соавт. показали, что регулярный прием АСК снижает риск развития рака яичников на 20% — 34% в зависимости от частоты и дозировки. Так, было показано, что ежедневный прием

малых доз АСК снижает риск развития рака яичников на 20%, в то время как еженедельный прием — на 34% [8].

При раке тела матки также отмечена корреляция между регулярным приемом АСК и снижением риска развития злокачественных опухолей данной локализации. Мета-анализ, проведенный в 2013 году на 2138 женщинах, показал, что женщины, принимавшие АСК в течение последних 5 лет, имели значительно более низкий риск эндометриального рака в сравнении с контрольной группой: 0,78 и 0,87 соответственно [9].

Рак молочной железы, ежегодно занимающий лидирующие позиции по онкологической заболеваемости не только в Узбекистане, но и в целом по СНГ, был одной из первых онкопатологий, при которых была показана роль АСК как профилактического агента. Согласно мета-анализу, проведенному в 2011 году, женщины, регулярно принимающие низкие дозы АСК имеют на 10–15% более низкий риск заболеть раком молочной железы [10].

Эффект АСК в профилактике злокачественных новообразований репродуктивной системы показан не только

у женщин, но и у мужчин. Так, было отмечено умеренное снижение риска развития рака предстательной железы у мужчин, регулярно принимающих АСК (0,87–0,92 по данным различных исследований) [11]. При этом смертность от рака предстательной железы снижается на 19% [19].

Имеются доказательства снижения смертности и от рака легкого при регулярном приеме АСК. В одном когортном исследовании было показано снижение ее на 19% [20].

В целом, регулярный прием АСК позволяет снизить общий риск злокачественных новообразований на 3% и на 15% — риск злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта [16].

В заключение следует отметить, что многочисленные клинические исследования, проведенные за последние годы, показали, что прием антиоксидантов является перспективным методом профилактики злокачественных заболеваний на уровне первичного звена здравоохранения.

#### Литература:

1. Заридзе, Д. Г. Профилактика рака. Руководство для врачей. — М.: ИМА-ПРЕСС. — 2009. — 224 с.
2. Эмануэль, Н. М., Кавецкий Р. Е., Сидорик Е. П. Биофизика рака. Киев: Наукова думка, 1976.
3. Хоук, Э., Вайнер Дж. Патогенез и профилактика рака пищевода/ Вестник РОНЦ им. Блохина РАМН, 2006,17:2–4.
4. Rothwell PM, Price JF, Fowkes FG, et al. Short-term effects of daily aspirin on cancer incidence, mortality, and non-vascular death: analysis of the time course of risks and benefits in 51 randomised controlled trials. *Lancet*. 2012;379 (9826):1602–1612.
5. Antithrombotic Trialists (ATT) Collaboration. Aspirin in the primary and secondary prevention of vascular disease: collaborative meta-analysis of individual participant data from randomised trials. *Lancet* 2009; 373 (9678): 1849–60.
6. Каратеев, А. Е., Насонов Е. Л., Корешков Г. Г. НПВП-индуцированная диспепсия: распространенность и возможность медикаментозной коррекции. *Научно-Практическая Ревматология* 2003; (5): 76–78).
7. Awtry, E. H. Loscalzo J. Aspirin. *Circulation* 2000; 101: 1206–18.
8. Britton Trabert et al. Aspirin, Nonaspirin Nonsteroidal Anti-inflammatory Drug, and Acetaminophen Use and Risk of Invasive Epithelial Ovarian Cancer: A Pooled Analysis in the Ovarian Cancer Association Consortium; *Journal of the National Cancer Institute* 2014, Feb; 106 (2).
9. Annette S Neill, Christina M Nagle, Melinda M Protani, Andreas Obermair, Amanda B Spurdle, Penelope M Webb. Aspirin, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, paracetamol and risk of endometrial cancer: a case-control study, systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cancer. Journal International du Cancer* 2013 March 1, 132 (5): 1146–55.
10. Takkouche B, Regueira-Mendez C, Etminan M. Breast cancer and use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs: a meta-analysis. *J Natl Cancer Inst*. 2008; 100:1439–1447.
11. Peter M Rothwell, Michelle Wilson, Carl-Eric Elwin, Bo Norrving, Ale Algra, Charles P Warlow, Tom W Meade Long-term effect of aspirin on colorectal cancer incidence and mortality: 20-year follow-up of five randomised trials. *Lancet* 2010 November 20, 376 (9754): 1741–50.
12. Cristina Bosetti, Valentina Rosato, Silvano Gallus, Carlo La Vecchia. Aspirin and prostate cancer prevention. *Recent Results in Cancer Research* 2014, 202: 93–100.
13. Shahram Sadeghi, Christopher J Bain, Nirmala Pandeya, Penelope M Webb, Adèle C Green, David C Whiteman. Aspirin, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, and the risks of cancers of the esophagus *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 2008, 17 (5): 1169–78.
14. Jacobs EJ, Connell CJ, Rodriguez C, et al. Aspirin use and pancreatic cancer mortality in a large United States cohort. *J Natl Cancer Inst* 2004;96:524–528.

15. Haitao Li, Feng Zhu, Lisa A Boardman, Lei Wang, Naomi Oi, Kangdong Liu, Xiang Li, Yang Fu, Paul J Limburg, Ann M Bode, Zigang Dong. Aspirin Prevents Colorectal Cancer by Normalizing EGFR Expression. *EBioMedicine* 2015 May 1, 2 (5): 447–455.
16. Yin Cao et al. Population-wide Impact of Long-term Use of Aspirin and the Risk for Cancer. *JAMA Oncol.* 2016;2 (6):762–769.
17. Akre K1, Ekström AM, Signorello LB, Hansson LE, Nyrén O. Aspirin and risk for gastric cancer: a population-based case-control study in Sweden. *Br J Cancer.* 2001 Apr 6;84 (7):965–8.
18. Thun Mj, Namboodiri MM, Calle EE, et al. Aspirin use and risk of fatal cancer. *Cancer Res* 1993;53:1322–1327.
19. Dhillon PK, Kenfield SA, Stampfer MJ, Giovannucci EL. Long-term aspirin use and the risk of total, high-grade, regionally advanced and lethal prostate cancer in a prospective cohort of health professionals, 1988–2006. *Int J Cancer* 2011;128:2444–2452.
20. Ratnasinghe LD, Graubard BI, Kahle L, et al. Aspirin use and mortality from cancer in a prospective cohort study. *Anticancer Res* 2004;24:3177–3184.

## Особенности распространенности сердечно-сосудистых заболеваний

Мирхамидова Севара Мирмахмудовна, ассистент;  
 Ботирова Нигинабону Бахтиёр кизи, студент;  
 Камбарова Сабохат Абдумалик кизи, студент  
 Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Рассматривая многие заболевания неинфекционной природы как биосоциально обусловленные факты можно сказать, что они становятся социально — гигиенической проблемой, требующей эпидемиологического рассмотрения и решения, когда в отношении них прослеживается:

- Четкая социальная обусловленность факторов риска;
- Широкая распространенность патологии;
- Высокий уровень инвалидизации и ее тяжесть;
- Высокий уровень смертности;
- Ощутимый экономический ущерб;

Как свидетельствует мировая статистика, сердечно-сосудистые заболевания являются главной причиной смертности населения. Проблема имеет глобальный характер, существенный ущерб наносится здоровью населения и социально-экономическому развитию, в целом. [1] Рассматривая проблему распространенности ССЗ в мире можно отметить тот факт, что наблюдается:

- Ежегодный рост числа ССЗ;
- Омоложение ССЗ;
- Высокий удельный вес летального исхода и инвалидности от ССЗ;
- Большие потери временной трудоспособности;
- Четко определенная социальная зависимость ССЗ;
- Постоянное увеличение числа лиц с сочетанными факторами риска.

Основными причинами прогрессирования сердечно-сосудистой патологии в мировом сообществе в 20–21 веке можно считать: возрастающий ритм жизни, нервно-психическое напряжение, гиподинамия, низкую культуру питания, нарушение режима труда и отдыха, вредные

привычки: алкоголь, курение, наркотики, необоснованный прием фармацевтических препаратов Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) справедливо называют эпидемией XX–XXI веков. В течение многих лет они являются ведущей причиной смертности населения во многих экономически развитых странах. Среди ССЗ наиболее часто встречается ИБС, ГБ, сосудистые поражения головного мозга. ССЗ характеризуются высокой летальностью. Среди причин смертности они занимают во всем мире 1 место (52–55% из всех смертельных случаев). ИБС составляет 120–130 случаев, ГБ 50–65 на 1000 населения. В общей сложности, в экономически развитых странах ССЗ в среднем составляет 230–250 на 1000 населения (поражен каждый 4 человек). [6]

По данным Национального Центра Медицинской Статистики, сердечно-сосудистые заболевания стали главной причиной смерти американцев, начиная с 1900 года, когда стартовали подобные подсчеты. По статистике Национального Института Исследований Сердца, Легких и Крови \National Heart, Lung and Blood Institute, ежегодно сердечнососудистые заболевания убивают около 815 тыс. американцев, инсульты — 250 тысяч. По подсчетам Американской Сердечной Ассоциации, эти болезни ежегодно обходятся экономике США в 430 миллиардов долларов. Не менее актуальна она для стран СНГ, в том числе и для Узбекистана. Эти заболевания занимают первое место в структуре причин смерти в странах СНГ и Узбекистане. Однако различия в возрастной структуре населения этих стран, обуславливают значительную дифференциацию общего коэффициента смертности в странах СНГ. Число умерших от ССЗ в расчете на 100 тысяч человек постоянного населения составляет



от 187 в Таджикистане до 1038 на Украине, в России 834. [3] В Узбекистане число умерших от ССС заболеваний в расчете на 100 тысяч человек постоянного населения составляет 375.

Болезни системы кровообращения занимают второе или третье место в структуре общей заболеваемости (около 16%) В Узбекистане 6 место (около 6%). Наблюдается неуклонный рост уровня этих заболеваний и их омоложение. По усредненным данным, у 20–25 процентов взрослого населения регистрируется повышенное артериальное давление. Возрастает удельный вес ишемической болезни сердца (ИБС). Например, по данным эпидемиологических исследований, проведенных учеными Узбекистана, 25% старше 40 лет страдают артериальной гипертензией (АГ), 11% — ИБС, 1% — переносят инфаркт миокарда. [7]

Установлено, что число больных с этой патологией особенно интенсивно увеличивается среди мужчин в возрасте 40–50 лет. Наиболее высокий уровень сердечно-сосудистой заболеваемости отмечается в г. Ташкенте и Хорезмской области, а самый низкий в среднем за период с 1998 по 2009 г. в Андижанской и Сырдарьинской областях. Сердечно-сосудистые заболевания занимают сегодня первое место среди причин инвалидности населения нашей страны. При этом 4% мужчин получают I группу, 60% — II группу инвалидности. У женщин эти показатели немного ниже. Среди причин инвалидности преобладают на 100 тысяч человек постоянного населения ишемическая и гипертоническая болезни, сосудистые поражения мозга, ревматизм. С возрастом отмечается повышение уровня заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями (кроме ревматизма). У женщин показатели заболеваемости (кроме инфаркта миокарда) выше, чем у мужчин. Доля смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в Узбекистане составляет 56,2 процента, доля инвалидности — свыше 25%.

Наблюдения, проведенные сотрудниками Центра профилактической медицины, показали, что за 10 лет в одном из районов Москвы частота инфаркта миокарда (ИМ) как осложнения ИБС возросла с 2,1 до 9 процентов среди мужчин всех возрастов. В настоящее время доля смертности в России от сердечно-сосудистой патологии составляет 53,1 процента от общей смертности. Схожая ситуация и странах СНГ и во всех экономически развитых странах мира. [4] Увеличение показателей смертности от сердечно-сосудистых заболеваний обусловлено такими факторами, как старение населения, улучшение диагностики, более точная формулировка причин смерти.

Из большого числа факторов риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний выделены две основные группы:

1) социально-культурные факторы риска (потребление высококалорийной, богатой насыщенными жирами и холестерином пищи, курение, сидячий (малоактивный) образ жизни, нервный стресс);

2) «внутренние» факторы риска (артериальная гипертония, гиперхолестеринемия, нарушенная толерантность к углеводам, ожирение или избыточная масса тела, наследственность).

Степень влияния каждого из названных факторов и их комбинаций различна. В зависимости от состояния больного врачи намечают ряд лечебно-профилактических мероприятий: медикаментозное лечение, стационарное лечение, физиотерапию, лечебную физкультуру, санаторно-курортное лечение и др. [5]

Решающую в сохранении здоровья и трудоспособности населения, снижении уровня смертности при сердечно-сосудистой патологии играет первичная и вторичная профилактика. Это доказано тем, что мероприятия борьбе с курением, избыточной массой тела, контроль АД и так далее, проводимые медиками и местными органами власти позволяют снизить общую смертность на 22%, а смертность от сердечно-сосудистых заболеваний — на 41%. Стратегия, разработанная в Узбекистане в рамках Государственной программы реформирования системы здравоохранения, направлена на преобразование первичного звена здравоохранения.

#### **Научная концепция профилактики сердечно-сосудистых заболеваний**

Снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, зависит в первую очередь изменением образа жизни; отказ от курения, здоровое питание, повышение физической активности.

В то же время все большую роль начинают играть службы здравоохранения, особенно в продлении жизни больным путем проведения мероприятий по вторичной профилактике.

Научной концепцией предупреждения ССЗ стала концепция факторов риска, под которыми понимают характеристики, способствующие развитию и прогрессированию заболеваний

Сформирована единая система экстренной медицинской помощи. Республика одной из первых, на территории СНГ создала НИИ кардиологии и грудной хирургии. За короткое время была сформирована и кардиологическая служба: диспансеры в областях, кардиологические кабинеты в поликлиниках и кардиологические отделения в стационарах, диспансеры, больницы восстановительного лечения. Развертывание в соответствии с указом Президента в 2003 году Республиканского специализированного Центра кардиологии (РСЦК) создает реальные условия для решения проблемы снижения смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Совершенствуется подготовка медицинских кадров на основе лучших международных стандартов. Сегодня в РСЦК трудятся более 40 докторов и кандидатов медицинских наук. Разработаны стандарты диагностики и лечения основных сердечно-сосудистых заболеваний, успешно внедряемых в практику. Центром

подготовлена национальная программа борьбы с артериальной гипертонией. Он успешно осуществляет методическое руководство над областными кардиологическими диспансерами. В центре функционируют семь специализированных кардиологических отделений. Ожидается, что в ближайшее время начнет работать отделение электрофизиологии и кардио-ангиологии, что дает возможность приблизить оказание кардиологической помощи населению к мировым стандартам.

К специальным показателям работы кардиологической кабинетов и отделений относятся и ВОП относятся:

— Первичная и общая сердечно-сосудистая заболеваемость;

— Объем и эффективность массовых и индивидуальных профилактических осмотров населения, проводимых в целях раннего выявления сердечно-сосудистых заболеваний;

— Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний на 100 тыс. населения.

— Летальность среди сердечно-сосудистых больных

#### **Заключение:**

Профилактику сердечно-сосудистых заболеваний надо начинать с детского возраста, когда закладываются ос-

новы образа жизни. В семье и в школе нужно прививать детям здоровый образ жизни, чтобы предупредить у них появление привычек, являющихся фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний (курение, переедание, низкая физическая активность и т. д.) Для здравоохранения очень важно, что некоторые факторы риска являются общими для ряда заболеваний, поэтому борьба с ними приведет вообще к улучшению здоровья населения.

Большинство врачей понимают важность и необходимость профилактики, однако мало занимаются ею в повседневной деятельности.

Многих распространенных в настоящее время сердечно-сосудистых заболеваний можно было бы избежать лишь строго соблюдая режим труда и отдыха, правильно питаясь. Исследования ученых о роли влияния образа жизни на здоровье, проведенные за последние годы на больших группах людей показали, что мужчины в среднем могут продлить жизнь на 13, а женщины на 9 лет, если не будут употреблять алкоголь, не будут курить, будут регулярно правильно питаться и спать 8 часов в ночное время, заниматься спортом. Тот, кто всерьез хочет заняться своим здоровьем, быть красивым, с хорошим настроением и жизненной активностью — тот несомненно добьется успеха и распрощается со многими болезнями. За здоровым образом жизни — будущее!

#### Литература:

1. Лисицин, Ю. П. с соавтор. «Социальная гигиена и организация здравоохранения» в 2х томах, том 2 Москва. 1989 год.
2. Лисицин, Ю. П., Полунина Н. В. «Общественное здоровье и здравоохранение» Москва. 2002 год.
3. Бессмертный, Б. С., Ткачева М. Н. Статистические методы в эпидемиологии. М. — Медгиз. — 1961. — 64 с.
4. Беляков, В. Д., Яфаев Р. Х. Эпидемиология. М. — 1989. — 230с
5. Эпидемиология неинфекционных заболеваний. Под ред. А. М. Вихерта, Чаклина. М. — медицина. — 1990. — 76 с
6. Здоровье населения и здравоохранение в Республике Узбекистан за 1999–2009 годы. Информационные статистические сборники. Под. ред. Мин. здрав. РУз Ш. И. Каримова. Ташкент 1998 г. с. 100.
7. Здоровье населения в Республике Узбекистан в 1994–1995 годы и некоторые итоги реформы здравоохранения. Под. ред. Мин. Здрав. РУз Ш. И. Каримова. Ташкент 1996 г.



## Основные медико-биологические проблемы личного состава тяжелого авианесущего крейсера «Адмирал Кузнецов» в период похода

Романов Александр Вениаминович, начальник  
ФГКУ «1469 Военно-морской клинический госпиталь» Министерства обороны РФ (г. Североморск)

Канякин Андрей Александрович, врач-специфизолог  
Лаборатория авиационной медицины Северного флота Министерства обороны РФ (г. Североморск)

*В статье рассмотрены основные проблемы личного состава, с которыми сталкивается медицинская служба тяжелого авианесущего крейсера «Адмирал Кузнецов» в период похода. Выделены неустраняемые медико-биологические проблемы, связанные с особенностями обитания на корабле. К числу устраняемых проблем относится состояние утомления. Предложены пути решения устраняемых медико-биологических причин.*

**Ключевые слова:** летчик, поход, отдых, утомление

## Basic medical and biological problems of personnel heavy aircraft carrier «Admiral Kuznetsov» in the campaign period

Romanov A. V.;  
Kanyakin A. A.

*The article deals with the basic problems of staff facing the medical service of heavy aircraft carrier «Admiral Kuznetsov» in the campaign period. Obtained cause permanent medical-biological problems associated with features of habitability on the ship. Among the fixes problems related state of fatigue. The ways of solution eliminates the medical and biological reasons.*

**Key words:** pilot, hiking, relaxation, fatigue

Одним из острых проблемных вопросов во время похода, в связи с продлением его сроков свыше трех месяцев, явилась необходимость соблюдения требований приказа ГК ВМФ от 1995 г. («после трёх месяцев плавания производится замена лётного и инженерно-технического состава на АНК или его профилактический отдых») [6, 15].

Требования данной статьи были обоснованы специалистами испытательного научно-исследовательского центра авиационной и космической медицины в ходе исследований, проводимых в дальних морских походах, когда было научно доказано, что через три месяца у личного состава развивается утомление [7, 12]. Следствием утомления может явиться учащение рисков совершения ошибочных действий личного состава при выполнении своих функциональных обязанностей [1, 2, 4, 10, 17].

В части, касающейся личного состава авиагруппы, это могут быть ошибки при обслуживании и эксплуатации авиационной техники, особенно в ситуациях, требующих повышенной концентрации внимания или быстрого принятия решения, что может привести к возникновению неисправности летательных аппаратов в полете или ошибкам в технике пилотирования [7].

Основным пусковым механизмом развития утомления в процессе боевой службы являются условия обитаемости на боевом корабле как таковые [9]. Основные не-

благоприятные факторы и условия длительного плавания на авианесущих кораблях общеизвестны: это технические шумы и запахи, вибрации, качка, явления десинхронизации, возникающие при плавании в разных часовых поясах, повышенные показатели температуры и влажности в помещениях корабля при нахождении в низких широтах, отсутствие возможности постоянного доступа к пресной воде, особенно горячей, для отправления нужд личной гигиены, ограниченность пространства, недостаток свежего воздуха внутри корабля, духота в каютах, однообразие окружающей обстановки, круглосуточная работа трансляции и частая подача звуковых сигналов, периодические аварийные тревоги. Устранение влияния перечисленных негативных факторов на корабле невозможно [11, 14, 16].

Поэтому главным в организации профилактического отдыха является устранение этих факторов, т. е. удаление лётного и инженерно-технического состава, обслуживающего авиационную технику, с корабля на период отдыха, либо его замена [5].

