

СОДЕРЖАНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нестеровский Д. И., Юрина В. Н.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮНЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ 3

Мурашкин М. М.

АДДИКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КАК ПРЕДИКТОР АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В РОССИЙСКОМ ВУЗЕ 9

Михалева В. В., Храмова Л. Ю.

ИЗУЧЕНИЕ ТВОРЧЕСТВА Н. А. РИМСКОГО-КОРСАКОВА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ 14

Иконников Д. С., Баишева М. И.

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ ОРУДИЯ С ТЕРРИТОРИИ НАРОВЧАТСКОГО ГОРОДИЩА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ 20

Иконников Д. С., Ходакова Д. Ю.

КОЛЛЕКЦИЯ СКУЛЬПТУРНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КРАЕВЕДЧЕСКОГО МУЗЕЯ 26

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

Белоусов В. А.

СООТНОШЕНИЕ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ЮРИДИЧЕСКИХ ФАКТОВ МАТЕРИАЛЬНОГО И ПРОЦЕССУАЛЬНОГО ПРАВА 31

Корнилова Е. В.

КОНСТИТУЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОКУРАТУРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРАВ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В РФ 37

Крайнова А. В.

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО КРУГА ЛИЦ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ 46

Слашкина В. Р., Тимошкина О. А.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЛИЦА СРЕДИ СТУДЕНЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА, ПЛАНИРУЮЩЕГО СОВЕРШИТЬ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИЙ АКТ, ПО ВНЕШНИМ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ 52

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Галкина Т. Н., Корноухова Е. А., Акимова А. В., Новикова Ю. А.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПАЛЬЦЕВЫХ УЗОРОВ ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК ПЕНЗЫ 56

Рахматуллов Р. Ф., Рахматуллов Ф. К.

ВЛИЯНИЕ ТИРОЗОЛА, БИСОПРОЛОЛА, СОТАЛОЛА НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЦА ПРИ ПАРОКСИЗМАХ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ НА ФОНЕ СУБКЛИНИЧЕСКОГО ТИРЕОТОКСИКОЗА 64

Душина Е. В., Гуськова Ю. А., Саямова Л. И.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ СТАТИНОТЕРАПИИ НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
НЕСТАБИЛЬНОСТИ У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST..... 71

Геращенко М. С.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ТОНОМЕТРОВ.....78

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Вернигора А. Н., Волкова Н. В., Гуськова Е. Н.

ОДНОВРЕМЕННОЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ (II)
И ЖЕЛЕЗА (III) ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ В ВИДЕ КОМПЛЕКСОВ
С СУЛЬФОСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ 85

Горбунова А. А., Киреев С. Ю., Рашевская И. В.

МЕЛЬДОНИЙ: СВЯЗЬ СТРОЕНИЯ, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ 92

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

Кузнецов А. С., Пахалин Ю. А.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ, РАБОТАЮЩИХ
В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ СМАЗКИ.....100

Карташова Е. Д., Муйземнек А. Ю.

РАСЧЕТ МЕЖСЛОЙНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ ОБОЛОЧКАХ С ДВОЙКОЙ
ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНОЙ 105

Аксенов И. В., Чайковский В. М.

ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЕ УСТРОЙСТВО НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНЫХ ПУЛЬСАЦИЙ В ТЕЛЕ
ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОДУГОВОГО РАЗРЯДА..... 112

Савинкина А. Л., Чугунов С. Н.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ,
ПОЛУЧЕННЫХ МИКРОДУГОВЫМ ОКСИДИРОВАНИЕМ 118

Зинкин С. В.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ИНСТИТУТА
ВОЕННОГО ОБУЧЕНИЯ 122

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 796.32

Д. И. Нестеровский, В. Н. Юрина

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮНЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ

Аннотация. Рассматривается методика формирования навыков игровой деятельности на основе интеграции компонентов физической, технической и тактической подготовленности юных баскетболистов. Дана характеристика средств и методов начального обучения игровой деятельности.

Ключевые слова: баскетбол, юные баскетболисты, интегральная подготовка, игровая деятельность.

Баскетбол – вид спортивных игр, требующий вариативного выполнения нестандартных движений в режиме динамической силовой работы переменной мощности. Компонентами игровой деятельности являются многообразные приемы техники игры и технико-тактические действия, реализуемые индивидуально и коллективно на фоне должного проявления физических и психических компонентов подготовленности участников. Их воспроизведение в условиях постоянно изменяющихся игровых ситуаций и противодействия соперников носит целостный характер.

Как показывают многочисленные педагогические наблюдения и изучение структуры игровой соревновательной деятельности баскетболистов высокой квалификации [1–3], современный баскетбол отличается:

- высоким динамизмом в развитии ситуаций;
- постоянным чередованием наступательных и оборонительных фаз игры;
- непрерывным переключением игроков от одних двигательных действий к другим;
- многообразием способов их выполнения;
- тактическим разнообразием ведения игрового соперничества;
- вариативностью скорости и направлений перемещений;
- высоким атлетизмом игроков;
- определяющим значением зрительного анализатора в оценке изменяющихся условий и выборе адекватных ответных действий;
- комплексным задействованием практически всех групп мышц и функциональных систем организма;
- преобладанием скоростно-силового режима мышечной работы;
- синхронностью в деятельности верхних и нижних конечностей и др.