Действующий приказ Министра обороны РФ от 10 сентября 2012 г. № 2550 «О медико-психологической реабилитации военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации» предусматривает проведение на безвозмездной основе реабилитационных мероприятий, которые осуществляются по окончании выпол-

нения специальных задач и только для лиц, у которых выявлены признаки утомления. Для направления на реабилитацию при этом необходимо прохождение военными служащими медицинского освидетельствования в лечебно-профилактических учреждениях МО РФ после выполнения ими специальных задач для определения степени утомления и отсутствия противопоказаний к реабилитационному лечению. При этом военным служащим, признанным по результатам медицинского освидетельствования нуждающимися в медико-психологической реабилитации, бесплатный проезд к месту лечения не предоставляется.

Необходимо подчеркнуть, что медико-психологическая реабилитация — это лечение и восстановление функций организма, т. е. ликвидация возникшего в результате деятельности в определенных условиях утомления, в то время как профилактический отдых направлен на предупреждение возникновения утомления и его последствий для организма и лечением не является [3, 8, 13].

Предложения по организации профилактического отдыха летного и инженерно-технического состава авиационной группы:

1. Формирование дублирующего состава в пункте основного базирования для замены летного и инженерно-технического состава через три месяца плавания. Рассмотреть вопрос о разработке в МО РФ документа, позволяющего прикомандировывать на АНК одиночного базирования вертолетную авиационную группу «не своего» флота (например: если АНК одиночного базирования Северного флота, по истечении трех месяцев плавания, находится в

Средиземном море, разрешать для замены авиационной группы использовать личный состав морской авиации ЧФ на период отдыха «своей» авиационной группы).

2. Разработать в МО РФ документы, регламентирующие организацию профилактического отдыха личного состава авиационных групп, участвующих в дальних морских походах на АНК свыше трех месяцев в учреждениях санаторно-курортного типа МО РФ, находящихся в прибрежных зонах РФ. В состав группы при этом для оказания консультативной помощи в вопросах авиационной медицины, необходимо включать специалиста лаборатории авиационной медицины, находящегося на АНК.

3. Рассмотреть вопрос о возможности доставки личного состава авиационной группы к месту проведения отдыха на территории РФ, при осуществлении делового захода АНК в порт иностранного государства, самолетом военно-транспортной авиации, экипаж которого имеет допуск к международным перевозкам. В состав группы при этом необходимо включать специалиста лаборатории авиационной медицины.

4. Рассмотреть возможность, при осуществлении делового захода АНК в порт иностранного государства, о направлении личного состава авиационной группы на отдых в местный дом отдыха или гостиницу. В состав группы при этом необходимо включать начальника медицинской службы авиационной группы, специалиста лаборатории авиационной медицины и врача-терапевта медицинской службы АНК. Данный вариант наиболее экономически целесообразен (не требует затрат на морские перевозки и рейсы ВТА), укладывается в минимальные временные рамки.

#### Литература:

1. Глазырина, Т. М., Ятманов А. Н., Юсупов В. В., Ятманова Т. М. Патогенетические особенности влияния отношения к болезни и артериального давления на нервно-психическую адаптацию военнослужащих // Клиническая патофизиология. — 2014. — № 2. — с. 36–39.
2. Дорофеев, И. И., Корзунин В. А., Овчинников Б. В., Юсупов В. В., Ятманов А. Н. Методологические аспекты выделения категории медико-психологического сопровождения курсантов // Клиническая и специальная психология. — 2016. — Т. 5. № 2 (18). — с. 113–120.
3. Зайцев, А. Г., Смуров А. В., Зайцев Г. К. Психолого-педагогическое обеспечение здоровья военнослужащих // Военно-медицинский журнал. — 2010. — Т. 331. № 3. — с. 53–55.
4. Лобачев, А. В., Ятманова Т. М., Ятманов А. Н. Использование методики биологической обратной связи для диагностики устойчивости к стрессу и уровня психической адаптации курсантов // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. — 2012. — Т. 7. № 1. — с. 127–128.
5. Мызников, И. Л. «Коэффициент здоровья» как инструмент сравнительной оценки качества здоровья в воинских коллективах // Здоровье. Медицинская экология. Наука. — 2012. — Т. 47–48. № 1–2. — с. 202.
6. Мызников, И. Л. Экспресс-оценка функционального состояния организма подводников // Военно-медицинский журнал. — 2004. — № 7. — с. 35.
7. Мызников, И. Л., Милошевский А. В., Аскерко Н. В., Устименко Л. И., Плещач В. В., Бурцев Н. Н., Тур Ю. С. Состояние здоровья, заболеваемость и травматизм плавсостава северного флота // Авиакосмическая и экологическая медицина. — 2013. — Т. 47. № 2. — с. 13–20.
8. Овчинников, Б. В., Богданова Л. В. Психическое здоровье: диагностика и коррекция // Профилактическая и клиническая медицина. — 2006. — № 2. — с. 168–170.
9. Порожников, П. А., Федоров Е. В., Ятманов А. Н. Прогнозирование заболеваемости военнослужащих военно-морского флота в зависимости от вида деятельности // Новая наука: От идеи к результату. — 2016. — № 1–2 (60). — с. 16–18.

10. Солодков, А. С., Федоров Е. В., Днов К. В., Чернега И. М., Ятманов А. Н. Совершенствование системы профессионального психологического отбора специалистов ВМФ // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. — 2015. — № 12 (130). — с. 318–322.
11. Солодков, А. С., Юсупов В. В., Днов К. В., Туманова Н. Н., Ятманов А. Н. Медико-психологическое сопровождение военнослужащих в военном вузе // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. — 2015. — № 5 (123). — с. 254–258.
12. Солодков, А. С., Юсупов В. В., Чернега И. М., Дорофеев И. И., Ятманов А. Н. Особенности военно-профессиональной адаптации военнослужащих первого года службы // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. — 2015. — № 9 (127). — с. 241–246.
13. Федоров, Е. В., Глазырина Т. М., Дорофеев И. И., Корзунин В. А., Юсупов В. В., Ятманов А. Н. Развитие адаптационных характеристик личности курсантов в процессе обучения в военном вузе // Мир науки, культуры, образования. — 2016. — № 2 (57). — с. 326–329.
14. Щербина, Ф. А., Мызников И. Л. Компенсаторно-приспособительные реакции организма моряков в плаваниях различной продолжительности // Физиология человека. — 2004. — Т. 30. № 1. — с. 117–123.
15. Щербина, Ф. А., Мызников И. Л. Формирование компенсаторно-приспособительных реакций моряков в длительном рейсе // Экология человека. — 2002. — № 2. — с. 10.
16. Щуров, А. Г., Курьянович Е. Н. Морфологический статус и функциональное состояние личного состава подводных лодок ВМФ РФ // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. — 2016. — № 1. — с. 178–181.
17. Ятманова, Т. М., Ятманов А. Н., Лобачев А. В. Оценка стрессоустойчивости военнослужащих-женщин // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. — 2011. — Т. 6. № 1. — с. 521–522.

## **Проблемы качества в трансфузиологии. Часть 2. Юридические нестыковки — оформление заявки на компоненты донорской крови на станцию переливания крови**

Саблин Иван Дмитриевич, заведующий отделением экстракорпоральных методов гемокоррекции;  
Шохирева Екатерина Сергеевна, врач-трансфузиолог  
«Перинатальный центр» Министерства здравоохранения Хабаровского края

*Ключевые слова:* СОП, стандартная операционная процедура, качество, трансфузиология, заявка, компоненты крови

Продолжая развивать проблематику повышения качества в трансфузиологии [1, с. 430], обратимся к возможности упрощения ведения сопутствующей медицинской документации врачом-трансфузиологом. Это возможно за счет информатизации документооборота в трансфузиологической службе, в частности, при оформлении заявки на станцию переливания крови. Сам процесс оформления включен в состав стандартной операционной процедуры (СОП) по заявке, получению, ведению документации при работе с компонентами крови. О необходимости формирования стандартной операционной процедуры на отдельные участки деятельности трансфузиологической службы говорится в национальном стандарте РФ «Кровь донорская и ее компоненты» [2]. Примеры отдельных СОПов можно найти как в сети Интернет, так и в периодической печати [3, с. 555].

Однако составление заявки осложняется тем, что ее форма утверждена приказом Минздрава СССР от 7 августа 1985 г. N 1055 «Об утверждении форм первичной ме-

дицинской документации для учреждений службы крови» (с изменениями и дополнениями) [4] (далее — приказ 1055) и включает в себя ограниченные данные — объемы компонента, группу крови по АВ0 и Резус заказываемого компонента. Однако новые требования по переливанию компонентов крови с учетом фенотипов донора и реципиента [5] оставляют станции переливания крови без возможности такого подбора компонентов крови. В связи с этим логичным представляется выход приказа Министерства здравоохранения РФ от 30 октября 2015 г. N 772н «Об утверждении Порядка и срока рассмотрения заявки на донорскую кровь и (или) ее компоненты, порядка и срока вынесения решения (распорядительного акта) о безвозмездной передаче донорской крови и (или) ее компонентов, а также формы акта безвозмездной передачи донорской крови и (или) ее компонентов» [6] (далее — приказ 772н), который вводит в документооборот новую форму заявки.

Проблема заключается в том, что новый приказ не отменяет необходимость выполнения старого, что в случаях классического права подразумевает, что на станцию переливания крови требуется подавать оба документа. Учитывая ответственность процесса трансфузии с точки зрения риска возможных осложнений, нельзя исключить вероятность того, что при разборе инцидентов с участием представителей судебной системы этот момент может оказаться значительным и повлечь за собой непредсказуемые последствия. Отсутствие отмены предыдущего приказа приводит к тому, что возникает необходимость дублирования заявки, что, несомненно, только усложняет работу трансфузиолога. Тем не менее, оставив в стороне понимание того, что бюрократия душит не только науку, но и многие другие секторы

нашей жизни [7], вернемся к проблеме совершенствования документооборота. В этой связи преодоление проблемы возможно за счет внедрения автоматического формирования одной из заявок за счет переноса данных.

**Основная часть**

Предлагаем вашему вниманию наш вариант составления обновленной заявки на компоненты крови. Заявка формируется в программе Microsoft Exel и состоит из двух частей. Каждая часть создается на отдельном листе внутри программы.

В соответствии с приказом 772н заявка содержит наименование документа, название учреждения и табличные данные, необходимые для отправки на станцию переливания крови (таблицы 1,2).

Таблица 1. Состав данных о заказываемом компоненте крови с примером заполнения

№ п\п	Наименование трансфузионной среды	Группа крови по системе АВО	Резус-принадлежность	Объем	Ед. изм	Цель использования
1	Эритроцитная масса	0 (I)	положительный	50	мл	Восполнение объема циркулирующих эритроцитов

Таблица 2. Состав данных о реципиенте с примером заполнения

Сведения о реципиенте							
Диагноз	Возраст	Группа крови по системе АВО	Резус-принадлежность, антигены эритроцитов				Наличие и специфичность антиэритроцитарных антител
Энтероколит. Анемия	20 сут	0 (I)	положительный				нет
			C+c-	E-e+	K-k+	Cw-	

Лист располагается в альбомном формате и обе таблицы сливаются в одну. При этом графы 3, 4, 6, 7, 10, 11 содержат в себе данные, которые выбираются заполняющим из выпадающего списка. Это исключает возникновение описок.

Ниже на том же листе содержатся остальные сведения: кто сделал заказ (в нашем учреждении это ограниченный список лиц, тоже выбирающийся из выпадающего

списка), а также данные об ответственном за подписание заявки и сроки заказ и выполнения.

Второй лист содержит данные из приказа 1055, точно соответствующая форме 421у. Как мы уже отмечали выше, все эти данные соответствуют части вносимых на листе 1. Поэтому для упрощения и автоматизации процесса ячейки, в которые нужно вносить данные просто автоматически дублируют данные из листа 1 (таблица 3).

Таблица 3. Форма 421у с примером заполнения

№ п\п	Наименование трансфузионной среды	Группа крови по системе АВО	Резус-принадлежность	Ед. изм.	Количество	Срок исполнения
1	Эритроцитная масса	0 (I)	положительный	мл	50	19.10.2016г

В таблице 3 данные граф 1–6 автоматически соответствуют содержимому ячеек 1–6 таблицы 2, а графа 7 и ФИО сделавшего заказ — из остальных сведений на листе 1. Таким образом, форма 421у полностью заполняется без участия оператора.

После внесения данных на лист 1, врач-трансфузиолог проводит распечатывание обоих заявок на обеих сторонах одного бумажного листа. Форма 421у подписывается врачом-трансфузиологом, заявка приказа 772н — уполномо-

ченным лицом. Полученный документ заверяется печатью учреждения.

#### Обсуждение

Компьютеризация процесса заполнения заявок на компоненты крови на станцию переливания крови имеет две цели. Первая — исключение ошибок, связанных с неразборчивым написанием данных. Особенно это касается фенотипа, где важную роль играет верификация прописных и заглавных букв. Вторая цель — ускорение процесса заполнения, связанная с отсутствием дублирующего внесения

данных в форму 421у. Процесс повышения качества исходной документации подтверждается отсутствием сложностей, связанных с проведением заявки по делопроизводству станции переливания крови. Рекомендуем сходный процесс оформления учреждениям здравоохранения, участвующих в процессах переливания компонентов крови.

Приглашаем к обсуждению заинтересованных лиц, для связи с авторами используйте e-mail: atlasniy@yandex.ru или письмом на адрес Перинатального центра г. Хабаровска.

#### Литература:

1. Саблин, И. Д., Шохирева Е. С., Скуртова Н. И. Проблемы качества в трансфузиологии. Часть 1. Медицинская документация // Молодой ученый. — 2016. — № 8. — с. 430–432.
2. Национальный стандарт РФ «Кровь донорская и ее компоненты». Руководство по применению компонентов крови. ГОСТ Р 53470–2009.
3. Саблин, И. Д., Клыгина С. А. Стандартные операционные процедуры в трансфузиологии: что, зачем, как? // Молодой ученый. — 2016. — № 15. — с. 555–558. Саблин И. Д., Клыгина С. А. Стандартные операционные процедуры в трансфузиологии: что, зачем, как? // Молодой ученый. — 2016. — № 15. — с. 555–558.
4. Приказ Минздрава СССР от 7 августа 1985 г. N 1055 «Об утверждении форм первичной медицинской документации для учреждений службы крови» (с изменениями и дополнениями) // Система ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/4174445/#ixzz4NV42Q6X7> (дата обращения: 19.10.2016).
5. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 2 апреля 2013 г. N 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов» Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/70435748/#ixzz4NV4utwiE> // Система ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/70435748/#ixzz4NV4utwiE> (дата обращения: 19.10.2016).
6. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 октября 2015 г. N 772н «Об утверждении Порядка и срока рассмотрения заявки на донорскую кровь и (или) ее компоненты, порядка и срока вынесения решения (распорядительного акта) о безвозмездной передаче донорской крови и (или) ее компонентов, а также формы акта безвозмездной передачи донорской крови и (или) ее компонентов» // Система ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/71272350/#ixzz4NUvzNWhM> (дата обращения: 19.10.2016).
7. Заседание Совета по науке и образованию // Официальные сетевые ресурсы Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/19865> (дата обращения: 19.10.2016).



## Симультанные оперативные вмешательства при сочетанных заболеваниях органов брюшной полости и малого таза

Саткеева Айтбубу Жантайбековна, ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек)

*В статье приводятся результаты оперативного лечения 123 больных с сочетанными заболеваниями органов брюшной полости и малого таза. Выполнение симультанных операций незначительно увеличивает продолжительность операций, но при этом сохраняются средние сроки пребывания больных в стационаре и уменьшаются прямые затраты на лечение больных.*

**Ключевые слова:** симультанные операции, хирургия, гинекология

## Simultaneous surgery and gynecology operations

Satkeeva A. J.

I. K. Ahunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek

*In article results of surgical treatment of 123 patients with concomitant diseases of organs of abdominal cavity and small pelvis. The execution of simultaneous operations increases the duration of operations, but it retains the average length of stay of patients in hospital and reduced the direct costs of treatment of patients.*

**Keywords:** simultaneous operations, anesthesia, surgery, gynecology

Наличие у многих пациенток сочетанной патологии, которая по данным ВОЗ составляет 30–40%, ставит перед хирургами и гинекологами задачу о возможности одновременной коррекции такой патологии [1, 5, 6].

В научной литературе сообщения об этом встречаются редко, хотя на практике многие хирурги и гинекологи отмечают необходимость выполнения таких операций [2, 3].

Сочетание заболеваний органов брюшной полости и органов женской половой сферы встречается достаточно часто и составляет по данным разных авторов от 2,8 до 63%, в частности, заболевания аппендикса сопровождаются гинекологической патологией в 3,1–3,3%, желчного пузыря — в 3,1–15% [4, 7, 11, 12].

Крайне низкое количество выполняемых симультанных вмешательств, не соответствующее реальным потребностям в них, объясняется целым рядом причин: неполное обследование больных в предоперационном периоде, недостаточная интраоперационная ревизия органов брюшной полости и малого таза, преувеличение степени операционного риска при определении возможности проведения симультанных операций, склонность хирургов к осуществлению многоэтапного оперативного лечения сочетанных заболеваний, повышение ответственности хирурга при возможном неудачном исходе операции, техническая и психологическая неподготовленность хирургов, гинекологов и анестезиологов к расширению объема оперативного вмешательства [8, 9, 13].

**Целью нашего исследования** является анализ результатов симультанных хирургических операций при сочетанных заболеваниях брюшной полости и малого таза.

### Материал и методы исследования.

Для достижения поставленной задачи нами было проанализировано результаты оперативного лечения 123 больных с сочетанными заболеваниями брюшной полости и малого таза. В возрастном аспекте преобладали больные трудоспособного возраста, которые составили 65,7% больных.

По характеру сочетанных хирургических заболеваний больные распределились следующим образом.

С желчнокаменной болезнью было прооперировано 41 (33,3%) больных, в сочетании с фибромиомой матки — 26 (21,1), с кистой яичника — 7 (5,7%), а в сочетании с фибромиомой матки + кистой яичника было прооперировано 8 (6,5%) больных. С острым аппендицитом было прооперировано 40 (32,5%) больных, в сочетании с фибромиомой матки — 5 (4,1%), фибромиома матки + киста яичника — 1 (0,8%), апоплексия и разрыв яичника — 17 (13,8%), киста яичника — 17 (13,8%) больных. В сочетании с вентральной грыжей было прооперировано 39 (31,7%) больных, из них в сочетании с фибромиомой матки — 27 (17,1%), фибромиома матки + киста яичника — 10 (8,1%), киста яичника — 8 (6,5%) больных. Самую малую группу составили больные оперированные с эхинококкозом печени — 3 (2,5%) больных. Эхинококкоз печени + фибромиома матки было — у 2 (1,7%) и эхинококкоз + киста яичника у одного больного.

Сравнительную группу составили больные, которые перенесли изолированные операции по поводу хирургических и гинекологических заболеваний. Эти больные составили контрольную группу. Контрольную группу составили 223 женщины с гинекологической (114) и хирургической



(109) патологией, которым выполнялась одна операция (эксцизия матки, удаление придатков, цистэктомия, аппендэктомия, вентропластика, холецистэктомия, эхинококкэктомия).

Характер заболеваний в контрольной группе был следующий: фибромиома матки — у 71 (62,3%) больной, киста яичника — у 43 (37,7%), холецистит — у 85 (78,0%), острый аппендицит — у 13 (11,9%), грыжи передней брюшной стенки — у 5 (4,6%) и эхинококкоз печени — у 6 (5,5%) больных.

Результаты и обсуждение.

Производилось сравнение используемых хирургических доступов при выполнении симультанных операций. Операции в обеих сравниваемых группах выполнялись только по классическим общепринятым методикам. Доступ к гениталиям осуществлялся по Пфанненштилю поперечным рассечением над лоном кожи, подкожной клетчатки, поверхностной фасции передних листков влагалищных прямых мышц живота, частично апоневрозов наружных косых мышц и последующим рассечением продольно от пупка до лонного сочленения белой линии живота, внутренней фасции и брюшины. Доступ к желчному пузырю и печени осуществлялся в правом подреберье косым или поперечным разрезом кожи, подкожной клетчатки, поверхностной фасции, правой прямой и частично правых плоских мышц живота, внутрибрюшной фасции и брюшины. Брюшные раны изолировались стерильными полотенцами. Аппендэктомия производилась разрезом Волковича-Дьяконова или ниже-срединной лапаротомией. В целом группы были статистически сопоставимыми по возрасту и частоте сопутствующей патологии. Всем больным было проведено общее клиническое обследование, тщательно собирался анамнез, формировался план дополнительных обследований, в том числе с привлечением смежных специалистов.

Оперативные вмешательства при сочетанных заболеваниях брюшной полости и малого таза из 123 больных — у 69 (56,1%) производилось из одного доступа, а у 54 (43,9%) операции производились из двух доступов. Этапы операции решались всегда индивидуально. У 98 (79,7%) больных первыми оперативными вмешательствами были и считались основным этапом — это оперативная вмешательства хирургической патологии. У этих больных вторым этапом производилась операция по поводу гинекологической патологии.

Предоперационная подготовка больных проводилась в соответствии с исходным состоянием больного, в основном учитывалась тяжесть состояния на основании вычисления риска возникновения осложнений в послеоперационном периоде.

При планировании сочетанных операций предварительно проводится беседа и объясняются преимущества симультанных операций, обсуждаются возможности доступа, если планируется делать операцию в два доступа. Все больные после проведения бесед с ними и объяснения

преимуществ симультанных операций, дали согласие на операцию.

В раннем послеоперационном периоде из 123 больных оперированных с сочетанными хирургическими и гинекологическими патологиями у 10 (8,1%) возникли различные осложнения. Пневмония развилась — у 2 (1,6%), желчеистечение — у одного (0,8%), частичная спаечная кишечная непроходимость — у одного (0,8%), нагноение послеоперационной раны — у 6 (4,9%) больных. Летальных исходов в этой группе больных не было. В контрольной группе ранние послеоперационные осложнения наблюдались у 16 (7,1%) больных.

У остальных 113 больных послеоперационный период протекал без осложнений.

Послеоперационные осложнения чаще всего возникали у больных старшего и пожилого возраста. Это в значительной степени связано с тем, что наибольшее количество сочетанных операций было выполнено лицам именно этой возрастной группы, у которых, помимо сочетанных хирургических заболеваний, наблюдались изменения со стороны сердечно-сосудистой систем.

Для определения последовательности операций при сочетанном вмешательстве мы руководствовались соображениями проявления клиники заболеваний, асептики, важностью этапа операции и стремлением сократить ее продолжительность и кровопотерю. В первую очередь целесообразно выполнять основные операции, но в каждом конкретном случае вопрос должен решаться индивидуально. Необоснованное расчленение оперативного лечения сочетанной патологии во многих случаях чревато упущением сроков хирургической коррекции сопутствующих заболеваний, а также отказом больного от последующих оперативных вмешательств.

Как показали результаты наших исследований, сочетанные хирургические вмешательства, особенно выполненные из одного операционного доступа, незначительно повышают тяжесть операции по сравнению с вмешательствами, производимые по поводу такого же основного заболевания. Весьма показательно, что симультанные операции не приводят к тяжелым операционным осложнениям, которые были бы характерны только для операции этого типа.

Нами были проведены исследования по экономической эффективности от применения сочетанных операций.

С этой целью проанализированы сроки пребывания больных в стационаре, которым были выполнены симультанные операции и операции без сочетания (табл. 1) и определены прямые затраты на них.

Как видно из таблицы, сроки пребывания больных в стационарном лечении увеличилось незначительно при симультанных операциях в сравнении изолированными операциями.

Мы также определили среднюю продолжительность операций и при этом установили, что продолжительность холецистэктомия + надвлагалищная ампутометрия матки

Таблица 1. Сроки пребывания в стационаре

Тип операции	Стат. показатели	Проведено койко/дни	Степень достоверности
Холецистэктомия	$M_1 \pm m_1$	8,1±1,7	
Аппендэктомия	$M_2 \pm m_2$	7,6±1,4	
Грыжесечение	$M_3 \pm m_3$	7,5±2,1	
Эхинококэктомия	$M_4 \pm m_4$	8,5±1,9	
Надвлагалищная ампутация матки	$M_5 \pm m_5$	8,3±1,3	
Цистэктомия	$M_6 \pm m_6$	7,1±1,2	
Холецистэктомия + надвлагалищная ампутация матки	$M_7 \pm m_7$	12,1±2,3	$M_1 \pm M_7 < 0,01$
Холецистэктомия + цистэктомия	$M_8 \pm m_8$	10,1±1,9	$M_1 \pm M_8 < 0,01$
Аппендэктомия + надвлагалищная ампутация матки	$M_9 \pm m_9$	11,2±1,9	$M_2 \pm M_9 < 0,01$
Аппендэктомия + цистэктомия	$M_{10} \pm m_{10}$	10,2±1,6	$M_2 \pm M_{10} < 0,01$
Грыжесечение + надвлагалищная ампутация матки	$M_{11} \pm m_{11}$	10,8±1,8	$M_3 \pm M_{11} < 0,01$
Грыжесечение + цистэктомия	$M_{12} \pm m_{12}$	8,2±1,4	$M_3 \pm M_{12} > 0,05$
Эхинококэктомия+ надвлагалищная ампутация матки	$M_{13} \pm m_{13}$	11,4±1,8	$M_4 \pm M_{13} < 0,01$

составил  $92 \pm 12,3$  минут, холецистэктомия + цистэктомия —  $87 \pm 8,2$  минут.

Среднее время выполнения аппендэктомии + надвлагалищная ампутация матки равнялось  $78 \pm 9,8$  минут и грыжесечение + надвлагалищная ампутация матки  $83 \pm 9,8$  минут.

Обычная холецистэктомия по поводу калькулезного холецистита продолжалась  $58 \pm 5,4$  минут, аппендэктомия продолжалась  $38 \pm 11,4$  минут, надвлагалищная ампутация матки продолжалась  $47 \pm 12,6$  минут, цистэктомия продолжалась  $38 \pm 9,3$  минут.

Таким образом, время операции увеличилось достоверно ( $P < 0,0$ ) в сравнении с изолированными операциями в зависимости от симультанных операций.

При выполнении операции с одного хирургического доступа время операции увеличивалось незначительно.

Незначительное увеличение продолжительности операции по сравнению с обычными хирургическими вмешательствами было характерно и для других сочетанных операций, выполненных из одного операционного доступа.

Сокращение продолжительности стационарного лечения при использовании одновременной хирургической коррекции нескольких заболеваний по сравнению с многоэтапным хирургическим лечением, позволяет оказать высококвалифицированную и специализированную хирургическую помощь.

**Выводы.**

1. Выполнение симультанных операции увеличивает незначительно продолжительность операции но при этом сохраняется средние сроки пребывания больных в стационаре и уменьшается прямые затраты на лечение больных.
2. Симультанные операции имеют существенные преимущества перед последовательными, но они должны выполняться с учетом риска операции и возникновения осложнения в послеоперационном периоде.
3. Все осложнения при симультанных операциях хирургического плана возникли по поводу основного заболевания
4. Несмотря на существенные преимущества симультанных операций они должны выполняться по строгим показаниям и хирургами достаточно высокой квалификации.

Литература:

1. Баулина, Н. В., Баулина Е. А. Симультанные операции в хирургии и гинекологии // Вест. хирургии. — 2004. — Т. 163, № 2. — с. 87–90.
2. Дадвани, С. А., Кузнецов Н. А., Сафронов В. В. и др. Сочетанные операции при холелитиазе // Хирургия. — 1999. — № 8. — с. 37–39.
3. Земляной, А. Г., Малкова С. К. Симультанные операции на органах брюшной полости // Хирургия. — 1986. — № 3. — с. 23–25.
4. Магдиев, Т. Ш. Сочетанные операции в абдоминальной хирургии // Хирургия. — 1999. — № 6. — с. 54–55.
5. Малиновский, Н. Н., Савчук Б. Д., Агейчев В. А. и др. Сочетанные оперативные вмешательства в хирургической практике // Хирургия. — 1983. - № 2. — с. 63–68.
6. Маховский, В. З., Ованесов Б. Т., Маховский В. В. и др. Одномоментные сочетанные операции при желчнокаменной болезни и результаты ее хирургического лечения // Хирургия. — 2006. — № 5. — с. 18–22.
7. Маховский, В. З., Ованесов Б. Т., Мадагов Л. А. Одномоментные сочетанные операции в неотложной и плановой хирургии // Хирургия. — 2002. — № 7. — с. 41–46.

8. Олифирова, О. С., Омельченко В. А., Гончарук Г. В. и др. Симультантные операции в хирургической практике // Вест. хирургии. — 2002.-Т. 161, № 5.-с. 84–86.
9. 9. Федоров В. Д. Внедрение одномоментных сочетанных операций в хирургическую практику // Анналы хирургии. — 2001. — № 4. — с. 23–38.
10. Friedrich, J. Simultaneous interventions of the thyroid gland in primary hyperparathyroidism // Zentralbl Chir. — 1995. — Vol. 120, N. 1. — P. 43–46.
11. Li, H., Hu Y. L., Wang Y. et al. Simultaneous operative treatment of patients with primary liver cancer associated with portal hypertension // Hepatobiliary. Pan-creat. Dis. Int. — 2002. — Vol. 1, N. 1. — P. 92–93.
12. Sarli, L., Villa F., Marchesi F. Hernioplasty and simultaneous laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized study of open tension-free versus laparoscopic inguinal hernia repair // Surgery. — 2001. — Vol. 129, N. 5. — P. 530–536.
13. 13. Takagi H., Mori Y., Iwata H. et al. Simultaneous operations for combined thoracic and abdominal aortic aneurysms // Surg. Today. — 2003. — Vol. 33, N. 9. — P. 674–678.

## Анализ результатов изменения параметров гемодинамики при симультанных хирургических и гинекологических операциях

Саткеева Айтбубу Жантайбековна, ассистент

Киргизская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек)

*В статье анализируются результаты изменения гемодинамики при симультанных хирургических и гинекологических операциях у 123 больных с сочетанными заболеваниями органов брюшной полости и малого таза. При симультанных хирургических и гинекологических операциях отмечено умеренное повышение АД.*

**Ключевые слова:** симультанные операции, гемодинамика, хирургия

## Haemodynamics data in simultaneous surgical and gynecological operations

Satkeeva A. J.

I. K. Ahunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyz Republic

*The article presents data of surgical treatment of 116 patients with concomitant surgical and gynecological diseases. When combined abdominal surgeries choice of anesthetic management is nirfol 1%. Nirfol is safe, effective, less toxic, easily manageable anesthetic drug.*

**Keywords:** simultaneous operations, anesthesia, nirfol

Сочетание заболеваний органов брюшной полости и органов женской половой сферы встречается достаточно часто и составляет по данным разных авторов от 2,8 до 63%, в частности, заболевания аппендикса сопровождают гинекологическую патологию в 3,1–3,3%, желчного пузыря — в 3,1–15% [1,2,5,6,7].

Сочетание хронического холецистита и гинекологической патологии встречается крайне часто [3,7]. Однако, вследствие неполного догоспитального обследования больных, дискоординации взаимодействия хирургов и гинекологов и боязни расширения объема операции, таким пациентам зачастую приходится переносить двухэтапное хирургическое лечение [4,7].

Улучшение диагностических возможностей практической медицины, совершенствование анестезиологического и реанимационного пособия при оперативных вме-

шательствах, внедрение в медицинскую практику новых миниинвазивных технологий позволяют производить оперативные вмешательства менее травматично, с минимальной кровопотерей, значительно сокращая продолжительность послеоперационного периода. Это создает реальные условия для расширения показаний к симультанным операциям, снижения числа интра- и послеоперационных осложнений, позволяет сократить время пребывания больной в стационаре и длительность временной нетрудоспособности, представляет широкие перспективы для улучшения результатов оперативного лечения больных с сочетанными заболеваниями.

**Целью нашего исследования** является изучение изменения гемодинамических показателей при симультанных операциях по поводу сочетанных заболеваний брюшной полости и малого таза.

**Материал и методы.**

Для достижения поставленной задачи нами было проанализированы результаты оперативного лечения 123 больных с сочетанными заболеваниями брюшной полости и малого таза. В возрастном аспекте преобладали больные трудоспособного возраста, которые составили 65,7% больных.

По характеру сочетанных хирургических заболеваний больные распределились следующим образом.

С желчнокаменной болезнью было прооперировано 41 (33,3%) больных, в сочетании с фибромиомой матки — 26 (21,1%), с кистой яичника — 7 (5,7%), а в сочетании с фибромиомой матки + кистой яичника было прооперировано — 8 (6,5%) больных. С острым аппендицитом было прооперировано 40 (32,5%) больных, в сочетании с фибромиомой матки — 5 (4,1%), фибромиома матки + киста яичника — 1 (0,8%), апоплексия и разрыв яичника — 17 (13,8%), киста яичника — 17 (13,8%) больных. Симультанные операции с вентральной грыжей было прооперировано 39 (31,7%) больных, из них в сочетании с фибромиомой матки — 27 (17,1%), фибромиома матки + киста яичника — 10 (8,1%), киста яичника — 8 (6,5%) больных. Самую малую группу составили больные оперированные с эхинококкозом печени — 3 (2,5%) больных. Эхинококкоз печени + фибромиома матки было — у 2 (1,7%) и эхинококкоз + киста яичника у одного больного.

Сравнительную группу составили больные, которые перенесли изолированные операции по поводу хирургических и гинекологических заболеваний. Эти больные составили контрольную группу. Контрольную группу составили 223 женщины с гинекологической (114) и хирургической (109) патологией, которым выполнялась одна операция (экстирпация матки, удаление придатков, цистэктомия, аппендэктомия, грыжесечение, холецистэктомия, эхинококкэктомия).

Характер заболеваний в контрольной группе был следующий: фибромиома матки — у 71 (62,3%), киста яичника — у 43 (37,7%), холецистит — у 85 (78,0%), острый аппендицит — у 13 (11,9%), грыжи передней брюшной стенки — у 5 (4,6%) и эхинококкоз печени — у 6 (5,5%) больных.

**Результаты и обсуждение.**

Оперативные вмешательства при сочетанных заболеваниях брюшной полости и малого таза из 123 больных

у 69 (56,1%) производилось из одного доступа, а у 54 (43,9%) больных операции производились из двух доступов. Этапы операции решались всегда индивидуально. У 98 (79,7%) больных первыми и основными оперативными вмешательствами считалась оперативная вмешательства хирургической патологии. У этих больных вторым этапом производилась операция по поводу гинекологической патологии.

Предоперационная подготовка больных проводилась в соответствии с исходным состоянием больного, в основном учитывалась тяжесть состояния на основании вычисления риска возникновения осложнений в послеоперационном периоде.

При планировании сочетанных операций предварительно проводится беседа и объясняются преимущества симульных операций, обсуждаются возможности доступа, если планируется делать операцию в два доступа. Все больные после проведения бесед с ними и объяснения преимуществ симульных операций, дали согласие на операцию.

В раннем послеоперационном периоде из 123 больных оперированных с сочетанными хирургическими и гинекологическими патологиями у 10 (8,1%) возникли различные осложнения. Пневмония развилась — у 2 (1,6%), желчеистечение — у одного (0,8%), частичная спаечная кишечная непроходимость — у одного (0,8%), нагноение послеоперационной раны — у 6 (4,9%) больных. Летальных исходов в этой группе больных не было. В контрольной группе ранние послеоперационные осложнения наблюдались у 16 (7,1%) больных.

Послеоперационные осложнения чаще всего возникали у больных старшего и пожилого возраста. Это в значительной степени связано с тем, что наибольшее количество сочетанных операций было выполнено лицам именно этой возрастной группы, у которых, помимо сочетанных хирургических заболеваний, наблюдались изменения со стороны сердечно-сосудистой систем.

Изменения параметров гемодинамики в основной группе во время сочетанных операций представлены в таблице 1.

Из представленных в таблице 1 данных следует, что исходно у пациентов основной группы был нормокинетический тип кровообращения.

Таблица 1. Гемодинамические показатели при сочетанных операциях в основной группе

	ЧСС уд/мин	сАД мм рт. ст.	ДАД. мм рт. ст.	срАД мм рт. ст.	СИ л/ мин/м	УИ мл/уд/ мин	ОПСС дин/с/см <sup>2</sup>
Исходно	86,5±3,0	138,1±3,5	87,4±5,8	104,3±1,9	3,53±0,1	43,1±2,5	1449±123,1
На 20-й минуте операции	67,9±2, 2*	128,5±3, 9	69,3±4,5	89,7±3,8	2,75±0,4	33,5±3,3*	2248±119,80*
Послеопераци- онные значения (через 30 мин)	79,6±4,3	137, 6±3,4	87,5±2,5	104,2±4,1	3,19±0,3	41,1±5,1	1548,5±98,5

\* — различия достоверны по сравнению с исходными данными по — критерию, p<0,05

Таблица 2. Гемодинамические показатели у больных перенесшие изолированные операции в контрольной группе

	ЧСС уд/мин	сАД мм рт. ст.	ДАД мм рт. ст.	срАД мм рт. ст.	СИ л/мин/м <sup>2</sup>	УИ мл/уд/мин	ОПСС дин/с/см <sup>2</sup>
Исходно	79,7±1,8	135,1±2,6	80,4±1,8	106,3±2,1	3,57±0,1	40,3±1,4	1370,1± ±115,3
На 20-й минуте	93,4±3,2*	160,1±4,1	92,6±3,7	105,1±3,3*	2,33±0,1*	27,2±2,0*	2301,2± ±99,4*
Послеопераци- онные значения (через 30 мин)	80,3±3,2	141,4±3,5	93,4±2,9	109,4±2,5	3,05±0,1	38,1±2,1	1943,4± ±95,2 —

\* — различия достоверны по сравнению с исходными данными по t-критерию, p<0,05

Измерения, проведенные на 20-ой минуте от начала операции зафиксировали, что исследуемые гемодинамические показатели почти не изменились, так СИ уменьшается на 22,3% и УИ-22,2% от исходных значений. Увеличение ОПСС составило 55,1% от исходного. Урежение ЧСС не является достоверным, отклонения находятся в пределах физиологических значений.

В таблице 2 показаны гемодинамические изменения в контрольной группе.

Из таблицы 2 видно, что в исходном гемодинамическом профиле у больных в контрольной группе отмечено умеренно повышенное АД за счет ОПСС. Объемные показатели сердечной деятельности варьировались в пределах физиологических значений. Данный тип кровообращения можно охарактеризовать как нормокинетический (СИ больше 2,2 л/м<sup>2</sup>/мин и ОПСС меньше 2500) с умеренной артериальной гипертензией.

Измерения, проведенные через 20 минут от момента начала операции, показали, что изменения гемодинамики имеют ту же направленность. Продолжается снижение показателей, характеризующих производительность сердца — УИ и СИ, относительно исходных на 32,5% и 34,7% соответственно. Отмечается увеличение периферического сосудистого сопротивления относительно дооперационных значений более чем в 2 раза на 67,9%. Показатели АД продолжали нарастать, и были также выше исходных: сАД+18,5%, дАД+15,1% и срАД+8,2%.

При проведении сравнительного анализа данных, представленных в таблицах 1, 2, следует отметить, что исходные показатели по всем исследуемым показателям

в обеих группах были практически идентичны. Как у больных в основной группе, так и у больных в контрольной группе отмечено умеренное повышение АД. Объемные показатели сердца варьировались в границах физиологических значений. Данный тип кровообращения можно охарактеризовать как нормодинамический с умеренной артериальной гипертензией. У пациентов контрольной группы изменения параметров гемодинамики во время операции проявляются снижением УИ и СИ, со значительным повышением ОПСС до 75% в основной группе ОПСС возрастает на 62%, при этом отмечается подъем ЛД и ЧСС.

Измерения, проведенные через 20 минут, показали, что изменения параметров гемодинамики в обеих группах имеют ту же направленность, что и на втором этапе исследования, но с меньшей выраженностью у пациенток основной группы, здесь показатели АД и ЧСС стабилизируются и находятся в пределах физиологических значений.

Таким образом, при симультанных операциях по поводу сочетанных заболеваний стабильности гемодинамических показателей нормализуется в течение предоперационного периода и является профилактической мерой развития послеоперационных осложнений.

#### Выводы.

1. При симультанных хирургических и гинекологических операциях отмечено умеренное повышение АД.

2. Объемные показатели сердца варьировались в границах физиологических значений. Данный тип кровообращения можно охарактеризовать как нормодинамический с умеренной артериальной гипертензией.

#### Литература:

1. Баулина, Н. В., Баулина Е. А. Симультанные операции в хирургии и гинекологии // Вест. хирургии. — 2004. — Т. 163, № 2. — с. 87–90.
2. Магдиев, Т. Ш. Сочетанные операции в абдоминальной хирургии // Хирургия. — 1999. — № 6. — с. 54–55.
3. Маховский, В. З., Ованесов Б. Т., Маховский В. В. и др. Одномоментные сочетанные операции при желчнокаменной болезни и результаты ее хирургического лечения // Хирургия. — 2006. — № 5. — с. 18–22.
4. Федоров, В. Д. Внедрение одномоментных сочетанных операций в хирургическую практику // Анналы хирургии. — 2001. — № 4. — с. 23–38.
5. Li, H., Hu Y. L., Wang Y. et al. Simultaneous operative treatment of patients with primary liver cancer associated with portal hypertension // Hepatobiliary. Pan-creat. Dis. Int. — 2002. — Vol. 1, N. 1. — P. 92–93.