В ходе игрового противоборства баскетболисты выполняют игровые действия многократно, в различных сочетаниях и с различной очередностью. Причем даже самые эффективные единичные результативные действия отдельных игроков – например, искусный дриблинг с переводами мяча и обыгрышем нескольких соперников, филигранная скрытая передача партнеру или самый выдающийся слэм-данк (забитый сверху вниз мяч) – не гарантируют достижения преимущества над командой соперников в конечном итоге.

Каждое из них является собой только единичный структурный элемент системы игровой деятельности отдельно взятого игрока. К победному результату ведет многократное достижение превосходства в большинстве единоборств и коллективных действий всех игроков команды. Таким образом, приобретение итогового преимущества в баскетбольном противостоянии носит ступенчатый и множественный характер, что требует от играющих многократного выполнения результативных игровых действий.

Первичным фактором эффективности применения разновидностей игровых приемов принято считать достигнутый игроками уровень развития специальных физических качеств. Определяющим результативность рациональных действий баскетболиста является проявление на должном уровне скоростно-силовых и координационных способностей в сочетании с быстротой движений и мышления. Значимыми для результативности игровой деятельности баскетболистов представляются также степень совершенства владения ими техникой игровых приемов и тактическая выучка.

В то же время специфика игровой соревновательной деятельности в баскетболе ориентирует специалистов на построение тренировочного процесса таким образом, чтобы автономное воспитание базовых двигательных способностей, освоение современной техники и тактики игры были изначально направлены на эффективную комплексную и наиболее полную реализацию различных сторон подготовленности обучающихся в условиях игрового противоборства.

Такой вектор в обучении игровой деятельности требует направленной координации педагогических воздействий, обеспечивающих формирование взаимосвязей между результатами различных аспектов обучения. Необходимо создать условия для синтеза результатов обучения технике, тактике игры и воспитания специальных двигательных способностей с выходом на целостную игровую деятельность.

В спортивной тренировке юных баскетболистов для реализации такого подхода используют комплекс взаимосвязанных, возрастающих по степени сложности и направленности тренировочных средств, нацеленных на решение задач:

- сочетанного воспитания базовых двигательных способностей;
- комплексного совершенствования освоенных приемов техники игры;
- синтеза технического и тактического потенциала;
- сопряженного развития двигательных способностей и совершенствования технико-тактических действий;
- эффективного воспроизведения в целостной игровой деятельности компонентов двигательного и интеллектуального потенциала игроков в их взаимосвязи [3].

Локальные результаты обучения интегрируют в игровую деятельность благодаря использованию:

- упражнений сопряженного характера, совмещающих совершенствование двух или нескольких видов подготовленности;
- комплексных упражнений с последовательным чередованием компонентов подготовленности;
- специальных игровых заданий состязательного характера, включающих все виды подготовленности при господствующем значении одного из них;
- подводящих и подготовительных игр, построенных на использовании игровых действий;
- учебных двусторонних игр с акцентированным совершенствованием сформированных взаимосвязей между компонентами подготовленности.

Основными методами формирования навыков игровой деятельности рассматриваются:

- 1) метод сопряженных воздействий;

- 2) метод моделирования условий предстоящей игровой деятельности;
- 3) игровой метод;
- 4) соревновательный метод.

Метод сопряженных воздействий реализуется через специальные баскетбольные упражнения, позволяющие решать задачу воспитания двигательных способностей начинающих баскетболистов в сочетании с одновременным совершенствованием техники основных игровых приемов.

Отдельные приемы техники в ходе игры воспроизводятся баскетболистами под знаком реализации базовых компонентов их физического потенциала. В частности, наиболее значимыми для ловли мяча являются координационные способности; для передачи мяча главенствующими выступают скоростно-силовые качества верхних конечностей и разновидности быстроты; для ведения мяча требуется высокая степень развития координационных способностей и скоростных качеств, а эффективное использование бросков мяча в корзину связано с достаточным уровнем развития координационных способностей и скоростно-силовых качеств.

В связи с этим на начальном этапе обучения игровой деятельности юных баскетболистов для формирования взаимосвязей между навыками техники игры и двигательными способностями с успехом могут использоваться упражнения на стыке двух видов подготовки – физической и технической.

Так, технику ловли мяча необходимо совершенствовать в сочетании с воспитанием координационных способностей. Например, занимающимся можно предложить выполнение разновидностей приема на месте после собственного подбрасывания мяча вверх над собой в сочетании с разнообразными двигательными действиями на месте после выпуска мяча, как то: хлопками в ладони на разной высоте относительно плечевого пояса, сменой положений тела, поворотами, элементами акробатики и т.п. Результативными будут упражнения в ловле нескольких мячей, поочередно посланных игроком в стену, или в ловле мяча, посланного партнером в стену из-за спины игрока, а также жонглирование несколькими мячами с подбрасыванием их вверх одной или двумя руками, поочередная ловля нескольких мячей, посланных одним или несколькими партнерами и т.д.

Для сочетанного совершенствования передач мяча и воспитания скоростно-силовых способностей применяют:

- серийное выполнение заданного способа передач, поочередно используя баскетбольный и набивной мяч;
- выполнение ловли-передачи мяча в одном прыжке в сочетании с прыжками толчком двумя через гимнастическую скамейку, стоя боком к ней, или с прыжками через вращающуюся большую скакалку и т.п.

Приобретение навыка владения скоростными разновидностями передач мяча успешно происходит при использовании следующих заданий:

- индивидуальное выполнение передач двумя мячами в стену с элементами жонглирования;
- подбрасывание одного мяча на предельную высоту с последующими передачами другим мячом в стену с установкой на выполнение максимального количества передач до момента падения подброшенного мяча;
- воспроизведение разновидностей передач на месте несколькими мячами с участием группы игроков и т.д.

Взаимосвязь между техникой дриблинга и координационными способностями формируют, применяя многочисленные упражнения в ведении одного или нескольких мячей на месте и в движении с элементами жонглирования (переводами мяча с одной руки на другую) и др.

Совершенствованию техники ведения с акцентом на формирование навыка скоростного дриблинга способствуют передвижения с максимальной частотой работы ног и быстротой перемещений на заданных отрезках дистанции, скоростной «дриблинг-сламом» с преодолением полосы препятствий, состязания на быстроту передвижений с ведением мяча по прямой и с изменением направления маневрирования и т.д.

Воспитания скоростно-силовых способностей и совершенствования техники бросковых движений сопряженно достигают:

- серийным выполнением прыжков толчком одной или двух ног с одновременной имитацией разновидностей бросков;
- поточным выполнением ловли-передачи мяча в щит в одном прыжке с последующим передвижением рывком в конец колонны игроков на своем щите или с перебегаем на другой щит;
- повторным добиванием мяча в щит в одном прыжке, направляя мяч в корзину последним касанием;
- серийным исполнением прыжков в глубину в сочетании с последующим воспроизведением бросков в прыжке с ближних дистанций и т.п.

Использование тренировочных заданий интегрального характера предполагает:

- педагогический контроль техники выполнения разновидностей игровых приемов без ее искажения;
- постепенное увеличение сложности заданий с учетом уровня подготовленности занимающихся, доступность заданий;
- использование по мере освоения техники игры элементов состязаний на качество и быстроту выполнения изученных упражнений в виде эстафет и подвижных игр;
- чередование упражнений в передачах баскетбольными и утяжеленными мячами весом 1–2 кг;
- варьирование в зависимости от возраста баскетболистов и уровня их подготовленности продолжительности и количества повторений заданий с акцентом на комплексное воспитание координационных способностей;
- владение техникой игровых приемов на должном уровне, позволяющем выполнять задания на близких к предельным скоростях, на этапе формирования навыков скоростной техники;
- рациональное дозирование нагрузки в заданиях, ориентированных на комплексное совершенствование скоростной техники: 3–4 серии с повторением упражнений в серии до 5–6 раз, интервалами отдыха между повторениями 1–2 мин, а между сериями – 3–5 мин;
- применение многообразия звуковых и зрительных сигналов и их сочетаний, постоянное варьирование игровых приемов, стартующих для направленного развития быстроты двигательных реакций;
- применение эффекта предварительного растяжения мышц для повышения эффективности развития быстроты передвижений в структуре игровых приемов (например, использование прыжковых заданий, предшествующих скоростным перемещениям);
- рациональное применение ударного метода (прыжков в глубину) для воспитания скоростно-силовых способностей в рамках совершенствования техники игровых приемов на фоне предварительной прыжковой работы и должного уровня тренированности юных баскетболистов: установка начальной высоты прыгивания на уровне 30 см с постепенным доведением ее до уровня реальной высоты выпрыгивания; щадящий режим дозировки тренировочных нагрузок – 2–3 серии по 5–6 прыжков в глубину с последующим взрывным пружинящим отталкиванием;
- заполнение пауз активного отдыха между повторным выполнением упражнений сопряженного характера заданиями на технику с элементами жонглирования одним или несколькими мячами, выполняемыми на месте [4].

Применение метода моделирования условий предстоящей игровой деятельности основано на конструировании в игровой форме сходных с предстоящей игровой деятельностью ситуаций с учетом особенностей противодействия условных соперников.

Игровой метод подразумевает использование упражнений и заданий в игровой форме. Это эстафеты, подвижные и подготовительные к баскетболу игры. Их применение на этапе общей и специальной базовой подготовки всегда сопровождается созданием хорошего эмоционального фона на тренировочных занятиях и успешно способствует закреплению и совершенствованию сформированных двукомпонентных взаимосвязей, приобретению юными баскетболистами умений по реализации игровых действий в вариативных условиях противоборства.