6. Sarli, L., Villa F., Marchesi F. Hernioplasty and simultaneous laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized study of open tension-free versus laparoscopic inguinal hernia repair // *Surgery*. — 2001. — Vol. 129, N. 5. — P. 530–536.
7. Takagi, H., Mori Y., Iwata H. et al. Simultaneous operations for combined thoracic and abdominal aortic aneurysms // *Surg. Today*. — 2003. — Vol. 33, N. 9. — P. 674–678.

## Влияние оксигенотерапии на особенности клиники у пожилых больных хронической сердечной недостаточностью

Таженова Надия Наурзгалиевна, аспирант  
Астраханский государственный медицинский университет

Более 65% больных ХСН находятся в возрастной группе от 60 до 80 лет, старше 80 лет число больных ХСН резко снижается за счет фактора дожития, и достоверных гендерных различий в этой возрастной группе не обнаружено [2].

Поражение миокарда у пожилых отмечается при всех формах ИБС, которые возникают на фоне уже имеющихся органических и функциональных изменений сердца и сосудов возрастного плана. Причинами обострений ХСН у пожилых могут быть преходящая болевая и безболевая ишемия миокарда, атипичный инфаркт миокарда, нарушения сердечного ритма (пароксизмальная и тахикардическая формы мерцания предсердий, желудочковые аритмии высоких градаций по Лауну, синдром слабости синусового узла — СССУ и др.). Имеют значение также многочисленные негативные экстракардиальные воздействия — тромбоэмболия легочной артерии, острые инфекции, почечная недостаточность, дыхательная недостаточность, некорректируемая АГ и др. [1].

Сложность диагностики и лечения ХСН у пожилых обусловлена наличием полиорганной недостаточности, более частыми осложнениями, включая нарушения сердечного ритма, полиморбидностью, в том числе сочетанием с сахарным диабетом типа 2, дисциркуляторной энцефалопатией, бронхообструктивными заболеваниями.

При ХСН у пожилых и престарелых нередко нет манифестных симптомов СН. Ее проявлениями могут быть ощущение нехватки воздуха, одышка при физической нагрузке и без нее, покашливание, тахикардия, нарушения ритма сердца. Нередки расстройства церебрального кровообращения — повышенная («беспричинная») утомляемость, снижение физической работоспособности, головокружения, шум в ушах, нарушение сна, возбуждение, сменяющееся длительной депрессией [7].

Периферические отеки у лиц старческого возраста — не обязательно следствие ХСН. Они могут быть связаны с повышенной гидрофильностью тканей, снижением коллоидно-осмотического давления крови, замедлением кровотока, уменьшением фильтрационной способности почек,

варикозным расширением вен, адинамией, хроническими болезнями почек, печени и др. [5].

Особенности СН у престарелых вызывают несомненные диагностические затруднения, требуют индивидуального лечения и двигательной реабилитации. К особенностям лечения можно отнести:

- раннее назначение диуретиков — с начальных стадий СН в начале кратковременно, затем курсами и комбинированно;

- раннее использование периферических вазодилататоров, преимущественно нитратов, ингибиторов АПФ, АК;

- назначение сердечных гликозидов по определенным показаниям и в соответствующих старческому возрасту дозах;

- по возможности достаточно активная двигательная реабилитация.

Лечение ХСН у пожилых требует целого ряда дополнительных условий, учета немалых диагностических трудностей и побочных эффектов медикаментозной терапии.

Следует учитывать, что имеются препараты, не рекомендуемые к назначению при ХСН у пожилых. К ним относятся: НПВС, кортикостероиды, антиаритмические препараты I класса (хинидин, дизопирамид, этацизин и др.) [6].

Изменение фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных препаратов у пожилых должно учитывать индивидуализацию дозы медикамента и его возможную смену. Нередко возникает необходимость лечения основного и сопутствующего заболевания с учетом частой полиморбидности. Требуется коррекция доз лекарственных средств (чаще в сторону уменьшения!) с учетом возрастного снижения функций различных органов и систем. Необходимо иметь в виду частое развитие побочных реакций при медикаментозном лечении. Наконец, именно у пожилых пациентов с ХСН следует учитывать уменьшение приверженности к лечению, нередко за счет снижения памяти и/или интеллекта [4].

В настоящее время крупномасштабными клиническими исследованиями определенно показано снижение рисков



госпитализации и смерти у больных с ХСН II–III ФК при включении в схемы лечения в-адреноблокаторов [3]. При проведении метаанализа 22 исследований, в том числе и исследования COPERNICUS, на каждые 100 пациентов с ХСН, леченных в-адреноблокаторами, удается спасти 3,8 жизни и избежать 4 случаев госпитализации [8]. Эти результаты были получены при лечении как селективными, так и неселективными препаратами данной группы и дают надежду на продление жизни и улучшение ее качества многим пациентам с ХСН

Таким образом, вопрос лечения ХСН у больных пожилого возраста продолжает оставаться насущной проблемой, требующей дальнейшей разработки.

**Целью** нашего исследования являлось изучение особенностей клинических показателей у пожилых больных с хронической сердечной недостаточностью в зависимости от лечения.

**Материалы и методы.** На базе Областной клинической больницы № 3 г. Астрахани было обследовано 95 человек, больных ХСН, в возрасте от 65 до 80 лет. Критериями включения в исследование являлись: наличие ХСН, возраст не менее 65 и не более 80 лет, наличие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании. Критериями исключения были наличие у больного инфаркта миокарда или острого нарушения мозгового кровообращения в остром периоде.

Было выделено четыре группы больных. 1. Больные, получавшие только базовую терапию: мочегонные, ингибиторы АПФ, дезагреганты, бетаблокаторы, ноотропы, нитраты, статины (38 человек). К лечению второй группы больных (37 человек) был добавлен препарат «Оксиэнергия». Данный препарат улучшает кровообращение, кислород улучшает процессы снабжения мозга, других органов и систем дополнительными молекулами кислорода. Больные второй группы принимали утром и вечером по 2 колпачка от флакона «Оксиэнергии» в течение двух недель.

К лечению 39 больных (3я группа) была добавлена кислородотерапия.

Четвертая группа больных (38 человек) помимо базисной терапии получала как препарат «Оксиэнергия», так и кислородотерапию.

Обследования больных проводилось в динамике: до и после лечения.

Статистический анализ проведен при помощи пакета программ Statistica 7.0. Учитывая отличное от нормального распределение признака в группах, использовались непараметрические методы описания, сравнения данных, установки связи данных в группах. Критический уровень нулевой статистической гипотезы об отсутствии различий в группах был принят равным 0,05.

**Результаты исследования.** До лечения все обследуемые без исключения (100%) отмечали утомляемость и слабость. На втором месте по частоте встречаемости такие симптомы, как боли в сердце (98,8%), снижение памяти (98,4%), отеки (97,3%), а также одышка (92,7%), ка-

шель (93,4%) и цианоз (93,1%). Несколько реже встречались такие симптомы, как сердцебиение (82,4%). Многие больные жаловались на снижение аппетита (79,7%), головную боль (76,8%). Тошнота беспокоила 57,8% обследуемых. Гораздо реже встречались такие симптомы, как боли в подреберье (15,3%), никтурия (11,4% (и олигурия (15,3%). Тяжесть в эпигастрии беспокоила 23,4% пациентов, изжога — 16,7% пациентов. Астма беспокоила 6,3% больных.

Таким образом, из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы: у обследуемых больных помимо непосредственных симптомов ХСН отмечалось значительное количество разнообразных жалоб, что подтверждает полиэтиологичность ХСН и наличие многих сопутствующих заболеваний.

Применения различных вариантов лечения показало следующее. Один из основных симптомов ХСН, одышка, при поступлении беспокоила 92,7% больных. На фоне базисной терапии число пациентов, предъявляющих данную жалобу, снизилось до 90,1%. Количество пациентов, жалующихся на кашель, снизилось на 2,1%. На 2% снизилось число больных, отмечающих сердцебиение (80,4%) и боль в правом подреберье (13,1%).

Отеки при поступлении беспокоили 97,3% больных, после базисной терапии это число снизилось до 94,4%. Число пациентов, жаловавшихся на утомляемость и слабость, составлявшее 100%, снизилось до 98,2% и 98,7% соответственно. На 2% меньше больных стали отмечать тошноту (53,4%). Головная боль после курса базисной терапии беспокоила 74,4% больных, что на 2,4% меньше, чем до лечения.

Во второй группе (базисная терапия + «Оксиэнергия») наиболее яркими были изменения со стороны таких симптомов, как одышка. Так, до лечения на одышку жаловались 92,7% пациентов. На фоне базисной терапии это число снизилось до 90,1%, при добавлении «Оксиэнергии» — до 82,9%. Значительно снизилось число пациентов, жаловавшихся на боли в правом подреберье. До лечения на данный симптом жаловались 15,2% больных, после базисной терапии — 13,1%, а в группе, получающих «Оксиэнергию» — 10,3%. Существенно повлияло применение «Оксиэнергии» на тошноту. До лечения этот симптом отмечали 57,8% больных, после базисной терапии — 53,4%, после применения «Оксиэнергии» — 48,2% пациентов.

Динамика клинических проявлений у больных ХСН с анемическим синдромом на фоне применения кислородотерапии значительно отличалась от таковой в группе больных, получавших «Оксиэнергию». Значительно уменьшилось количество пациентов, жаловавшихся на одышку, кашель, сердцебиение. Так, применение базисной терапии вместе с кислородотерапией снизило число жалоб на одышку с 92,7% до лечения до 80,2%, кашель — с 93,4% до 89,1%, сердцебиение — с 82,4% до 74,3%. Заметно снизилось количество пациентов, жаловавшихся на утомляемость и слабость. Если до лечения на

эти симптомы жаловались 100% больных, то после курса базисной и кислородотерапии утомляемость беспокоила 76,4%, а слабость — 78,8% пациентов. При поступлении 79,7% больных отмечали снижение аппетита, 57,8 — тошноту. После вышеуказанного курса лечения снижение аппетита испытывали 72,3%, а тошноту — 46,1%.

Хорошая динамика отмечалась в отношении снижения памяти и бессонницы. Так, при поступлении на снижение памяти жаловались 98,4% больных, а на бессонницу — 43,3% больных. После курса базисной и кислородотерапии число пациентов со снижением памяти снизилось до 95,7%, а с бессонницей — до 36,9%.

В четвертой группе больных применение комплексной терапии оказало существенное влияние и на динамику основных симптомов ХСН у обследованных больных. Так, число обследуемых, жалующихся на одышку, уменьшилось с 92,7% до лечения до 78,1% после лечения. На кашель жаловались 87% больных (до лечения 93,4%), на

сердцебиение — 71,3% (до лечения 82,4%). Количество жалующихся на слабость и утомляемость, составлявшее до лечения 100%, после комплексной терапии уменьшилось соответственно до 87,25% и 86,4%. Снижение аппетита, беспокоившее 79,7% больных до лечения, после курса комплексной терапии отмечали 71,5%. Тошноту, беспокоившую до лечения 57,8% больных, после лечения отмечали 42,4% обследуемых. На 8,3% снизилось число больных, жаловавшихся на снижение памяти (90,1%), на 11,9% (31,4) — число жаловавшихся на бессонницу и на 7,6% (69,2%) — число больных, отмечавших головную боль.

**Таким образом,** все вышеизложенное позволяет сделать следующий вывод:

Применение комплексной терапии (базисная терапия + «Оксиэнергия» + кислородо-терапия) показало существенное снижение числа больных, предъявляющих основные жалобы.

#### Литература:

1. Абдуллаева, З.Ш. Комплексное лечение гнойных ран с использованием оксигенированной воды: Дис... канд. мед. наук / З.Ш. Абдулла; Астраханская медицинская академия. — Астрахань, 2011. — 91 с.
2. Агеев, Ф. Т. Нужно ли слепо следовать рекомендациям по лечению сердечной недостаточности, основанным на результатах международных клинических исследований? Значение исследования SENIORS для российской популяции больных ХСН / Ф. Т. Агеев // Сердечная недостаточность. — 2006. — Т. 6. — № 6. — с. 258–262.
3. Арутюнов, Г. П. Роль  $\beta$ -блокаторов в лечении сердечной недостаточности. Данные новых клинических исследований по карведилолу / Г. П. Арутюнов // Сердечная недостаточность. — 2008. — Т. 3. — № 1. — с. 91–93.
4. Белоусов, Ю. Б. Перспективные направления в лечении сердечной недостаточности / Ю. Б. Белоусов, А. А. Упницкий, Н. Ю. Ханина // Качественная клиническая практика. — 2006. — № 1. — с. 2–9.
5. Кастанян, А. А. Бета-блокаторы при хронической сердечной недостаточности с неизменной фракцией выброса / А. А. Кастанян, Н. Ю. Непасов, Е. В. Каплина // Сердечная недостаточность. — 2008. — Т. 9, № 4. — с. 191–193.
6. Метелица, В. И. Справочник по клинической фармакологии сердечно-сосудистых средств / В. И. Метелица. — М.: Медицина, 2007. — с. 137–142.
7. Провоторов, В. М. Диагностика хронической сердечной недостаточности на ранних стадиях у лиц пожилого возраста / В. М. Провоторов, Е. С. Бурлова // Клиническая геронтология. — 2007. — Т. 13. — № 6. — с. 57–62.
8. Стуров, Н. В. Применение фозиноприла при хронической сердечной недостаточности: патофизиологическое обоснование и доказательная база. / Н. В. Стуров / Трудный пациент. — 2006. — № 10. — с. 7–10.

## Принципы моделирования на примере системы кровообращения человека

Тарновский Денис Александрович, специалист

Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова (г. Чебоксары)

*Предлагаемая статья относится к области математической логики, моделирования, предлагается метод построения модели на примере сердечнососудистой системы человека.*

*Исследование биологических систем только в рамках физиологии или медицины не позволяет в полном объеме изучить сложные процессы.*

*Для нас является важным выявить и показать общие закономерности в различных областях знаний, что в свою очередь влияет на формирование общей картины научных процессов.*

*Сделать это предлагается, путем наложения структуры рассматриваемых процессов на элементы предложенной модели пространства.*

*Рассчитываю, что предложенные идеи внесут новый импульс в изучение и понимание рассмотренных вопросов.*

**Ключевые слова:** физиология, модель пространства, система кровообращения, область пространства, аналогия

### Введение.

Данная статья — это фрагмент работы, в которой в свою очередь была предложена и исследована модель замкнутого пространства. После чего, на основе вводимой модели пространства, рассмотрены процессы в различных областях знаний, вопросы в области электродинамики, физиологии, описываются сердечнососудистая система человека, процесс мышления.

В настоящей статье рассматривается сердечнососудистая система человека, в контексте с элементами предложенного пространства.

**Цель исследования** — попытка на примере системы кровообращения человека предложить принцип создания математической модели, сформулировать подход к изучению рассмотренных процессов.

### Материалы и методы исследования.

В качестве материала для нашего исследования была разработана модель пространства, в статье частично описана ее структура, показаны отдельные ее свойства. Основным методом исследования является аналогия т. е., наложение структуры рассматриваемых процессов на элементы модели пространства.

### Результаты.

Рассмотрим систему кровообращения человека.

Кровь делится на венозную и артериальную, точно также как области пространства мы условно можем разделить на положительные и отрицательные. Существует два круга кровообращения большой и малый.

Большой круг кровообращения начинается с того, что кровь из левого желудочка через аортный клапан вбрасывается в аорту, после чего происходит деление на артерии и многочисленные капилляры. (рис. 1)

Здесь мы можем аортный клапан связать с особой выталкивающей точкой D, а движение от аорты к капиллярам с направленностью областей на положительной полусфере, от минимума точки D к областям с большими значениями, к полюсам S и W. (рис 2 а, б)

Что происходит дальше? Кровь из капилляров формирует венулы и кровь из артериальной переходит в венозную. Этот переход мы свяжем с движением по оси Y от точки W к точке E и переходом через точку O, из положительных областей пространства в отрицательные. (рис 3 а, б).

Затем венулы, собираются в вены, несущие кровь обратно в сердце.

Данную фазу движения мы свяжем движением областей на  $Sr^-$  от дуги SE к особой втягивающей точке V. (рис 4 а, б)

Восточную часть прямой VO и области к ней прилегающие (элемент 4) (рис 5. б) мы отождествим с правым предсердием, а правый желудочек рассмотрим в аналогии с областями прилегающими к восточной части прямой OD (элемент 3, рис 5 б).

Здесь заканчивается большой и начинается малый круг кровообращения.

Аналогичным образом элементы малого круга кровообращения мы рассмотрим в аналогии с элементами модели S.

В свою очередь, области западной части прямой VO мы свяжем с левым предсердием, (элемент 2), а левый желудочек рассмотрим в аналогии с областями западной части прямой OD (элемент 1) (рис 5 б).

Предсердно-желудочковые клапаны левого и правого предсердия мы свяжем с точкой O. (рис 5 а).

Для нас здесь важно проследить аналогию системы кровообращения с векторной направленностью пространства S.

### Заключение.

В ходе исследования нами был предложен принцип математического моделирования, рассмотрена система кровообращения человека, посредством аналогии т. е., наложения структуры рассматриваемого процесса на модель нашего пространства.

Вместе с тем рассчитываю, что предложенные идеи также окажутся полезны для формирования общей картины научных процессов.

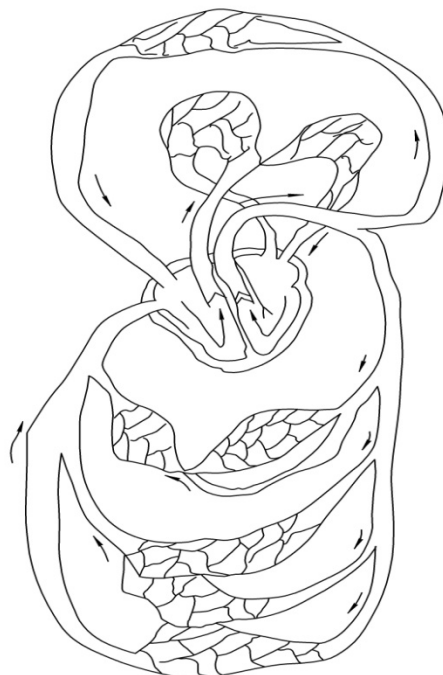


рис. 1 Сердечно сосудистая система человека.