С помощью подвижных игр целенаправленно решается задача моделирования последовательно усложняющихся игровых ситуаций, требующих выборочного воспроизведения технико-физических компонентов подготовленности в сочетании с тактическими навыками, технико-тактических действий на фоне реализации физического потенциала и т.п. Так формируются многокомпонентные навыки игровой деятельности.

Успешность конструирования и проведения баскетбольных эстафет требует от педагога творческого подхода. Как правило, этот процесс не вызывает трудностей на практике. В связи с многообразием игровых приемов вариативность содержания эстафет и форм их проведения практически неисчерпаема.

При обучении навыкам игры в баскетбол приоритет отдается коллективным подвижным играм, проводимым в соревновательной форме. Многочисленные подвижные игры отличаются содержанием: имеют свой сюжет, правила, набор двигательных действий, а также формой – организацией действий участников. Содержание и форма игры взаимосвязаны и взаимообусловлены. Критерием определения победителей в командных подвижных играх рассматривается конечная оценка результативности коллективных действий в целом, а обязательным условием является неукоснительное соблюдение правил всеми участниками.

Отличительной чертой коллективных подвижных игр является совместная деятельность членов команды, направленная на достижение определенного правилами результата. Достижение победы в непосредственном противоборстве с соперниками требует согласованности действий всех игроков. Командные игры, как и эстафеты, отличаются друг от друга содержанием и формой. Отбор подвижных игр должен производиться педагогом на основе оценки качественного состава двигательных действий, входящих в содержание конкретной игры, и возможности широкого выбора способов достижения результата в игровой форме. Направленность их, соответственно, может варьироваться и планироваться в зависимости от целевых установок конкретного учебно-тренировочного занятия. Для обучения игровой деятельности с успехом используются подвижные игры типа: «Коршун и наседка», «Командная перестрелка», «Салки с ведением», «Пятнашки мячом», «Воробы и вороны с ведением», «Двухэтажный баскетбол» и др.

Структурными компонентами подготовительных игр служат отдельные фазы игровой деятельности, воспроизводимые в искусственно созданных условиях, максимально приближенных к игре в баскетбол. Они максимально отражают структуру и содержание непосредственно игрового противоборства и предусматривают выборочное повторное воспроизведение всего многообразия интегральной подготовленности занимающихся. Этого достигают либо направленно изменяя правила баскетбола, либо вычлняя конкретные игровые ситуации из общей структуры соревновательного противоборства. Наиболее популярными подготовительными к баскетболу играми являются: «Борьба за мяч», «Мяч ловцу», «1×1 с промежуточным», «Уличный баскетбол», «Баскетбол без ведения» и др.

Соревновательный метод в тренировке юных баскетболистов находит свою реализацию в состязаниях на качественный или количественный результат при выполнении отдельных приемов техники игры или игровых действий.

На завершающем этапе обучения игровой деятельности активно используются двусторонние учебные и контрольные игры с установками тренера-педагога, а также участие в соревнованиях на доступном уровне.

Библиографический список

1. Нестеровский, Д. И. Игровые показатели квалифицированных баскетболистов как основа построения скоростно-силовой подготовки / Д. И. Нестеровский // Современные аспекты физической и спортивной работы с учащейся молодежью: материалы Междунар. науч. конф. – Пенза : ГУМНИЦ ПГУ, 2013. – С. 101–106.
2. Нестеровский, Д. И. Некоторые аспекты интегральной подготовки квалифицированных баскетболисток с учетом современных тенденций развития игры / Д. И. Нестеровский, М. А. Павлова // Теория и методика физической культуры и спорта: наследие основоположников и перспективы развития : материалы Междунар. науч. конф. – М. : РГУФКСИТ, 2010. – С. 186–189.
3. Нестеровский, Д. И. Теория и методика баскетбола : учебник / Д. И. Нестеровский. – 6-е изд., перераб. – М. : Академия, 2014. – 352 с.
4. Нестеровский, Д. И. Теоретико-методические основы обучения игровой деятельности в баскетболе : учеб.-метод. пособие / Д. И. Нестеровский. – Пенза : ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2009. – 78 с.

Нестеровский Дмитрий Иванович

кандидат педагогических наук, профессор,
кафедра «Гимнастика и спортивные игры»,
Пензенский государственный университет
E-mail: d_nesterovskij14@rambler.ru

Юрина Валерия Николаевна

магистрант,
Пензенский государственный университет
E-mail: valerija-jurina@mail.ru

УДК 796.32

Нестеровский, Д. И.

Теоретико-методические аспекты обучения игровой деятельности юных баскетболистов /
Д. И. Нестеровский, В. Н. Юрина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 3–8.

М. М. Мурашкин

АДДИКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КАК ПРЕДИКТОР АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В РОССИЙСКОМ ВУЗЕ

Аннотация. Представлены результаты теоретического анализа феномена социально-психологической адаптации иностранных студентов к условиям обучения в российском вузе, а также их описание и анализ, полученные в ходе экспериментального исследования аддиктивного поведения иностранных студентов в контексте специфики их адаптационного процесса.

Ключевые слова: аддиктивное поведение, социально-психологическая адаптация, дезадаптация, иностранные студенты, мигранты.

Актуальность изучения психологических аспектов аддиктивного поведения как предиктора адаптации иностранных студентов к условиям обучения в российском вузе обусловлена очевидным ростом числа иностранных студентов, получающих образование в вузах Российской Федерации, и интенсификацией процессов академической мобильности в России и мире. В этой связи возникает ряд проблем не только экономического, социокультурного, но и социально-психологического характера как у самих иностранных студентов, так и у представителей принимающего общества. Причем одной из главных проблем интеграции иностранных студентов в образовательное пространство российских вузов является создание условий для сопровождения их эффективной социально-психологической адаптации в новых условиях обучения и жизнедеятельности. Актуализация и рост внимания исследователей к проблеме академической мобильности студентов-мигрантов связаны с увеличением количества иностранных студентов, легально прибывающих в Россию с целью получения высшего образования.

Существует множество подходов к объяснению феномена адаптации. Прежде всего адаптация определяется как процесс приспособления индивида к изменяющимся условиям среды. В. В. Константинов позиционирует ее как процесс перестройки психики индивида под влиянием внешней среды [1, 3]. Адаптация как способность эффективно приспосабливаться к новым условиям, как совокупность приспособительных реакций представлена в исследованиях В. В. Гриценко, О. А. Овсяник, Т. Шибутани [5, 6, 8]. Ряд исследователей рассматривает адаптацию не только как процесс, но и как результат интеграции человека в общество, развивая тезис о том, что адаптация – это система методов и приемов, направленная на оказание помощи людям в процессе их социализации. По мнению О. Л. Проскуряковой очевидна необходимость рассмотрения адаптации как процесса, происходящего на двух взаимосвязанных и действующих одновременно уровнях – личностном (общебиологические и социально-психологические процессы) и институциональном (деятельность государства по развитию индивида и общества) [7]. Для социологии характерен подход в объяснении феномена адаптации, нередко отождествляющий адаптацию и социализацию. Адаптация представляется как процесс активного усвоения личностью норм, правил, ценностей общества.

Рассматривая процесс адаптации мигрантов, можно отметить, что он имеет двойственную структуру – с одной стороны, мигрант как живое существо приспосабливается к географическим, экологическим условиям, с другой как личность, как существо социальное должен приспособиться к условиям иной социокультурной среды. Следует указать, что адаптация – процесс двусторонний, так как адаптируются не только сами мигранты, но и принимающее их сообщество.

Круг проблем, с которыми сталкиваются прибывшие мигранты, в том числе студенты, достаточно разнообразен. Анализ исследований показал, что наиболее остро стоят проблемы адаптации иностранных студентов к новым условиям жизнедеятельности, новым социальным, культурным, этническим нормам, к климатическим условиям и т.д. Особенности принимающего общества чаще всего выступают в качестве стрессогенных факторов, порождающих поведение, свойственное дезадаптивному типу социального реагирования, и способствующих возникновению таких феноменов, как культурный шок, аккультурационный стресс и т.д.

Для успешной адаптации мигрантам приходится решать ряд трудных задач. Необходимо не только перестроить свою жизнедеятельность и привычный уклад жизни, но и интегрироваться в общество. Возникает потребность соотнесения себя с иными социальными условиями, отличающимися от привычных. Для выстраивания эффективных ролевых стратегий поведения необходима оценка специфики социальной среды и своих возможностей функционирования в ней.

Говоря о социально-психологическом аспекте адаптации мигрантов, следует отметить причины, по которым люди решаются на миграцию. Прежде всего речь о наличии вынуждающих и стрессовых факторов, связанных с насилием или угрозой уничтожения (войны, политические конфликты, стихийные бедствия и т.д.). Чаще всего люди не задумываются о том, с какими трудностями им придется столкнуться в другой стране, ведь их первоочередной задачей становится спасение своей жизни. В случае вынужденного переселения успешность адаптации на начальных этапах будет зависеть от возможности мигрантов удовлетворить свои потребности, с чем возникали сложности на прежнем месте жительства. В принимающем сообществе мигрант должен чувствовать себя в безопасности, осознавать, что все прежние угрозы здесь на него не действуют.

Ко второй группе факторов, побуждающих к миграции, относятся стремление к улучшению качества и условий жизни, поиск путей своей профессиональной реализации, желание обучаться в другой стране. В этом случае личность более активна в процессе приспособления. «Добровольный» мигрант ориентирован на будущее, поэтому адаптация происходит успешнее, если ожидания совпадают с реальными условиями принимающего сообщества.

Адаптация вынужденных мигрантов является более болезненным процессом. Это связано с ухудшением жилищно-бытовых условий жизни, потерей имущества, материальных благ, утратой социального статуса, частичной утратой прав. Переселение воспринимается как трудная жизненная ситуация, что влияет на адаптивные возможности человека.