рис.2 а. Элементы системы кровообращения

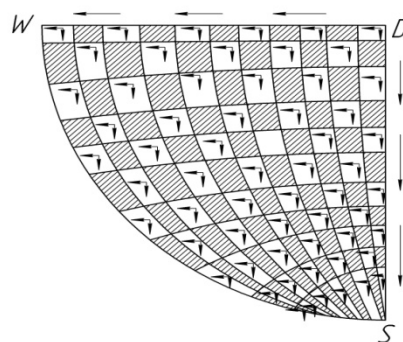
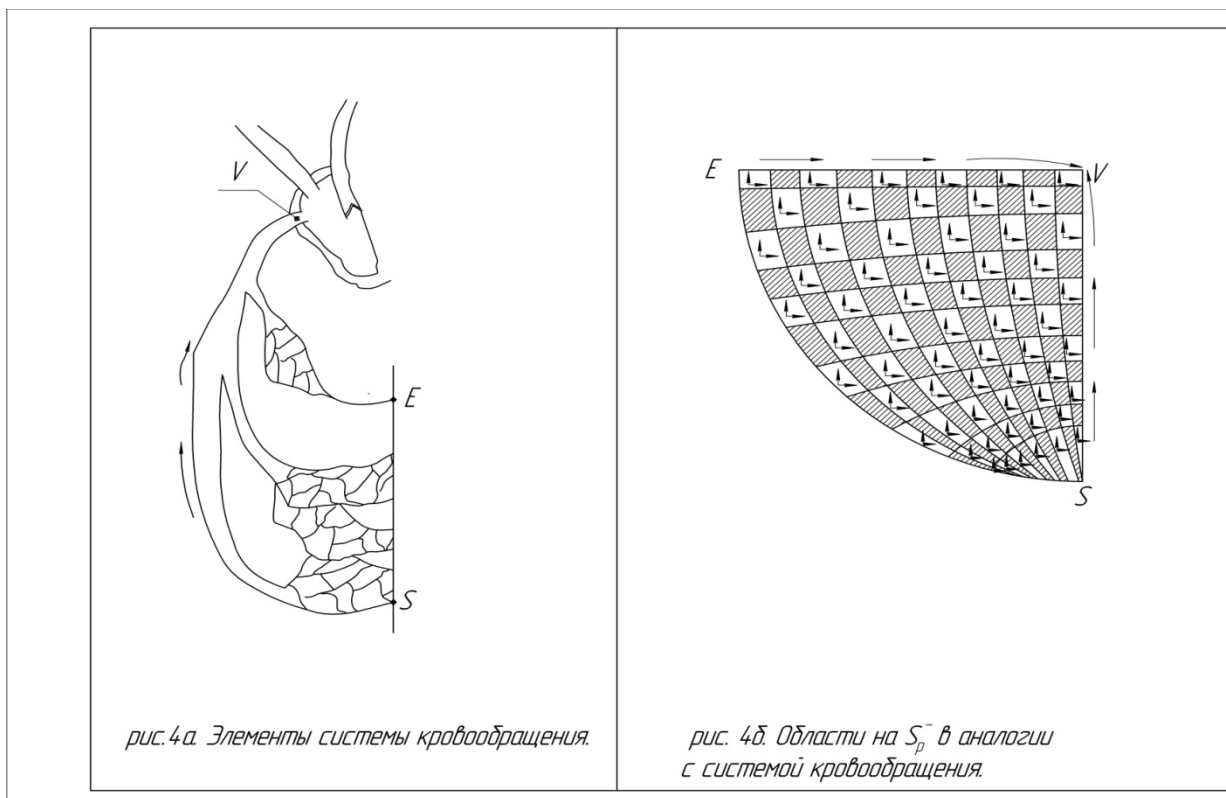
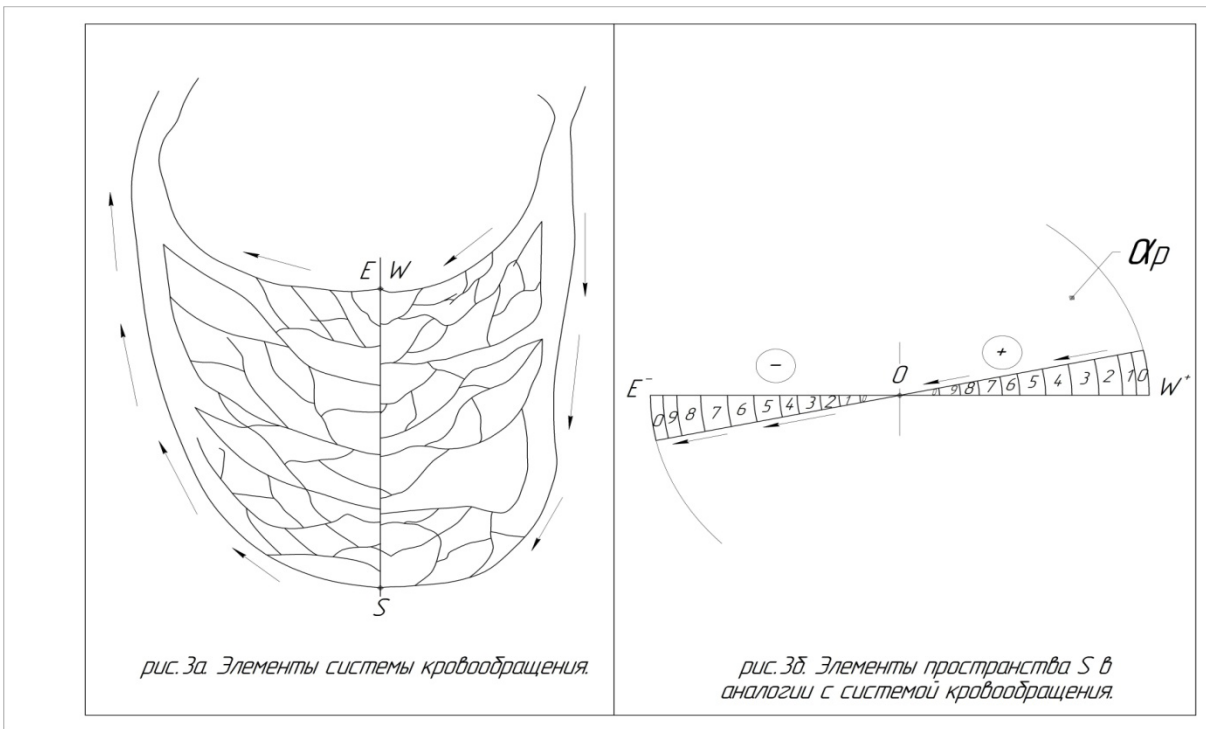


рис.2 б. Области на  $S_p^+$  в аналогии с системой кровообращения.





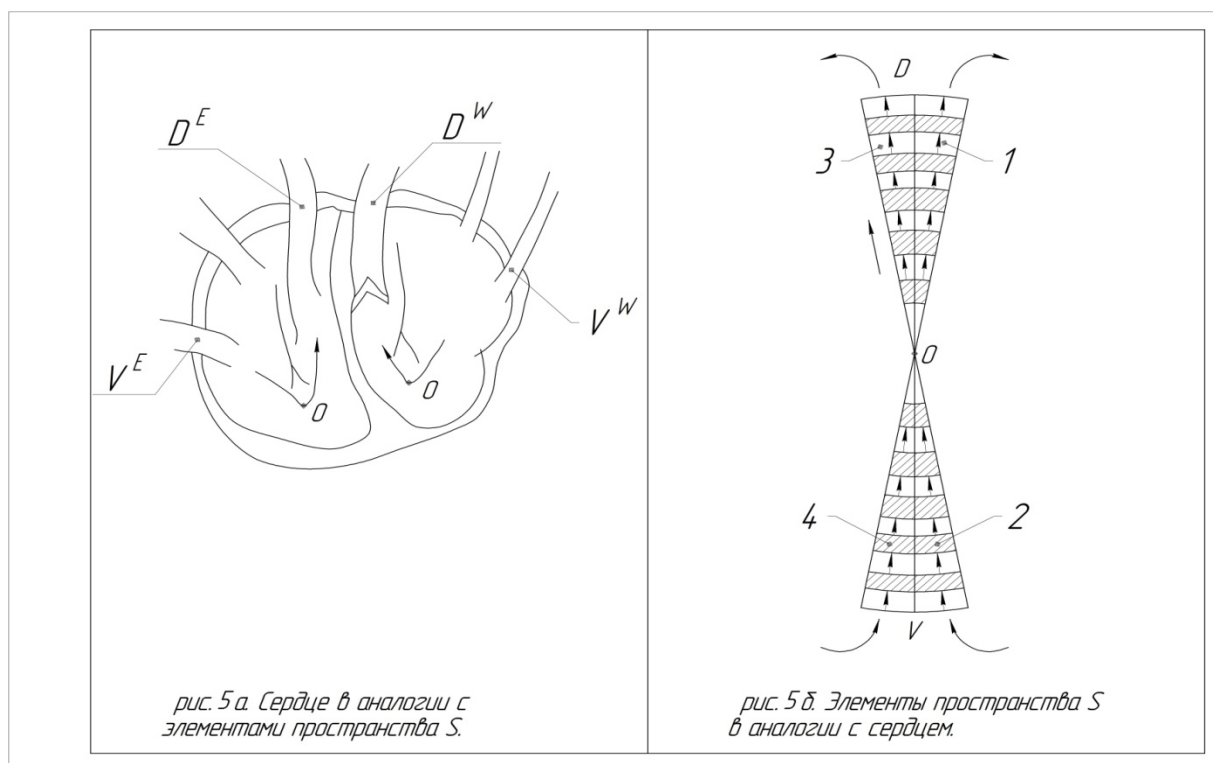


рис. 5 а. Сердце в аналогии с элементами пространства  $S$ .

рис. 5 б. Элементы пространства  $S$  в аналогии с сердцем.

Литература:

1. Атанасян, Л. С., Базылев. В. Т. Геометрия. Учеб пособие в 2 ч., ч 2 — М: Просвещение, 1987 г.
2. Бахвалов, С. В., и др. Аналитическая геометрия. Учебник. Москва 1962 г.
3. Виноградов., И. М., Аналитическая геометрия — М: Наука 1986 г.
4. Гайворонский, И. В. Нормальная анатомия человека. Учебник для мед. вузов в 2 томах. — М, 1997.
5. Гильберт, Д., Кон-Фосен С. Наглядная геометрия — М: Наука, 1981 г.
6. Липченко, В. Я., Самусев Р. П. Атлас нормальной анатомии человека. М., 1988.
7. Лихин., А. Ф., Концепции современного естествознания: Учебник — М. проспект 2004—264 с.
8. Привес, М. Г., Анатомия человека — 9-е изд. М, Медицина 1985 г. — 672 с.
9. Чижов, Е. Б. Пространства — М. Новый центр, 2001—278 с.

## Влияние биоритмов и цвета на психосоматическое здоровье

Ульянова Ольга Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент  
Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко

*Состояние организма, его органов и клеток меняется с определенной периодичностью. Как и большинство биологических процессов, эти изменения имеют свои биоритмы. В статье рассматриваются некоторые закономерности и интересные новые данные о постоянстве внутренней среды — термин, гениально предложенный выдающимся физиологом Клодом Бернаром. Рассматриваются особенности влияния цвета на организм. Видимое излучение — один из факторов эволюционного процесса.*

**Ключевые слова:** биоритмы, биоритмологические особенности, гомеостаз, законы природы, здоровье, окружающая среда, патология, питание, постоянство внутренней среды, психическое здоровье, психология цвета, свет, цвет, эволюция, экология, эмоции

*Здоровому человеку нужен свет, только правильный цвет может лечить.*  
Ф. Морелль

Современное человечество не согласует свою жизнь с законами природы: ночи заполнены искусственным светом, температура поддерживается на комфортном уровне, а при развитии заболеваний ставка делается на лекарства, а не на силы природы [1, 2, 9, 11]. Человечество живет в самом же им созданной искусственной среде, нарушающей естественные биологические ритмы и формирование приспособительных реакций организма, что создает максимум условий для серьезного нарушения здоровья. Исследователями было установлено, что загрязнение окружающей среды привело к нарушению условий, необходимых для обеспечения человека цветным светом. Свет (цвет) является одним из важных факторов эволюционного процесса, который, как и другие физические и химические факторы, способствовал формированию живых систем. С легкой руки У. Кэннона, опубликовавшего в 1932 г. свою знаменитую книгу «Мудрость организма», постоянство внутренней среды стали называть **гомеостазом** — стремлением организма к одному и тому же состоянию. Данная концепция стимулировала многие научные исследования. Ведь если у здорового человека состояние внутренней среды константно, то это вполне можно детально изучить под **термином «здоровье»**. Все отличающееся от полученных показателей здоровья — это уже болезнь [1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Знаменитая пещера с романтическим названием «Полночь» в американском штате Техас и пещера «Оливье» недалеко от Ниццы стали по существу подземными лабораториями, ведь чаще всего ученые проводили в них исследования на... себе. Известный французский спелеолог Мишель Сиффр поставил рекорд пребывания человека под землей в полном одиночестве — 205 дней. В течение всего этого периода времени организм ученого сохранял ритм, близкий к суточному, хотя он и отклонялся от 24 — часового [3, 11].

**«300 оттенков серого».** Человеческий глаз способен различать до 300 различных оттенков ахроматического цвета, то есть белого, серого и черного, и десятки

тысяч хроматических цветов (так называют все другие цвета) в различных комбинациях. Специальными исследованиями установлено, что максимальное цветоразличение приходится на дневное время — 13–15 часов, а минимальное — на 2–3 часа ночи [1, 2, 3].

По утверждению цветопсихологов (а сегодня существует уже и такая профессия), темно-синий — это цвет покоя и пассивности, ярко-желтый — надежды и активности. Поэтому ночь как бы уменьшает активность и приносит покой, а днем человек высокоактивен и бодр. «Всё в жизни стремится к цвету» — так сказал когда-то великий Иоганн Вольфганг Гете. И действительно, наша жизнь немислима без богатства и очарования цветовых гамм. Цвет способен радовать и огорчать, он может влиять на наше самочувствие и трудоспособность. Ученые давно заметили силу воздействия цвета на человека, его здоровье и сознание. Многие философы и физики, физиологи и врачи, вновь обращаясь к проблеме цвета, пытались решить ее каждый по-своему, порой — чаще интуитивно. У колыхатели цветоведения стояли такие величайшие умы человечества, как Аристотель, Леонардо да Винчи, Ньютон, И. В. Гете, И. П. Павлов, С. И. Вавилов [2, 3, 11].

В 1876 г. итальянский врач-психиатр Понза выдвинул гипотезу о том, что цвет может существенно менять состояние больных. Он наблюдал, как в психиатрической клинике больные быстрее выходили из состояния депрессии, если их помещали в красную комнату, а беспокойные больные успокаивались в синей комнате. Уже в Средние века использовалось своеобразное предостерегающее значение желтого цвета (его не спутаешь с другим цветом, он хорошо заметен издали). Так, для того чтобы изолировать прокаженных от общения со здоровыми людьми, их одевали в ярко-желтую одежду. В желтый цвет окрашивали карантинные отделения больниц. Люди старались использовать на практике возможности цвета, эмпирически постигая его роль в повседневной жизни. **«Много утех и прохлада в жизни нашей от цвета зависит»**, — писал в 1756 г. наш великий соотечественник Михаил Ва-

сильевич Ломоносов, внесший большой вклад в науку о цвете. Яркое, живое описание основных цветов сделал Иоганн Вольфганг фон Гете. Очерки гениального мыслителя, посвященные анализу основных цветовых оттенков, представляют несомненный интерес и в настоящее время. Многие мысли ученого получили экспериментальное подтверждение, а его научные предвидения еще долго будут привлекать самое пристальное внимание специалистов. Существует распространенное мнение, будто бы выразительность цвета основана на ассоциациях. До сих пор даже в специальной литературе господствует утверждение, что красный цвет возбуждает потому, что он напоминает нам о явлениях, связанных с огнем и кровью. Зеленый цвет воскрешает мысль об освежающем воздействии природы. Недаром в очаровательной сказке Г.-Х. Андерсена «Гадкий утенок» только что появившиеся на свет утята первым делом стали разглядывать развесистые листья лопуха, и «...мать не мешала им», зная, что зеленый цвет полезен для глаз. Синий же цвет, возможно, вызывает у нас представление о прикосновении к холодной воде, дыхании темной ночи. Различные цвета могут вызвать различные физиологические изменения в организме человека. Уже давно подтверждено, что красный, зеленый и синий цвета влияют на ритм сердца. Красный цвет сначала стимулирует, а затем угнетает сердечный ритм, зеленый цвет — уравнивает ритм, а синий — успокаивает. Макс Люшер доказал, что человек находящийся в гармонии с цветовым спектром, прекрасно себя чувствует, тогда же у людей, которые зациклились исключительно на одном из них, равновесие отсутствует [2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17].

И.В. Гете выделил две стороны влияния цвета на человека: физиологическое и психологическое (эмоционально-нравственное). Было установлено, что **теплые тона** оказывают в основном возбуждающее действие, их используют при острой патологии воспалительного характера, они имеют окислительный эффект. В свою очередь **холодные тона** носят более щелочной характер [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Исследователи установили, что зрение обладает удивительными качествами. Оно дает 90% всей информации о внешнем мире. За один день человек видит так много, что если все увиденное перевести на пленку, то ее понадобится около 19 километров. Однако, как справедливо утверждает известный американский психолог Рудольф Арнхейм, ассоциативная теория в изучении цвета дает столь же мало, сколь и в других областях знаний. Воздействие цвета оказывается довольно сильным и самопроизвольным только в том случае, если он является результатом интеллектуального истолкования. Сегодня, к сожалению, еще нет ни одной исчерпывающей теории о физиологическом процессе восприятия цвета, которая могла бы комплексно объяснить все многообразие вопросов, связанных с влиянием цвета на человеческий организм. Но усилиями различных специалистов наука о цвете продвинулась далеко вперед [2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15].

К сожалению, современный человек постепенно окружил себя искусственно созданной им же самим средой, весьма далекой от природы. Люди оказались отрезанными от естественных красок мира. Особенно остро это чувствуют жители больших городов-миллионников. Цвет стал проникать всюду — в жилища, производственные помещения, кинотеатры, телеэкраны. За первой волной увлечения цветом раздалась голоса ученых, призывающие к осторожности в цветовом оформлении искусственной среды обитания. Так представляет ли опасность цветовой дефицит или его излишек?

Именно расширение возможностей в использовании цвета вместе с ростом конкуренции между производителями товаров привело к развитию **науки о психологии цвета**. Например, производитель сахара теперь знает, что нельзя пытаться продавать этот продукт в зеленой упаковке, а владелец косметической фирмы никогда не расфасует свой товар в коричневые баночки. Цвета природы оказывают на человека огромное влияние и, хотим мы этого или нет, формируют наши **психологические и физиологические предпочтения**. Когда мы приобретаем тот или иной товар, мы свободны в своем выборе и руководствуемся личными симпатиями и антипатиями, своим вкусом и привычками. Производитель товара должен это учитывать. Например, физиологически голубой цвет воспринимается человеком как сладость, а зеленый — как горечь. Мы стараемся выбирать для себя привычное цветовое окружение под стать своему характеру и мироощущению. Все это имеет свою давнюю историю (торжество лимбической системы) и подчинено вполне конкретным закономерностям. Например, жители сельских районов предпочитают яркие красные, оранжевые и синие цвета, преобладающие в окружающей их природе. Горожане, напротив, оказывают предпочтение нежным природным тонам. Цветовые предпочтения очень тесно связаны с социальными факторами, чертами характера человека. Молодым людям присущи стремления к ярким цветам (во всяком случае, в большей степени, чем пожилым). Это соответствует их большей жизненной энергии и социальной активности. Если ориентируясь на многочисленные экспериментальные исследования, расположить основные цвета в порядке их предпочтения людьми, то получится следующая картина: голубой, фиолетовый, белый, розовый, пурпурный, красный, зеленый, желтый, оранжевый, коричневый, черный. Здесь совершенно не учитывается мода на тот или иной цвет, которая время от времени меняется. В своих экспериментальных работах известный шведский психолог Макс Люшер обнаружил, что люди, **эмоции которых находятся под полным самоконтролем**, при выборе цвета отдают предпочтение синему и зеленому цветам и стараются избегать всевозможных оттенков красного. Это, в частности, проявляется в том, как люди оформляют свои квартиры, и даже в том, на какие цвета настраивают свой цветной телевизор или монитор.

Биографы и исследователи творчества выдающегося немецкого композитора Рихарда Вагнера неизменно упоминают об удивительном качестве музыканта писать музыку только при *красном свете*. Видимо, именно поэтому его творческий энтузиазм очень напоминает ярко выраженное сверхвозбуждение. Выдающийся русский психиатр и невролог В. М. Бехтерев, изучая влияние цвета на человека, устраивал в своем доме несколько комнат, где он работал и принимал пациентов, с различной цветовой средой.

Характерная цветовая гамма любого художника также может быть не только соотнесена с содержанием его произведений, но и явиться определенной информацией о чертах характера самого живописца. Например, смена «голубого» периода на «розовый» в творчестве Пикассо соответствует изменению его настроения и тональности его картин.

В художественной литературе цвет присутствует как одно из выразительных средств. В книге В. А. Барабой «Солнечный луч» (издательство «Наука») В. А. Барабой справедливо приписывает ему тройную роль — *мыслевую, описательную и эмоциональную*. Писатели, пишет он, широко используют цветовые эпитеты для характеристики настроения и внутреннего душевного состояния своих героев. Так, для рассказов и повестей А. Грина характерны яркие, чистые, насыщенные цветовые тона, которые и у читателей вызывают такие же яркие и светлые эмоции. В творчестве Л. Н. Толстого, А. С. Пушкина можно отчетливо проследить процесс постепенного вытеснения цвета по мере перехода к более зрелому этапу творчества. Исследователи творчества Ф. М. Достоевского констатируют почти болезненное пристрастие художника к *желтому цвету*. Это — желтые цветы, желтые обои, желтая мебель. Говоря о влиянии цвета, следует подчеркнуть, что сила его воздействия зависит от настроения, характера, восприимчивости человека. Под влиянием различных цветов у человека может возникнуть чувство тепла или холода, причем люди, находящиеся в комнате, окрашенной синей краской, будут ощущать прохладу, а в соседней, где та же температура воздуха 15°C, но стены окрашены в оранжевый цвет, будут чувствовать тепло [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17].