Немаловажным аспектом социально-психологической адаптации является отношение населения к мигрантам. От взаимодействия на микросоциальном уровне во многом зависит, достигнет ли мигрант социально-значимых целей.

А. А. Налчаджян предложил общую классификацию разновидностей социально-психологической адаптации личности. Он выделил нормальную, девиантную и патологическую формы адаптации. При нормальной адаптации человек активен, адаптивен в проблемных ситуациях и не нарушает нормы и правила той или иной группы людей. При девиантной адаптации человек либо решает проблемы не принятым для группы образом, что приводит к конфликту (неконформистский подвид), либо создает новые ценности, реализует нововведения (инновативный подвид). При патологическом виде адаптации включаются механизмы психологической защиты, выводящие поведение личности за пределы нормы, при этом у человека возникают патологические комплексы характера [4].

В процессе адаптации студенты-мигранты сталкиваются с переживанием апатии, тревоги, беспокойства, страхов, встречаются с ситуациями фрустрации своих потреб-

ностей. Нарастающее напряжение приводит к тому, что поведение становится направленным на избежание травмирующих ситуаций и подавление негативных эмоций. Одним из способов такого реагирования является аддиктивное поведение – особый тип деструктивного поведения, который выражается в стремлении к уходу от реальности путем специального изменения своего психического состояния [2], средством чего выступают химические веществ (в первую очередь алкоголь, сигареты, наркотики различного происхождения). Рассмотрим основные подходы к объяснению механизмов аддиктивного поведения в рамках психологической науки.

При оценке успешности адаптации мигрантов исследователи сталкиваются с рядом трудностей, и прежде всего с тем, какие же критерии в действительности являются показателями успешности. К наиболее часто встречающимся в исследованиях относятся следующие критерии: отсутствие психологического дискомфорта, психологическое благополучие, удовлетворенность своим положением в новой среде, свободное функционирование в ней, усвоение норм поведения, ценностей и традиций принимающего общества, наличие жилья и работы, усвоение другого языка, социальное общение и взаимодействие с представителями различных групп, участие мигрантов в социальной и культурной жизни нового общества. Важным моментом является реализация своих стремлений, интересов и потребностей.

Отметим, что адаптация – сложный, многоуровневый процесс, затрагивающий многие аспекты жизнедеятельности как самих мигрантов, так и представителей принимающего сообщества. Проблемы миграции требуют комплексного изучения и разработки.

Наш исследовательский интерес связан с вопросом о социально-психологических факторах возникновения и развития аддиктивного поведения студентов-мигрантов. В исследовании, проведенном на базе ПГУ г. Пензы, участвовали 100 иностранных русскоговорящих студентов (из Туркменистана, Узбекистана, Киргизстана, Таджикистана) в возрасте 18–25 лет и 100 русских студентов 17–24 лет. У 36 % иностранных студентов выявлен умеренный уровень склонности к аддикции, высокий уровень представлен у 21 %. В группе российских студентов умеренный аддиктивный риск представлен у 27 %, выраженный – у 36 %. Респонденты в обеих группах отметили, что имеют пристрастие к курению и/или алкоголю.

Изучение социально-психологических факторов аддиктивного поведения иностранных студентов проводилось в сравнении с результатами изучения этих показателей у русских студентов. Это позволило конкретизировать факторы в соответствии с учетом возрастных особенностей и социальных условий, в которых происходит процесс адаптации иностранных студентов.

В результате мы выделили ряд факторов. В первую очередь к ним относится низкий уровень адаптивности. В группе иностранных студентов с выраженным и умеренным уровнем склонности к аддикции этот показатель продиагностирован у 23 % респондентов. Низкий уровень адаптивности является одной из причин возникновения трудностей в обучении. У российских студентов низкий показатель выявлен лишь у 11 % респондентов.

Также одним из факторов является дезадаптивность. Высокие показатели отмечены у 28 % иностранных и у 6 % российских студентов. Следует отметить, что данные результаты характерны для первокурсников. «Непринятие других» отмечается у 12 % иностранных студентов, а также у 3 % российских студентов. В поведении данная тенденция реализуется через отвержение общения с людьми противоположной культуры. Важнейшими факторами являются «внутренний» и «внешний контроль». «Внутренний контроль» выражен у 33 % иностранных и у 18 % российских студентов. Фактор «внешнего контроля» в большей степени влияет на иностранных студентов –

47 % (контроль со стороны образовательной среды вуза), у российских студентов – 28 %. Также выявлены значимые различия в показателях по шкале «эмоциональный дискомфорт»: у 39 % иностранных студентов и у 22 % российских студентов.

Таким образом, к социально-психологическим факторам, способствующим возникновению и развитию аддиктивного поведения у иностранных студентов, относятся: низкий уровень адаптивных возможностей, дезадаптивность, непринятие других, низкий уровень внутреннего контроля, отсутствие внешнего контроля, наличие эмоционального дискомфорта, ведомость, эскапизм (не изучены).

Нами была разработана программа оптимизации адаптационного процесса у иностранных студентов. В формирующем эксперименте участвовало 240 иностранных студентов. Разработанная нами программа ориентирована на профилактику аддиктивного поведения у студентов участников данной программы. Упражнения, использованные нами, позволяют им минимизировать последствия эмоционального стресса, напряжения, неуверенности, а чередование парных, индивидуальных и групповых сессий способствует снятию коммуникативных препятствий и активизации адаптационного потенциала, минимизации проявлений аддикции.

Особенность программы в том, что группы имеют смешанный состав (в соотношении 1:2 – российские студенты/студенты граждане Туркменистана, Таджикистана, Киргизстана), где студенты, российские граждане, выступая в роли передатчиков (фасилитаторов) информации, при личном контакте и наглядно объясняли, как выполнять задания. Кроме того, ведущий объясняет задания исключительно на русском языке, а наглядные инструкции по их выполнению отображаются на интерактивной доске. Это позволяет иностранным студентам преодолеть языковой барьер, привыкнуть к русской речи, снять страх перед новым языком и культурой, а наглядные пособия помогают постепенно изучать новые слова и понимать речь.

По результатам математико-статической обработки данных первичной и вторичной диагностики были выявлены значимые различия сравниваемых характеристик – таких, как агрессивность, благополучие и тревожность. На первом этапе исследования у большинства участников эксперимента были диагностированы: повышенная тревожность (53 %), проблемы с коммуникацией (38 %), проявление стресса (21 %). У 20 % испытуемых были выявлены признаки агрессии.

Проанализировав диагностические данные иностранных студентов, прошедших курс из 12 занятий, мы выяснили, что показатели тревожности были снижены на 25 %, агрессивности – на 55 %, эмоциональное состояние и признаки проявления стрессов – на 40 %. Отметим, что в группах с русскими студентами налицо положительная динамика развития коммуникативной деятельности. Также у российских студентов отмечен рост уровня этнической толерантности на 40 %.

На основе полученных результатов мы можем заключить, что разработанная методика социально-психологической адаптации студентов-мигрантов может быть полезной для использования психологами вузов в работе по организации более успешного адаптационного процесса.

Библиографический список

1. Расставание с родиной: социально-психологическая проблема миграции // Психологический журнал. – 2013. – Т. 34, № 5. – С. 3–15.
2. Бузыкина, Ю. С. К вопросу детерминации отношения к проявлениям экстремизма / Ю. С. Бузыкина, В. В. Константинов // Перспективы науки. – 2013. – № 4 (43). – С. 14–16.
3. Константинов, В. В. Социально-психологический анализ феномена расставания мигрантов с родиной / В. В. Константинов, Н. А. Ковалева. – Пенза, 2010. – С. 100.

4. Налчаджян, А. А. Психологическая адаптация: механизмы и стратегии / А. А. Налчаджян. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Эксмо, 2010. – 368 с.
5. Гуриева, С. Д. Предпосылки и условия возникновения межэтнических конфликтов / С. Д. Гуриева, Н. С. Хрусталева, В. В. Гриценко // Теоретические проблемы этнической и кросс-культурной психологии : материалы V Междунар. науч. конф. СГУ. – 2016. – С. 147–156.
6. Овсяник, О. А. Социально-психологические особенности адаптации личности / О. А. Овсяник // СИСП. – 2012. – № 1.
7. Проскурякова, О. Л. Адаптация мигрантов как социальный процесс / О. Л. Проскурякова // Вестник ОГУ. – 2007. – № 4.
8. Шибутани, Т. Социальная психология / Т. Шибутани ; пер. с англ. В. Б. Ольшанского. – Ростов н/Д : Феникс, 1999. – 544 с.

Мурашкин Михаил Михайлович

аспирант,

Пензенский государственный университет

E-mail: mura58penza@mail.ru

УДК 159.923(075.8)

Мурашкин, М. М.

Аддиктивное поведение как предиктор адаптации иностранных студентов к условиям обучения в российском вузе / М. М. Мурашкин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 9–13.

В. В. Михалева, Л. Ю. Храмова

ИЗУЧЕНИЕ ТВОРЧЕСТВА Н. А. РИМСКОГО-КОРСАКОВА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

Аннотация. Рассматривается проблема изучения творчества Н. А. Римского-Корсакова в начальной школе на основе цветомузыкального восприятия. Рассматриваются некоторые педагогические условия и методические приемы цветомузыкального восприятия произведений Н. А. Римского-Корсакова.

Ключевые слова: творчество Н. А. Римского-Корсакова, цвет, цветомузыка, цветомузыкальное восприятие.

Культура и искусство в современном мире оказывают огромное влияние на формирование целостной и гармонично развитой личности. Музыка как вид искусства открывает человеку возможность познавать мир и в процессе познания развиваться. Возникновение в нашем сознании естественных, закономерных ассоциаций музыки с самой жизнью, другими жанрами искусства убеждает нас в огромных возможностях музыкального воспитания, которое фактически дает человеку ключ к восприятию, постижению образного мира прекрасного.