Совершенно неожиданное применение нашел цвет на аэродромах. Хорошо известно, какую опасность для самолетов представляют птицы и летучие мыши, которые нередко являются причиной серьезных аварий. Оказалось, что к аэродромам их влечет яркий свет прожекторов. Вернее, он привлекает насекомых, за которыми охотятся птицы и летучие мыши. Австралийские ученые, изучив экологическую обстановку на нескольких аэродромах, предложили поставить на прожекторах оранжевые фильтры. После этого количество пернатых в окрестностях экспериментального аэродрома сократилось на 30–40%! Объяснение простое — *оранжевый* цвет не так манит к себе насекомых, как *белый*. А вот черная одежда привлекает к себе мошек в 8–9 раз сильнее, чем оранжевая или зеленая. Особенно ярко это проявляется в тайге, где от этих

насекомых буквально некуда укрыться. Здесь значительно облегчает положение яркий оранжевый костюм.

Коричневые и желтые тона цветового окружения способствуют укачиванию, особенно в самолете, а зеленые и голубые, как правило, могут успокаивать, а в некоторых случаях и предотвращать дурноту. Например, пилоты рассказывают, что когда кабины некоторых самолетов внутри были окрашены в желтый цвет, то даже опытные летчики чувствовали себя значительно хуже. У них нередко появлялись симптомы «морской болезни». Поэтому некоторые авиакомпании приглашают консультантов по цвету, которые подбирают для салона авиалайнера цветовую гамму, снимающую напряжение у пассажиров и позволяющую им провести время в самолете в относительно спокойном состоянии [2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17].

Необходимо упомянуть о его *сигнальном значении* цвета. Этот факт знаком многим автолюбителям: согласно дорожной статистике — в аварии реже попадают автомобили желтого и красно-оранжевого цвета. Как показывают специальные исследования, водителям встречного транспорта желтые автомобили кажутся намного ближе к ним (на 4 метра), чем серые машины. Еще И. В. Гете указывал на знакомое нам ощущение, когда темная одежда делает человека более изящным, а желтый цвет создает иллюзию расширения и выпуклости. Именно поэтому лобовая часть железнодорожных поездов окрашивается в яркий оранжевый цвет, а путевые и дорожные рабочие надевают ярко-оранжевые жилеты. По данным американской статистики, введение так называемых «предохранительных» окрасок, обозначающих опасные места, производственные зоны, способствует уменьшению несчастных случаев примерно на 50% [2, 3, 5, 6, 8, 11, 16, 17].

Почти 100 лет назад в забытом ныне журнале «Здоровье семьи» появилась интересная публикация, вот цитата из нее: «Те лица, которые в комнатах, где помещаются больные, носят платье из черных или темных тканей, гораздо более восприимчивы к различным испарениям и, может, даже к болезнетворным микробам, чем те, которые носят светлые материалы». На основании точных исследований оказалось, что темные краски способны легче поглощать всевозможные неприятные запахи и испарения, чем светлые. В этом каждый может легко убедиться. Если кусок светлой и темной материи подвергнуть в течение пяти минут действию табачного дыма, то легко можно доказать, что темная ткань сильнее пахнет и сохраняет гораздо дольше этот запах, чем светлая. Следовательно, в случае заразной болезни, ухаживающие за больными совершенно не должны носить платья из черных или темных тканей» [1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 16, 17].

Сегодня цвет широко используется для *стимуляции работоспособности, улучшения самочувствия и настроения людей*. Для иллюстрации этого достаточно привести несколько примеров. Во многих санаториях и клиниках голубой цвет используют для лечения бессонницы, рассеивания навязчивых состояний. Его часто и весьма удачно применяют для окраски спален, операци-

онных и больничных палат. Важно спать в полной темноте, так как регулятор суточных ритмов — гормон мелатонин — вырабатывается только в таких условиях [2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Эксперименты на лабораторных животных показали, что при недостатке мелатонина, вызванном удалением рецепторов, животные начали быстро стареть: у них раньше начиналась менопауза, снижалась чувствительность к инсулину, развивались ожирение и рак. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает необходимым включать работу в ночную смену в список вероятных причин, которые приводят к раковым заболеваниям и стрессам. Мелатонин относится к числу геропротекторных гормонов. Известно, что при старении снижается степень иммунологической защиты, а мелатонин стимулирует иммунную систему и, как показывают лабораторные исследования, замедляет рост нескольких видов раковых клеток, включая раковые клетки молочной и предстательной железы. В настоящее время мелатонин выпускают в таблетках. Его назначают для облегчения засыпания, с целью корректировки внутренних часов при длительных путешествиях, а также в качестве снотворного для пожилых людей. Им следует рекомендовать спать не менее 9 часов в сутки, ложиться спать в одно и то же время, но не позднее 23 часов. Ученые рекомендуют подросткам спать не менее 9 часов в сутки. Согласно исследованию, проведенным специалистами Колумбийского университета, молодые люди, не жалеющие времени на сон, менее подвержены депрессии и мыслям о самоубийстве [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Изучив биоритмологические особенности большой группы лиц разного возраста (364 человека), исследователи выявили, что значительная часть последовательных людей испытывают ритмические колебания работоспособности: 41% предпочитают для работы утренние часы, 30% — вечерние и даже ночные, а 29% трудятся одинаково эффективно в любые часы. Многие «жаворонки», просыпающиеся рано поутру, страдают отклонениями на генетическом уровне, из-за которого могут развиваться серьезные заболевания, в частности, хроническая бессонница и депрессия [3, 7, 11, 16, 17]. Перманентная раз-

ница между «биологическим часовым поясом» человека и временем того часового пояса, в котором он живет, является причиной стрессовых ситуаций, угрожающих патологическими изменениями в организме. Ученые считают, что причиной данного отклонения является ген, отвечающий за точность хода «встроенного часового механизма» Homo Sapiens. По имеющимся данным, среднесуточный выброс гормонов стресса у «сов» в 1,5 раза выше, чем у «жаворонков», что увеличивает риск развития атеросклероза, ГБ, ИБС. К «вечерним» типам, по мнению Ламперта, относятся лица с медленной и слабой реакцией на раздражители. Это спокойные, рассудительные люди, которые не спешат делать выводы и стараются достаточно все обдумать. Они склонны к логическому мышлению, математике, абстрактному обобщению. Иногда инертны и замкнуты, но прекрасные классификаторы. Они расчетливы, излишне строги и даже деспотичны. К их числу Ламперт относит Цезаря, Карла XII, Канта, Шопенгауэра. Работоспособность этих людей часто с утра невелика и достигала максимума во второй половине дня. Можно отметить такой интересный факт: у этих людей при острых инфекционных заболеваниях температура повышалась постепенно, а выздоравливали они медленно [1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 16, 17]. Специально подобранным режимом питания врачам удалось добиться лучшего эффекта при химиотерапии рака и других злокачественных новообразований. При этом правильный ритм питания обеспечивает большую устойчивость к лекарственным средствам, а потому их лучшую переносимость [10, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

**Вывод.** Все, что находится на Земле, тесно связано с Солнцем. Солнечный свет является светом жизни, и его важность переоценить очень сложно (недостаток приводит к стойким депрессиям). Солнечный свет, подавляя секрецию мелатонина, уменьшает грусть и тоску, а следовательно, очень важно, особенно в осенне-зимнее время, когда световой день становится коротким, находить время для пеших прогулок на свежем воздухе, чтобы как можно больше получить пользы от солнечного света и от общения с родными и близкими людьми, что является еще одной важной составляющей частью психоэмоционального комфорта человека [13, 14, 15, 16, 17].

#### Литература:

1. Вайс, Ж. — М. Лечение цветом / Ж.-М. Вайс, М. Шавелли. — Изд. «Феникс», Ростов-на-Дону, 1997. — 384 с.
2. Гете, И. В. Кучению о цвете (хроматика). Психология цвета / И. В. Гете. — М.: Рефл-бук, 1996. — с. 281–349.
3. Доскин, В. А. Биоритмы, или как стать здоровым / В. А. Доскин. — М.: Эксмо-Пресс, 2014. — 240 с.
4. Клинико-эпидемиологический анализ распространенности депрессивных расстройств среди городского населения / В. А. Куташов [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2015. — Т. 14, № 3. — с. 610–613.
5. Куташов, В. А. Депрессивные расстройства при различных хронических соматических заболеваниях / В. А. Куташов, Л. А. Куташова // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. — 2006. — № 25. — с. 24–25.
6. Куташов, В. А. Неврология и психиатрия детского возраста / В. А. Куташов, И. Е. Сахаров. — Воронеж, 2015. — 703 с.



7. Куташов, В. А. Связь психофизиологических факторов с расстройствами вегетативной нервной системы / Куташов В. А. // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. — 2016. — № 3. — С. — 63 — 66.
8. Куташов, В. А., Немых Л. С., Евланова С. М. Терапия детской тревожности семейной средой / Куташов В. А., Немых Л. С., Евланова С. М. // Прикладные информационные аспекты медицины. — 2014. — Т. 17, № 1. — с. 78—80.
9. Ковро, Д. Целебная сила цветоозонотерапии / Д. Ковро, Л. Верне-Юондз. — М.: КРОН-ПРЕСС, 1998. — 184 с.
10. Применение классификационно — прогностического моделирования для выявления и анализа значимости индивидуальных факторов риска развития нервно — психических расстройств. / Будневский А. В. [и др.] // Журнал «Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии». Москва. 2016. — № 3. — с. 37—43.
11. Резников, К. М. Я знаю, что все знает обо всем / К. М. Резников // под ред. проф. И. Э. Есауленко. — Старый Оскол: ИПК «Кириллица», 2012. — 276 с.
12. Ульянова, О. В. Основные принципы питания в профилактике заболеваний психоневрологического профиля / О. В. Ульянова // Молодой ученый. — 2016. — № 17 (121). — с. 345—356.
13. Ульянова, О. В. Глютен и целиакия как факторы риска развития нейродегенеративных заболеваний. Этиология, патогенез, клиника и основные пути профилактики // О. В. Ульянова // Молодой ученый. — 2016. — № 18 (122). — с. 141—145.
14. Ульянова, О. В. К вопросу о рациональном питании пациентов психоневрологического профиля / О. В. Ульянова // Молодой ученый. — 2016. — № 19 (123). — с. 184—187.
15. Ульянова, О. В. Особенности питания больных при психоневрологической патологии / О. В. Ульянова // Молодой ученый. — 2016. — № 20. — с. 96—104.
16. Ульянова, О. В. Современный взгляд на особенности взаимодействий в семьях, где у пациента имеются неврологические или психические расстройства / О. В. Ульянова, В. А. Куташов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2015. — Т. 14, № 3. — с. 663—665.
17. Хабарова, Т. Ю. Организация процедуры исследования медико-социально-психологических и неврологических характеристик больных с аффективными расстройствами. / Т. Ю. Хабарова, О. В. Ульянова, В. А. Куташов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2015. — Том 14, № 3. — с. 588—592.

## **Национальные и глобальные перспективы народной медицины: юридическое обозрение**

Хонназаров Рузимухаммад, кандидат юридических наук, старший научный сотрудник, соискатель  
Академия государственного управления при Президенте Республики Узбекистан (Узбекистан)

«Здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов» [1]. Для того, чтобы достичь высшего уровня здоровья необходимо предоставить всем народам возможность пользования всеми достижениями медицины.

В настоящее время народная медицина (далее — НМ) все больше используется в системах здравоохранения стран мира и становится важным экономическим элементом.

НМ широко применяется в большинстве странах мира и ценится по многим причинам. Состоявшейся в феврале 2013 г. на Международной конференции посвященной народной медицине для стран Юго-Восточной Азии Генеральный директор ВОЗ, д-р Маргарет Чен отметила, что «методы народной медицины, качество, безопасность и эффективность которых подтверждены на практике, способствуют обеспечению доступа всех людей к меди-

цинской помощи. Для миллионов людей лекарственные средства растительного происхождения, народные способы лечения и народные целители — главный, а иногда и единственный источник медико-санитарной помощи. Порой подобная помощь иногда находится вблизи, и потому она территориально и финансово доступна. Она также приемлема в культурном отношении и пользуется доверием значительного числа людей. Именно финансовая доступность большинства препаратов народной медицины делает их наиболее привлекательными в период резкого удорожания медицинской помощи и почти повсеместно вводимого режима жесткой экономии. Народная медицина также выделяется тем, что помогает решать проблему непрекращающегося роста распространенности хронических неинфекционных заболеваний» [2]. Независимо от причин обращения к НМ, во всем мире интерес к ней, несомненно, растет и, скорее всего, будет продолжаться.

Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) для обозначения народной медицины использует комплексный термин «традиционная медицина», т. е. медицина, основанная на народных традициях.

ВОЗ определяет традиционную медицину как оздоровительные практики, подходы, знания и верования, и включает в нее: медикаментозные средства растительного, животного или минерального происхождения, спиритуалистическую терапию, акупунктуру, мануальную терапию и упражнения, используемые по отдельности или в сочетании для поддержания физического и духовного благополучия, а также лечения, диагностики и профилактики болезней.

Результатом одного из последних обширных исследований по отношению НМ и общества в Западной Европе стал итоговый документ Всемирной Организации Здравоохранения COST — В4, составленный по результатам исследования крупнейших западноевропейских ученых в 1999 году. Так, исследователями указывается, что в лечении ряда сложных заболеваний народная медицина значительно опережает по эффективности академическую, к примеру, при лечении раковых образований действенность народных методов выше в 2,5–3 раза по отношению к принятым в академической медицине [3].

НМ применяется не только для лечения заболеваний, особенно хронических, но она также широко используется и для профилактики заболеваний, укрепления и поддержания здоровья. Кроме того, для некоторых правительств она оказалась экономически эффективной.

В Африке до 80 % населения используют НМ для обеспечения своих медико-санитарных потребностей. В Азии и Латинской Америке население продолжает использовать НМ с учетом исторических обстоятельств и культурных традиций. В Китае НМ по своему объему достигает 40 % всех оказанных медико-санитарных услуг. Во многих развивающихся и развитых странах НМ становится все более и более популярной. Процентный показатель для населения, которое хотя бы раз обращалось к услугам НМ, составляет 48 % в Австралии, 70 % в Канаде, 42 % в США, 38 % в Бельгии и во Франции 75 %. Во многих странах мира расходы на НМ не только являются очень значительными, но и постоянно растут. Так в Малайзии, приблизительно 500 млн. долл. США ежегодно расходуется на услуги НМ в сопоставлении приблизительно с 300 млн. долл. США на аллопатическую (классическую) медицину. В США расходы наличными на НМ в 1997 г. составили 2700 млн. долларов. Также НМ широко используется и во многих странах Азии, несмотря на доступность там аллопатической медицины. В Японии 60–70 % врачей-аллопатов назначают лекарственные средства НМ своим пациентам. В частности традиционные формы малазийской, китайской и индийской медицины также широко используются и в Азии. В Китае на долю НМ приходится около 40 % всех медико-санитарных услуг, и она ежегодно обеспечивает оздоровительную помощь около 200 миллионам пациентам. По информации

регионального бюро ВОЗ для стран Америки для стран Латинской Америки 71 % населения в Чили и 40 % населения Колумбии использовали НМ. Во многих развитых странах распространенность использования НМ объясняется озабоченностью, связанной с побочным действием химических препаратов, неуверенностью в подходах и предпосылках аллопатической медицины, а также более широким доступом общественности к информации по здравоохранению. Вместе с тем, большая продолжительность жизни несет с собой угрозу хронических, вызывающих инвалидность заболеваний таких, как болезни сердца, диабет. Многим больным НМ предлагает более приемлемые средства для лечения таких заболеваний, чем аллопатическая медицина [4].

Вопрос о необходимости интеграции был поставлен также Генеральным директором ВОЗ доктором Маргарет Чен, которая заявила: две системы народной и западной медицины не обязательно должны приходить в столкновение. В контексте первичной медико-санитарной помощи они могут гармонично и благотворно сочетаться, позволяя использовать наилучшие элементы и компенсировать определенные слабые стороны каждой системы. Это не произойдет само собой. Необходимо сознательно принимать решения в отношении политики. Однако это может быть успешно сделано [2].

Сегодня ВОЗ делит все страны, являющиеся ее членами, на три категории.

Первая категория — интегрированная система: это страны, где официально признается и разрешается применение методов народной медицины в национальной системе здравоохранения. Это означает, что НМ включается в соответствующую политику в области лекарственных средств; лица, представляющие такую помощь и ее препараты регистрируются и регулируются; осуществляются необходимые курсы (как в государственных, так и в частных лечебных учреждениях) по подготовке кадров и проводятся научные исследования по НМ. Такая система существует в Китае, Корее, Вьетнаме, Индии, а также в России, Армении и некоторых других странах бывшего СССР.

Вторая категория — объединенная система: это страны, в которых применение методов народной медицины в национальной системе здравоохранения разрешено с определенными ограничениями. В таких странах, наряду с современной государственной медициной, существуют частные клиники, где лечат методами народной медицины, т. е. параллельно существуют две системы оказания медицинской помощи. В этих странах действуют и соответствующие системы подготовки кадров, но вне университетов. Может отсутствовать государственное регулирование в отношении лиц, предоставляющих услуги и лекарства в области НМ, или же такое регулирование проводится частично. Страны, где действует объединенная система, это развитые страны — Канада, Великобритания, и развивающиеся страны — Гвинея, Нигерия, Мали и др.

Третья категория — толерантная система: это страны, где система здравоохранения полностью обеспечивается

современной медициной; методы НМ официально не признаны, но нет и прямых запретов на их применение.

В Узбекистане, который относится к третьей категории, методы народной медицины не признаны государством, но нет и прямых запретов на их применение.

На наш взгляд необходимо:

- принятия отдельного закона о народной медицине и подзаконных правительственных положений о порядке получения разрешений и правил занятия народной медициной;

- проведения мероприятий по организации и переподготовке целителей в рамках образовательных программ.

Традиционная медицина Узбекистана, истоки которой уходят вглубь веков, содержит огромную информацию о лечебных свойствах растений, средств животного происхождения и минералов родной природы. История хранит сведения о том, что искусство медицины в древнем Узбекистане было на очень высоком уровне. Узбекская народная медицина за более чем 3000 лет существования создала настоящую кладовую лекарственных средств, многие из которых используются и по сегодняшний день.

По данным античных авторов в Узбекистане особенно хорошо была развита фитотерапия, причем Узбекистан считали родиной множества целебных трав, которые вывозились в разные страны Востока и Запада. В своих трудах ряд античных ученых отмечают, что лекарственные растения Узбекистана отличаются самыми высокими свойствами.

Широко применялись в узбекской народной медицине лекарства животного происхождения, которые использовались в качестве тонизирующих, стимулирующих и противосклеротических средств, а также противоядий. Одним из важных направлений древней, а затем и средневековой узбекской народной медицины, которое находит довольно широкое применение и в современной медицине, была апитерапия — лечебное применение меда и продуктов пчеловодства (пчелиный воск, прополис, маточное молочко и др.), которые использовались как отдельно, так и в составе с другими лекарственными средствами.

Таким образом, узбекская народная медицина накопила настоящую сокровищницу, из которой в дальнейшем черпали многие поколения узбекских естествоиспытателей и врачей средневековья. Большое число этих лекарственных средств упоминается в фармакогнозиях античных авторов, а позднее и в арабских источниках. Уместно здесь упомянуть, Канон врачебной науки Авиценны, который считается энциклопедией узбекской народной медицины

ВОЗ рекомендует активизировать исследования древнего медицинского наследия, что крайне важно для понимания народной медицины как целостного феномена культур прошлого. Предполагаемая комплексная исследовательская работа, согласно рекомендациям ВОЗ, должна вестись в следующих направлениях:

- изучение деятельности практиков народной медицины;

- изучение систем народной медицины, процедур, методик, технологий и основных принципов;

- изучение лекарственных растений и средств;

- изучение оздоровительных и профилактических программ;

- оценка терапевтических программ;

- изучение метафизических и вне научных представлений, религиозных заклинаний и медитаций, парапсихологии и гипноза, космологии и астрологии;

- изучение путей подготовки кадров в области народной медицины, влияние и использование службы здравоохранения.

Ряд факторов способствуют широкому использованию народной медицины во всем мире: это ее разнообразие и гибкость, известность и доступность НМ во многих странах мира; широкая приемлемость среди многих групп населения развивающихся стран; растущая популярность в развитых странах; сравнительно низкая стоимость; низкий уровень необходимого чисто технологического вклада и растущее экономическое значение. Следовательно, эти аспекты необходимо рассматривать в качестве направлений, которые следует развивать. В то же время, несмотря на немалые положительные аспекты народной медицины, для ее рационального использования имеются два основных препятствия: это отсутствие надлежащей подготовки провайдеров услуг, систем обретения надлежащей квалификации и лицензирования, в результате чего национальным органам здравоохранения и пациентам трудно выявить квалифицированных провайдеров услуг; отсутствуют также сети практиков народной медицины [5].

Народная медицина имеет проблемы, которые надо преодолеть. Они включают: различную степень признания правительствами; отсутствие надежной научной обоснованности в отношении эффективности многих видов диагностики и лечения; отсутствие регуляторных и юридических механизмов применения НМ; недостаточность международных и национальных стандартов; отсутствие регистрации тех, кто предоставляет услуги в области НМ; недостаточность для данных лиц, врачей-аллопатов подготовки по НМ; отсутствие сотрудничества между теми, кто предоставляет услуги в области НМ и врачами-аллопатами; отсутствие информации для общественности о рациональном использовании НМ; нерациональное использование ресурсов, связанных с лекарственными растениями. Одним словом, отсутствие правовых основ и механизмов регулирования внедрения НМ на практике [6].

Отвечая массовому спросу, в настоящее время в ряде университетов Америки, Европы, стран СНГ открыты кафедры по изучению народной и альтернативной медицины. 95 из 125 медицинских факультетов в США уже включили в свои программы обучение элементам альтернативной и комплементарной медицины.

Однако имеются данные о том, что растительные лекарственные средства, мануальная терапия и трансцен-

дентальная медитация могут стать эффективным средством лечения ряда хронических болезней; а также о том, что общая экономическая эффективность НМ на более чем 50% выше, чем при применении обычной терапии, на фоне более высокой клинической эффективности, уменьшения опасности для здоровья в дальнейшем и удовлетворения пациентов при применении НМ (Панамериканская организация здравоохранения, 2000 г.).

Сегодня перед наукой стоит серьезнейшая задача — творчески оценить многовековой опыт древней медицины, взять все разумное и полезное в арсенал медицины будущего.

Как гласит народная восточная мудрость, «полагаться только на опыт — значит иметь в виду только пищу, забыв принять в расчет необходимость пищеварения». В большинстве развивающихся стран Азии и Африки, а также в Европе, России и Америке имеются научно-исследовательские институты по народной и альтернативной медицине.

Становятся все более важными и приобретают значительность вопросы, касающиеся установления и поддержания стандартов безопасности, эффективности и контроля качества растительных препаратов, различных видов народной медицины, результативности и надежности традиционной и альтернативной медицинской помощи, приобретения соответствующих квалификаций практиков в данной сфере медицины.

И поэтому необходимо провести на самом современном уровне исследования методов традиционной и альтернативной медицины и попытаться научно интерпретировать их результаты.

#### Литература:

1. Устав ВОЗ.
2. Стратегия Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в области народной медицины 2014–2023 гг. Издание: ВОЗ. 16 с. — 2013 год.
3. Global Atlas of Traditional Medicine. Kobe. Japan, published by World Health Organization, 214 p — 2004 y.
4. Стратегия Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в области народной медицины 2002–2005 гг. Издание: ВОЗ. 80 стр. — 2001 год.
5. Who Global Atlas of Traditional, Complimentary and Alternative Medicine. Kobe. Japan, published by World Health Organization, 217p. — 2005 y
6. Traditional Medicine — International symposium on traditional medicine. Japan. WHO. 337p — May 2001y.

Несмотря на развитие и совершенствование современной медицины, остается множество проблем в здравоохранении, решение которых требует совместных усилий академической и традиционной медицины, особенно, в области формирования, сохранения и укрепления здоровья, а также повышения естественного прироста населения. Кроме того, определенное количество заболеваний до сих пор не поддается лечению или трудно лечится известными сегодня средствами и методами научной медицины. Вот почему сейчас, в эпоху стремительного научного прогресса, человечество все больше склоняется к поиску альтернативных средств оказания помощи при различных недугах. А это можно достичь в рамках интегрированной медицины, т. е. медицины, взявшей на вооружение традиционные подходы к сохранению здоровья и современные технологии в диагностике и лечении болезней. Все говорит об усиливающемся интересе к НМ во всем мире, об активном процессе перераспределения подходов и методов в мировой системе здравоохранения в сторону народных традиций и способов лечения. Представляется, что разработанная ВОЗ «Стратегия в области народной медицины» поможет существенно сдвинуть ту ситуацию, которая сложилась в отношении народной медицины в ряде стран (в том числе и в Узбекистане), и даст возможность гражданам самостоятельно и свободно выбирать тот или иной метод лечения.

В целом, поскольку рынок НМ становится все более глобальным, ценность гармонизации и сотрудничества возрастает. И в этих условиях необходимо разработать национальные политические меры, а также нормы и правила с учетом национальной и глобальной перспективы.



## Применение малоинвазивных технологий при воспалении желчного пузыря с точки зрения доказательной медицины (обзор литературы)

Чапьев Мыктыбек Бусурманович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник;  
Калжикеев Абдрасул Мусатаевич, доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора по научной работе;  
Тилеков Эрнис Абдышевич, доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора по клинической работе;  
Элеманов Нурлан Чороевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник  
Национальный хирургический центр Министерства здравоохранения Кыргызской Республики (г. Бишкек)

Сыдыгалиев Кылычбек Сулкайдарович, доктор медицинских наук, доцент  
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек)

Чынгышова Жамиля Амановна, кандидат медицинских наук, доцент  
Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации (г. Бишкек)

В данной статье критически проанализирована доступная литература, освещающая применение лапароскопических и минилапаротомных методик в диагностике и лечении пациентов с острым холециститом с точки зрения доказательной медицины. При этом основной акцент сделан на выявлении спорных вопросов и проблем, которые нуждаются в дальнейшем уточнении.

В соответствии с этой целью авторами был проведён первоначальный электронный поиск литературы в наиболее достоверных научных базах данных: Cochrane Library, EMBASE, Medline, MEDLINE In-Process, Pubmed, SCOPUS — V. 4, Web of Science and Zetoc.

Ключевые слова для поиска включали название основного хирургического заболевания — острый холецистит и операций в сочетании с наиболее достоверными, с точки зрения доказательной медицины, дизайнами исследований (рандомизированные контролируемые исследования (РКИ), систематические обзоры (СО) и мета-анализы (МА)). Кроме этого, в обзор были включены результаты работы Sauerland et al. (2006), с рекомендациями европейской ассоциации эндоскопических хирургов по применению малоинвазивных технологий у пациентов с острой абдоминальной патологией, которая по методу разработки напрямую приближается к СО, проводимым экспертами Кохрановской библиотеки.

Для повышения надежности поиска при необходимости также были тщательно проанализированы ссылки всех найденных статей. Выявленные первоисточники были использованы для поиска ответов на ряд вопросов: существует ли убедительная доказательная база, подтверждающая эффективность применения малоинвазивных технологий у пациентов с острым холециститом? Какие из малоинвазивных операций являются наиболее эффективными в лечении больных при остром холецистите?

Изучение вопросов применения малоинвазивных технологий по острому холециститу также строилось по систематическому принципу с помощью описанных выше методологических подходов доказательной медицины.

Между тем, проведенный литературный поиск показал, что, к сожалению, неотложная малоинвазивная абдоминальная хирургия не является той областью, где ме-

ханизмы доказательной медицины широко применяются в ходе научных изысканий. Прежде всего, это связано с тем, что в ургентной хирургии органов брюшной полости чаще всего встречаются процессы, которые трудно поддаются контролю со стороны исследователей, а сами исследования с наивысшим уровнем доказательности требуют значительного времени и материальных вложений [Stolberg et al., 2004; Burton и Clarke 2006].

Вопрос целесообразности использования малоинвазивных технологий при воспалении желчного пузыря, хотя и не имеет достаточной базы с точки зрения доказательной медицины, не представляет больше научного интереса. По всеобщему согласию хирургов во всех странах, лапароскопические и минилапаротомные технологии предпочтительны открытым операциям. В то же время, отдельные особенности применения малоинвазивных технологий при остром холецистите остаются дискуссионными.

Абсолютно доказанной и оправданной является активная хирургическая тактика при остром воспалении желчного пузыря, что подтверждается синхронными заключениями четырёх систематических обзоров с наивысшим уровнем доказательности (Ia), [Papi et al., 2003; Shikata et al., 2005; Lau et al., 2006; Siddiqu et al., 2008]. Все вышеуказанные авторы сходятся во мнениях, что срочная холецистэктомия является наиболее предпочтительным подходом в лечении пациентов с острым холециститом. Летальность при остром холецистите после открытой холецистэктомии (ОХЭ) и после лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) варьируется в пределах 1%. Частота встречаемости послеоперационных осложнений: 17,8% после лапаротомной операции и 13,1% после лапароскопического вмешательства. Необходимость конверсии при ЛХЭ у пациентов с острым холециститом возникла, в среднем, у 7,99% пациентов. Интраоперационные осложнения при срочной ОХЭ составила 1,37%, а при срочной ЛХЭ — 3,11%. Длительность пребывания пациентов в стационаре была значительно короче при использовании срочной холецистэктомии и составила  $9,6 \pm 2,5$  койко-дня, в то время как при отсроченной операции —  $17,8 \pm 5,8$  койко-дня [Papi et al., 2003]. Shikata et al. (2005) также выявили, что вероятность летального исхода при выпол-



нении срочной холецистэктомии больше после выполнения лапаротомной операции и меньше после ЛХЭ. Lau et al. (2006), сравнивая результаты применения срочной и отсроченной ЛХЭ, отмечает, что срочная операция значительно укорачивает сроки пребывания пациентов в стационаре. Необходимость перехода на лапаротомию отмечена у 16% пациентов по ходу срочной ЛХЭ и в 23,4% наблюдений при отсроченной ЛХЭ. Однако авторами не выявлено существенных различий в длительности операции и частоте встречаемости интра- и послеоперационных осложнений. Необходимо также отметить один немаловажный, по нашему мнению, факт. В литературе имеются разночтения в определении понятия срочной (ранней) операции при остром холецистите. Некоторые авторы в своих работах предлагают рассматривать срочную операцию как ту, которая была выполнена в течение первых 7 дней от момента начала заболевания [Johansson et al., 2003]; другие как операцию, которая была выполнена в пределах первых 96 часов от момента госпитализации (Kolla et al., 2004).

Кроме того, эффективность применения малоинвазивных методик во многом зависит от морфологического характера воспаления желчного пузыря. Borzellino et al. в 2008 году опубликовали результаты мета-анализа, направленного на оценку эффективности ЛХЭ у пациентов с острым гангренозным и осложненным холециститом в сравнении с другими формами острого холецистита. В работу были включены результаты рандомизированных и нерандомизированных исследований с общим количеством в 1408 пациентов. Borzellino et al. (2008) указывают на то, что при гангренозном холецистите и эмпиеме желчного пузыря имеется более значительная вероятность конверсии и высокий риск осложнений, чем у других больных с другими формами острого холецистита. Вероятность перехода на лапаротомию в случае гангренозного холецистита колеблется в пределах 14,3% — 71,4%. Частота встречаемости послеоперационных осложнений при гангренозном холецистите варьируется от 8,3% до 21,2%, при других формах — 11,3% — 13,8%. В заключении авторы мета-анализа указывают на низкую эффективность лапароскопической холецистэктомии у пациентов с острым гангренозным и осложненным холециститом, а также на то, что данные о результатах применения ЛХЭ при гангренозном холецистите необходимо рассматривать отдельно от других форм острого холецистита.

Дискутабельными остаются и отдельные технические приёмы лапароскопической холецистэктомии. По поводу оценки эффективности различных методик выполнения завершающего этапа традиционной мультипортовой ЛХЭ, а также наиболее оптимального способа обработки культи пузырного протока и методик выполнения интраоперационной холангиографии (ИОХГ) в доступной литературе не существует единого мнения. В двух СО Кохрановской библиотеки [Gurusamy et al., 2007; Gurusamy and Samraj 2007] указывается на то, что нецелесообразно завершать плановую холецистэктомию, в том числе лапароскопиче-

скую, установкой дренажа в брюшной полости. Любые виды дренажей, подведённые в подпечёночное пространство, способствуют более выраженному болевому синдрому в послеоперационном периоде, увеличивают риск развития легочных осложнений и способствуют контаминации микроорганизмов в послеоперационной ране. В то же время вопрос необходимости установки дренажей и тип дренажей, оставляемых в брюшной полости после выполнения холецистэктомии при остром холецистите, остаётся нерешённым и должен быть предметом дальнейших научных изысканий [Gurusamy and Samraj 2007].

Gurusamy et al. (2010) в систематическом обзоре доказательной базы относительно наиболее надежного способа обработки культи пузырного протока не смогли чётко определить наиболее предпочтительную для этого методике. А многообразие способов интубации культи пузырного протока и укрепления дренажа пузырного протока делает этот вопрос открытым для дальнейших научных исследований.

Согласно доказательным рекомендациям европейской ассоциации хирургов, у пациентов группы риска с острым холециститом возможно выполнение холецистостомии или проведение консервативной терапии [Sauerland et al., 2006]. Оценка эффективности холецистостомии (ХС) в сравнении с пункцией и аспирацией содержимого желчного пузыря в дизайне РКИ [Ito et al., 2004] показала преимущество холецистостомии над однократной пункцией желчного пузыря. В 2010 году Itoi et al. опубликовали систематический обзор, в котором отмечают, что имеется несколько методик, направленных на дренирование желчного пузыря при остром холецистите. При этом наиболее оптимальный способ дренирования нуждается в уточнении.

Winbladh et al. (2009) опубликовали систематический обзор (1918 пациентов), в котором оценили эффективность наружного дренирования желчного пузыря у пациентов группы риска. Авторы отмечают, что ХС позволяет купировать явления острого воспаления в 85,6% наблюдений. После выполнения ХС у 40% больных были выполнены отсроченные холецистэктомии. Также авторы отмечают, что необходимо выполнение дальнейших исследований, направленных на оценку этапного лечения пациентов с осложненным холециститом, определение чётких критериев отбора пациентов для выполнения этапных вмешательств при остром холецистите.

Таким образом, отдельные важные аспекты применения малоинвазивных технологий у пациентов с острым холециститом пока не изучены с помощью механизмов доказательной медицины и нуждаются в дальнейших научных изысканиях. Значительный риск развития послеоперационных осложнений при использовании малоинвазивных методик у пациентов с острым деструктивным холециститом и отсутствие убедительных доказательств эффективности этапного метода лечения пациентов группы риска определяет необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

## Литература:

1. Burton, M. Systematic reviews of surgical interventions / M. Burton, M. Clarke // *Surgical Clinics of North America*. — 2006. — Vol. 86. — P. 101–114.
2. Early versus delayed laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis: a meta-analysis of randomized clinical trials / T. Siddiqui [et al.] // *The American Journal of Surgery*.—2008.-Vol. 195. — № 1. — P. 40–47.
3. Early versus delayed-interval laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis — a meta-analysis / H. Lau [et al.] // *Surg Endosc*. — 2006.-Vol. 20. — P. 82–87.
4. Early vs delayed laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis / SB Kolla [et al.] // *Surg Endosc*.—2004.-Vol. 18.-P. 1323–1327.
5. Itoi, T. Endoscopic gallbladder drainage for management of acute cholecystitis / T. Itoi, C-PNayantara, T.H. Baron. // *Gastrointestinal Endoscopy*. 2010.-Vol. 71. — N. 6.-P. 1038–1045.
6. Laparoscopic cholecystectomy for severe acute cholecystitis. A meta-analysis of results / G. Borzellino [et al.] // *Surg Endosc*.—2008.-Vol. 22.-P. 8–15.
7. Laparoscopy for abdominal emergencies Evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery / S. Sauerland et al. // *Surg Endosc*. — 2006. — Vol. 20. — P. 14–29.
8. Lau, H. Laparoscopic repair of perforated peptic ulcer: a meta-analysis / H. Lau // *Surgical Endoscopy*.—2004. Vol.—18. — P. 1013–1021.
9. Management of acute cholecystitis in the laparoscopic era: results of a prospective randomized clinical trial / M. Johansson [et al.] // *J Gastrointest Surg*. — 2003. — № 7. — P. 642–645.
10. Methods of cystic duct occlusion during laparoscopic cholecystectomy / KS Gurusamy [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 10. Art. No.: CD006807. DOI: 10.1002/14651858. CD006807. pub2.
11. Percutaneous Cholecystostomy Versus Gallbladder Aspiration for Acute Cholecystitis: A Prospective Randomized Controlled Trial / K. Ito [et al.] // *AJR*. — 2004. — Vol. 183. — P. 193–196.
12. Randomized clinical trial of open versus laparoscopic cholecystectomy in the treatment of acute cholecystitis / M. Johansson [et al.] // *Br J Surg*.—2005.-Vol. 92. — № 1. — P. 44–49.
13. Routine abdominal drainage for uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. / KS Gurusamy [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 4. Art. No.: CD006004. DOI: 10.1002/14651858. CD006004. pub3.
14. Sauerland, S. Appendix stump closure during laparoscopic appendectomy / S. Sauerland, G. Kazemier // *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 2. Art. No.: CD006437. DOI: 10.1002/14651858. CD006437.
15. Sauerland, S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis / S. Sauerland, R. Lefering, EA Neugebauer // *Cochrane Database Syst Rev*. — 2004. — № 4 — P. CD001546.
16. Sauerland, S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis / S. Sauerland, T. Jaschinski, EAM Neugebauer // *CochraneDatabase of Systematic Reviews* 2010, Issue 10. Art. No.: CD001546. DOI: 10.1002/14651858. CD001546. pub3.
17. Shikata, S. Early versus delayed cholecystectomy for acute cholecystitis: a meta-analysis of randomized controlled trials / S. Shikata, Y. Noguchi // *Surg Today*. — 2005.-Vol. 35. — № 7.-P. 553–560.
18. Systematic review of cholecystostomy as a treatment option in acute cholecystitis / A. Winbladh [et al.] // *HPB*. — 2009.-Vol. 11.-P. 183–193.
19. Timing of cholecystectomy for acute calculous cholecystitis: a meta-analysis / C. Papi [et al.] // *Am J Gastroenterol*.— 2004.-Vol. 99. — P. 147–155.

## Результаты традиционной эндохирургии желчекаменной болезни и острого холецистита в различные периоды освоения метода

Чапиев Мыктыбек Бусурманович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник;  
 Калжикеев Абдрасул Мусатаевич, доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора по научной работе;  
 Тилеков Эрнис Абдышевич, доктор медицинских наук, доцент, заместитель директора по клинической работе;  
 Элеманов Нурлан Чороевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник  
 Национальный хирургический центр Министерства здравоохранения Кыргызской Республики (г. Бишкек)

Сыдыгалиев Кылычбек Сулкайдарович, доктор медицинских наук, доцент  
 Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек)

Чынгышова Жамиля Амановна, кандидат медицинских наук, доцент  
 Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации (г. Бишкек)

Под нашим наблюдением находилось 3434 больных с желчекаменной болезнью (ЖКБ), хроническим холециститом (ХХ) и острым холециститом (ОХ), которым было проведено эндохирургические вмешательства. Данные включают материалы отделения эндохирургии НХЦ за период с 1996 по 2014 годы. Их распределение по полу и возрасту дано в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, мужчин составили 14,2%, а женщин — 85,8%. Если рассмотреть возрастной аспект, то в возрасте до 20 лет было 32 (0,9%) больных, в возрасте от 30 до 60 лет — 2137 (62,2%).

Лиц старше 60 лет составили 29,3% (1009 больных). 21,1% больных составили лица в возрасте от 50 до 60 лет. Более 1/2 части больных составили больные в возрасте <50 лет.

Как видно из таблицы 2 ОХ был у 2671 (77,8%) больных, из них с калькулезным проявлением — у 2656 (77,3%) больных. Бескаменный ОХ встречался у 15 (0,5%) больных пожилого и старческого возраста. ХХ встречался у 763 (22,2%) больных.

Таким образом, по нашим данным ЛХЭ при ОХ проводилось 3,5 раза чаще, нежели при ХХ. Между тем, в течение ряда лет истории лапароскопической хирургии ОХ относился к противопоказаниям к ЛХЭ. Очевидно то, что ЛХЭ при ОХ всегда относился к категории «трудной» ЛХЭ.

Распределение больных по форме ОХ представлено в таблице 3.

Как видно из таблицы 3. 574 (21,5%) больных были оперированы пло по поводу катарального ОХ, 1788 (66,9%) — флегмонозного ОХ, 309 (11,6%) — гангренозного ОХ. Таким образом, деструктивные формы ОХ было у 2097 больных, что составляет 78,5%. В этой таблице обращает на себя внимание достаточно большой опыт использования ЛХЭ при гангренозной форме ОХ (11,6%). Насколько оправдан применение ЛХЭ при этой форме заболевания?

Как известно, эффективность любого эндохирургического метода зависит от опыта хирурга, практических наработок эндохирургической бригады. В этой связи, в зависимости от этапа освоения и внедрения ЛХЭ в НХЦ все

Таблица 1. Распределение больных по полу и возрасту

Пол	Всего		Возраст					
	абс.	%	<20	21–30	31–40	41–50	51–60	>60
Муж.	489	14,2	2	16	85	122	95	169
Жен.	2945	85,8	30	240	523	684	628	840
Всего	3434	100	32 (0,9%)	256 (7,5%)	608 (17,7%)	806 (23,5%)	723 (21,1%)	1009 (29,3%)

Таблица 2. Распределение больных по форме холецистита

Формы холецистита	Количество больных	
	абс.	%
Калькулезный ХХ	763	22,2
Калькулезный ОХ	2656	77,3
Бескаменный ОХ	15	0,5
Итого	3434	100

Таблица 3. Распределение больных по форме ОХ

Форма	Количество больных	
	абс.	%
Катаральный	574	21,5
Флегмонозный	1788	66,9
Гангренозный	309	11,6
Итого	2671	100

оперированные нами пациенты были распределены на две клинические группы.

В контрольную группу вошли 1446 больных (54,1 %) ОХ, оперированные в период 1996–2004 годы. В указанный период шло активное освоение методов ЛХЭ, выработка оптимальных сроков операции, пересматривались показания и противопоказания.

В основную группу вошли 1225 больных (45,9 %) ОХ, оперированные в период 2005–2015 годы. В указанный период хирургическая бригада уже в достаточной степени овладела и отточила свое мастерство при выполнении ЛХЭ.

Имея определенный опыт и собственные теоретические разработки хирургическая бригада во главе академика М. М. Мамакеева выработала тактику применения «трудных» ЛХЭ.

Мы провели анализ результатов ТЭХ в контрольной группе. Как было нами указано выше, ЛХЭ при ОХ была выполнена 1446 больным (мужчин — 17,9%, женщин — 82,1%). 42% больных были в возрасте старше 60 лет, в том числе 11% — старше 70 лет.

У 30% больных указанной группы имелись тяжелые сопутствующие заболевания (болезни сердца, органов дыхания, ожирение, сахарный диабет и др.). У 7 женщин ЛХЭ выполнена при сроках беременности 20–24 недели.

При поступлении на основании клиники и УЗИ ставились показания к экстренной операции или проводилось медикаментозное лечение в течение 12–24 часов. Больных с бескаменным ОХ было 15 (0,5%). Нами выработаны строгие показания к ЛХЭ у данной группы больных:

1) часто рецидивирующий болевой синдром, не поддающееся введению спазмолитиков и когда холецистографически у них было доказано нарушение эвакуации желчи из ЖП;

2) отсутствие других заболеваний органов брюшной полости и малого таза, которые могли бы симулировать ОХ;

3) отсутствие патологических отклонений в нервно-психическом статусе больного.

Нами при ОХ разработана хирургическая тактика, предусматривающая проведение консервативной терапии на протяжении 3–5 часов с момента поступления больного в клинику. В этот срок выполняем диагностические мероприятия (лабораторное, УЗИ, определение функционального состояния жизненно важных органов и систем, др.).

В последующем преобладающему большинству больных выполняется лапароскопическая диагностика,

которая позволяет выявить степень выраженности морфологических изменений в стенке ЖП, определить возможность выполнения ЛХЭ.

Считаем ЛХЭ приоритетной для больных старших возрастных групп ввиду меньшей ее травматичности и других преимуществ перед ТХЭ. Оперативные вмешательства выполнялись независимо от сроков, прошедших с начала заболевания.

В день госпитализации всем больным выполнена ультразвуковая и лапароскопическая диагностика. При этом у 72,7% больных, госпитализированных в сроки после 24 часов с начала заболевания, выявлены деструктивные изменения в ЖП (флегмонозный ОХ — у 88,6%, гангренозный — у 11,3% больных. У 64,3% больных этой группы клинические проявления «запаздывали» от динамики морфологических изменений в стенке ЖП.

Таким образом, внедрение лапароскопической диагностики позволяет объективизировать показания к своевременному выполнению оперативного вмешательства, что способствовало повышению хирургической активности при ОХ с 54,5% в 1996 до 88,6% в 2014 году.

Превалирующее количество ЛХЭ (60,8%) выполнено в день госпитализации, а в сроки до 48 часов прооперировано (94,6%) пациентов и лишь 5,4% больных оперированы в сроки 48–72 часов.

Следует отметить, что удельный вес ЛХЭ по мере приобретения опыта ее выполнения сотрудниками отделения эндохирургии НХЦ под руководством академика М. М. Мамакеева вырос с 11,5% в 1996 году до 94,5% в 2014 г. Значительные технические сложности при выполнении ЛХЭ встретились нам у 40,2% больных ОХ.

К конверсии на ТХЭ прибегали в 162 (6%) случаях. Если говорить о мотивах конверсии, то по абсолютным показаниям осуществлен переход на ТХЭ в 80,2% случаях, а по благогазумию в 18% случаев.

По благогазумию КЭХ применена из-за невозможности дифференциации анатомических структур, ввиду выраженного воспалительного процесса в области гепатодуоденальной связки, выраженного спаечного процесса в зоне операции, гангрены ЖП в 47% случаях. Интраоперационные осложнения ЛХЭ, которые возникли у 86 больных, что составляет 6,0%, представлены в таблице 4.

В 20% случаев остановка кровотечения из пузырной артерии была осуществлена лапароскопическим путем за счет прицельного ее клипирования.

Таблица 4. Интраоперационные осложнения ЛХЭ у больных ОХ

Осложнения	абс	%
Кровотечение из пузырной артерии	16	
Кровотечение из ложа ЖП	25	
Желчеистечение из ложа ЖП	28	
Повреждение холедоха	10	
Повреждение воротной вены	2	
Повреждение ЖП	18	
Всего	86	6,0

Приводим клинический пример повреждения магистрального желчного протока:

*Больная Абдрахманова К. 53 года. История болезни № 161. Дата поступления 04.01.2003 г.*

*Жалобы при поступлении на боли в правом подреберье, тошноту, рвоту, сухость горечь во рту. Из анамнеза — болеет с 03.01.2003г, когда после приема жирной пищи появились вышеуказанные жалобы.*

*Общее состояние относительно удовлетворительное, кожные покровы обычной окраски. ЧД — 18 вд. в 1 мин; пульс — 90 уд. в мин. АД — 160\100 мм. ст. ст. Язык сухой обложен белым налетом, живот болезненный в правом подреберье, там же мышечное напряжение положительный симптом Ортнера.*

*Общий анализ крови — Эр — 4,6; гемоглобин — 138; ЦП — 0,9; лейкоциты — 7,5; СОЭ — 28 мм/ч*

*Общий анализ мочи — белок — 0,033г/л; пл. эп — в большом количестве; лейкоциты — 8–10.*

*УЗИ — острый калькуллезный холецистит.*

*06.01.2003 г. операция: лапараскопия, лапаратомия, холецистэктомия, холедохохоледохостомия со скрытым дренажем.*

*Во время операции, при лапараскопическом выделении пузырного протока был перерезан общий желчный проток. Произведена лапаратомия, желчный пузырь удален от шейки. Найдены проксимальный и дистальный концы холедоха, наложен анастамоз конец в конец, со скрытым дренажем.*

*В послеоперационном периоде у больной было желчеистечение, которое самостоятельно закрылось. Больная выписана с выздоровлением 03.02.2003 г. Скрытый дренаж был удален через 1 месяц с помощью фибродуоденоскопа.*

*Желчеистечение из ложа ЖП в количестве 50–200 мл в сутки имело место у 16 больных. Желчеистечение у них прекратилось самостоятельно на 2–3 сутки. В целом, послеоперационный период проходил без осложнений у 90,7% больных.*

*Приводим клинический пример:*

*Больная Анарбаева З.М. 37 лет. История болезни № 7215. Дата поступления 24.12.2014 г. Жалобы при поступлении на боли в правом подреберье, тошноту, рвоту, сухость горечь во рту. Из анамнеза — болеет*

*с 23.12.2014 г. когда после приема жирной пищи появились вышеуказанные жалобы.*

*Общее состояние относительно удовлетворительное, кожные покровы обычной окраски. ЧД — 17 вд. в 1 мин; пульс — 94 уд. в мин. АД — 120\80 мм. ст. ст. Язык сухой обложен белым налетом, живот болезненный в правом подреберье, там же мышечное напряжение положительный симптом Ортнера.*

*Общий анализ крови — Эр — 4,6; гемоглобин — 98; ЦП — 0,8; лейкоциты — 10,9; СОЭ — 26 мм/ч*

*Общий анализ мочи — белок — 0,033г/л; пл. эп — единицы; лейкоциты 3–4.*

*УЗИ — острый калькуллезный холецистит, холедох не расширен.*

*26.12.2014 г. операция: лапараскопическая холецистэктомия.*

*Операция выполнена без особых сложностей, из-за выраженного воспалительного процесса в правом подпеченочном пространстве данная область была задренажена резиновой полоской и микроиригатором. В послеоперационном периоде у больной началось желчеистечение через дренажную рану, которое самостоятельно закрылось на 24 сутки.*

*Выписана с выздоровлением 30.01.2014 г.*

*Следует отметить, что на протяжении 3–5 суток проводили антибактериальную, детоксикационную и корригирующую терапию. Антибиотикотерапию проводили на протяжении 2–3, а при осложненном течении заболевания в течение 3–6 суток.*

*Предпочтение отдавали антибиотикам цефалоспоринового ряда 3–4 поколений (цефобид, клафоран, кефзол, фортум, зинацеф и др.). Причем, 2/3 суточной или суточную дозу указанных антибиотиков вводили внутривенно перед вводным наркозом, последующую — через 6–8 часов после операции.*

*Возможность ранней двигательной активности (через 10–12 часов после операции) способствовала уменьшению количества послеоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы и органов дыхания, а также раннему восстановлению перистальтики кишечника (1–2 сутки).*

*Послеоперационные осложнения имели место у 9,2% больных, среди которых желчеистечение из ложа ЖП об-*



условили необходимость расширения раны, инфильтраты или абсцессы ложа ЖП и подпеченочного пространства, которые в 2 случаях были ликвидированы путем ревизии и последующего дренирования под наркозом.

Из других осложнений следует упомянуть инфильтрат в месте извлечения ЖП, пневмония. Релапаротомия выполнена лишь 4 больным (%) по поводу поддиафрагмального и подпеченочного абсцессов.

Таким образом, приобретенный нами опыт эндохирургического лечения больных ОХ на первом этапе внедрения ТЭХ при ЖКБ, ХХ и ОХ позволяет утверждать, что формальное выполнение основных положений активно-консервативной терапии в подавляющем большинстве случаев ОХ не оправдано.

Безусловно, приоритетным является выполнение ЛХЭ в первые 48 часов заболевания. Обязательными условиями успешного выполнения лапароскопических оперативных вмешательств при ОХ является наличие достаточного опыта их выполнения, от чего напрямую зависят непосредственные и ближайшие исходы ЛХЭ.

Об этом свидетельствуют результаты второго этапа применения ЛЭХ при ЖКБ, ХХ и ОХ. Как уже отмечалось выше, при выполнении ЛХЭ при ОХ использовали ряд усовершенствованных или разработанных нами технических приемов.

В основной группе мы использовали модифицированную методику ЛХЭ. Сутью ЛХЭ из 3 доступов заключается в следующем:

во-первых, мы устанавливаем 12 или 10-мм троакар на 1 см ниже пупочного кольца по средней линии — для введения телескопа;

во-вторых, после проведения обзорной лапароскопии устанавливаем второй 10-мм-вый троакар по средней линии, отступая от мечевидного отростка одну четверть расстояния между ним и пупком для выполнения всех этапов холецистэктомии;

в-третьих, устанавливаем третий порт 6-мм-вый по правой переднеаксилярной линии ниже реберной дуги на 2–4 см.

Через этот лапаропорт проводится эндограспер, которым производится тракция шейки и Гартмановского кармана ЖП, а на этапе выделения ЖП из ложа с помощью ротации и трaкции без фиксации за дно ЖП. Это очень важный момент ЛХЭ.

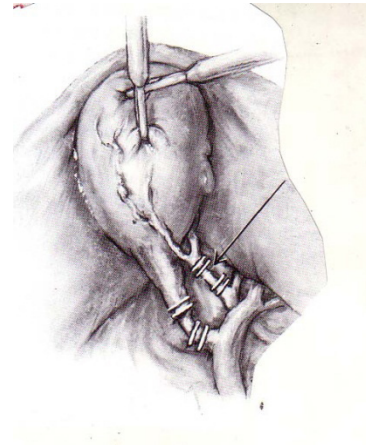
Выделение и препаровку ЖП производим эндодиссектором с коагуляцией, проведенным через второй троакар. Тракцию ЖП за дно проводим эндограспером, проведенным через 3-ий лапаропорт.

При выраженном спаечном процессе в подпеченочном пространстве разделение спаек и выделение ЖП можно выполнить так же используя только два инструмента. Разделение спаек производим и коагуляционным крючком.

В нашей практике идентификацию пузырного протока с помощью эндодиссектора производим через второй троакар (эпигастральный), используя переходник с 10 мм на 5 мм. Эндодиссектором производим дальнейшую препа-

ровку и выделение элементов треугольника Кало, подготавливаем к клипированию пузырный проток и артерию.

Затем убираем переходник из второго троакара и производим клипирование пузырного протока и артерии. С помощью электрокоагуляционного крючка выделяем ЖП из ложа. ЖП захватывается эндограспером через 3-й троакар за шейку или Гартмановский карман и, «закручивая» сверху-кнаружи, производится его постоянная тракция.



**Рис. 1. Схема хорошо визуализированного наложения клипов на пузырный проток и пузырную артерию (Больной Т., 48 лет)**

После отделения ЖП через 2-й троакар вводится эндограспер и ЖП извлекается из брюшной полости через 10 мм (эпигастральный) троакар. При наличии в просвете крупных (более 10 мм) конкрементов прибегаем либо к расширению раны апоневроза, либо к фрагментации конкрементов в просвете пузыря.

Учитывая значительную толщину стенки ЖП при ОХ за счет ее инфильтрации, адекватный захват ЖП и обеспечение трaкции осуществляли только 10 мм зажимом, который вводили через 11 мм троакар по переднеаксилярной линии.

В последующем его использовали и для введения дренажной трубки толщиной 7–8 мм, что обеспечивало адекватную эвакуацию содержимого брюшной полости, обязательно проводили пункцию и эвакуацию содержимого с последующей герметизацией с помощью зажима или эндопетли.

При наличии диффузной кровоточивости тканей гемостаз осуществляли не после выделения ЖП, а в ходе выполнения каждого из этапов операции, преимущественно методом гидрокоагуляции.

Инфильтрированный ЖП удаляли, как правило, в целлофановом или пластиковом мешке через троакар в эпигастральной области, что позволило во всех случаях избежать развития послеоперационных грыж.

При напряженном ЖП, особенно в момент извлечения его из брюшной полости, для уменьшения его объема производим пункцию, эвакуируем желчь, затем удаляем ЖП из брюшной полости под визуальным контролем. Произ-

водим ревизию ложа ЖП, при необходимости санацию подпеченочного пространства, выполняем десуфляцию.

Длительность модифицированной операции не превышала времени традиционной ЛХЭ. Необходимости конверсий не возникло. В 26 случаях интраоперационных осложнений пришлось воспользоваться четвертым лапаропортом.

12 раз это дополнение состоялось при повреждении пузырной артерии и 4-ый троакар был установлен для фиксации и клиппирования культи пузырной артерии.

У 16 пациентов возникло кровотечение из ложа ЖП, последнее остановлено лапароскопически путем наложения пластины «Тахокомб», но для удобства работы был установлен 4 лапаропорт.

При интраоперационной перфорации стенки ЖП отверстия закрывали путем наложения на него эндограспера, основная функциональная нагрузка которого заключалась в тракции ЖП. Санацию проводили раствором фурацилина аквапуратором из 2-го лапаропорта. Страхочный дренаж установлен к ложу ЖП через 3-ий лапаропорт под визуальным контролем.

Случаев повреждения холедоха среди оперированных нами больных не было, чему способствовало скрупулезное, тщательное выполнение всех этапов ЛХЭ с учетом анатомических вариантов внепеченочных желчных путей, ЖП, сосудистой системы в зоне операции, характера патологического процесса и других факторов. Послеоперационный период при модификации техники ЛХЭ у всех больных протекал без осложнений.

Таким образом, накопление опыта выполнения ЛХЭ у больных ОХ позволяет успешно выполнять модифицированную ЛХЭ. ЛХЭ из 3 доступов не сужает технические

возможности оператора, в том числе и при интраоперационных осложнениях, не ограничивает долженствующий объем операции даже при спаечном процессе, усиливает эффект малоинвазивности вмешательства, является перспективной оперативной технологией у больных ОХ.

#### **Заключение.**

Приобретенный нами опыт хирургического лечения больных ОХ с максимально ранним выполнением лапароскопической диагностики больным позволяет своевременно оценить хирургическую ситуацию и выполнить адекватное оперативное вмешательство в первые 12–48 часов заболевания.

Обязательными условиями успешного выполнения лапароскопических и эндоскопических оперативных вмешательств при ОХ является наличие достаточного опыта их выполнения. ЛХЭ имеет свои ограничения и пределы разрешающей способности, учитывать которых необходимо хирургу любого профессионального опыта.

Внедрение лапароскопических технологий способствует существенному увеличению удельного веса ОХ, которым выполнены оперативные вмешательства, что является важнейшим условием улучшения ближайших и отдаленных результатов оперативных вмешательств. Между тем, существуют риск применения этого метода при ряде обстоятельств, которых следует учитывать в своей практике.

Существуют ряд нерешенных проблем, касающихся конверсии ЛХЭ в ТХЭ: показания, переход по благоумию, сроки и тактика послеоперационного ведения больных. Для их разрешения необходим анализ причин конверсии с оценкой прогностической значимости ряда признаков.

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
Выходит два раза в месяц

№ 21 (125) / 2016

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:**

Ахметов И. Г.

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова М. Н.  
Иванова Ю. В.  
Каленский А. В.  
Куташов В. А.  
Лактионов К. С.  
Сараева Н. М.  
Абдрасилов Т. К.  
Авдеюк О. А.  
Айдаров О. Т.  
Алиева Т. И.  
Ахметова В. В.  
Брезгин В. С.  
Данилов О. Е.  
Дёмин А. В.  
Дядюн К. В.  
Желнова К. В.  
Жуйкова Т. П.  
Жураев Х. О.  
Игнатова М. А.  
Калдыбай К. К.  
Кенесов А. А.  
Коварда В. В.  
Комогорцев М. Г.  
Котляров А. В.  
Кузьмина В. М.  
Курпаяниди К. И.  
Кучерявенко С. А.  
Лескова Е. В.  
Макеева И. А.  
Матвиенко Е. В.  
Матроскина Т. В.  
Матусевич М. С.  
Мусаева У. А.  
Насимов М. О.  
Паридинова Б. Ж.  
Прончев Г. Б.  
Семахин А. М.  
Сенцов А. Э.  
Сенюшкин Н. С.  
Титова Е. И.  
Ткаченко И. Г.

Фозилов С. Ф.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

**Международный редакционный совет:**

Айрян З. Г. (Армения)  
Арошидзе П. Л. (Грузия)  
Атаев З. В. (Россия)  
Ахмеденов К. М. (Казахстан)  
Бидова Б. Б. (Россия)  
Борисов В. В. (Украина)  
Велковска Г. Ц. (Болгария)  
Гайич Т. (Сербия)  
Данатаров А. (Туркменистан)  
Данилов А. М. (Россия)  
Демидов А. А. (Россия)  
Досманбетова З. Р. (Казахстан)  
Ешиев А. М. (Кыргызстан)  
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)  
Игисинов Н. С. (Казахстан)  
Кадыров К. Б. (Узбекистан)  
Кайгородов И. Б. (Бразилия)  
Каленский А. В. (Россия)  
Козырева О. А. (Россия)  
Колпак Е. П. (Россия)  
Курпаяниди К. И. (Узбекистан)  
Куташов В. А. (Россия)  
Лю Цзюань (Китай)  
Малес Л. В. (Украина)  
Нагервадзе М. А. (Грузия)  
Прокопьев Н. Я. (Россия)  
Прокофьева М. А. (Казахстан)  
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)  
Ребезов М. Б. (Россия)  
Сорока Ю. Г. (Украина)  
Узаков Г. Н. (Узбекистан)  
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)  
Хоссейни А. (Иран)  
Шарипов А. К. (Казахстан)

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Г. А.

**Ответственные редакторы:** Осянина Е. И., Вейса Л. Н.

**Художник:** Шишков Е. А.

**Верстка:** Бурьянов П. Я., Голубцов М. В., Майер О. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

**почтовый:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

**фактический:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <http://www.moluch.ru/>

**Учредитель и издатель:**

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 26.11.2016. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25