Слушая высокохудожественные образцы музыкального искусства, дети накапливают музыкально-слушательский опыт и ценные в художественном отношении интонации музыки разных эпох и стилей, у них формируются основы музыкального вкуса. Примером высокохудожественной музыки являются произведения Н. А. Римского-Корсакова, в которых обнаруживается удивительная цельность внутреннего мира художника, органичность его философии и эстетики.

Н. А. Римский-Корсаков – выдающийся композитор, музыкальный и общественный деятель, педагог. Он оставил огромное творческое наследие в различных музыкальных жанрах: пятнадцать опер, три симфонии, симфоническую сюиту «Шехеразада», музыкальные картины «Садко», «Испанское каприччио», симфоническую сюиту «Антар», 79 романсов и др. Николаю Андреевичу принадлежит два сборника русских народных песен в собственной обработке, фундаментальный труд «Основы оркестровки», учебник гармонии, содержательная «Летопись моей музыкальной жизни», статьи и заметки по различным вопросам музыкального искусства [1].

В творчестве Н. А. Римского-Корсакова органично соединяется опора на русский музыкальный фольклор (главным образом древнейшие его пласты) и на традиции национальной классики с широким развитием живописно-колористических тенденций романтического искусства, упорядоченностью и уравновешенностью всех элементов музыкального языка. Являясь верным продолжателем традиций М. И. Глинки, композитор вводит в свои произведения подлинные народные песни и создает собственные мелодии в духе народных.

Н. А. Римский-Корсаков обладал цветным слухом еще до А. Н. Скрябина, считающегося основоположником цветомузыкального искусства в России. У композитора возникали конкретно-цветовые ощущения от тональностей, аккордов, звуков, тембров. Различные уменьшенные септаккорды, увеличенные трезвучия, секундакорды и тому подобные созвучия вызывали ассоциации сложных сочетаний цветов. Именно поэтому сочинения Н. А. Римского-Корсакова музыковеды часто именуют «звуковой живописью». Такое определение связано с дивной изобразительностью музыки композитора.

В своих операх и симфонических композициях Н. А. Римский-Корсаков заключал музыкальные образы в строго определенных цветовых тональностях (табл. 1). Так, в опере «Садко» лейттемы Моря написаны в двух сине-голубых тональностях – ми мажоре и ми-бемоль мажоре. Описывая это явление в «Летописи моей музыкальной жизни», Н. А. Римский-Корсаков всегда подчеркивал значимость своего замысла: звучащие лейтмотивы в сочетании с оттенками синего цвета в декорациях на сцене, психологически воздействуя на слушателя, способствуют лучшему восприятию, а значит, и запоминанию музыкальных образов.

Таблица 1

Цветомузыкальные представления Н. А. Римского-Корсакова [2]

Тональности	Цветомузыкальные представления А. Н. Римского-Корсакова
C – dur до мажор	Белый
G – dur соль мажор	Коричневато-золотистый – светлый, радостный, откровенный
D – dur ре мажор	Желтый – дневной, солнечный, царственный, властный
A – dur ля мажор	Розовый – ясный, весенний, цвет вечной юности
E – dur ми мажор	Синий, сапфировый – блестящий, ночной, темно-лазурный
H – dur си мажор	Темно-синий со стальным серовато-свинцовым отливом – мрачный, цвет зловещих грозовых туч
Fis – dur фа-диез мажор	Серовато-зеленоватый
Des – dur ре-бемоль мажор	Багряный темный – теплый
As – dur ля-бемоль мажор	Серовато-фиолетовый – нежный, мечтательный
Es – dur ми-бемоль мажор	Серо-синеватый – темный, сумрачный, (тональность «крепостей и градов»)
B – dur си-бемоль мажор	Серо-синий – несколько темный, сильный
F – dur фа мажор	Яснозеленый – пасторальный, цвет весенних березок

В музыкальной психологии и педагогике все больше внимания уделяется цветомузыкальному восприятию. Исследования ученых доказывают необходимость более серьезного подхода к изучению формирования цветомузыкального восприятия и применения его у школьников, особенно у младших, так как они более эмоционально раскрепощены. На основе усвоения цветомузыкального языка, отражающего богатство образов окружающей нас действительности, развиваются у школьников первые цветомузыкальные впечатления, которые становятся основой приобретения первых цветомузыкальных представлений и цветомузыкального воображения.

Специалисты изучают влияние музыки на изменения чувствительности зрения к восприятию цвета, его насыщенности, яркости, мерцания в зависимости от громкости, высоты звука, соотношений обертонов; психологические особенности одновременного восприятия музыки и цвета (А. Н. Леонтьев).

В исследованиях по психологии цветовосприятия отмечается недооценка цвета как мощного фактора эмоционального воздействия на психику (Л. Н. Миронова, В. Тернер и др.).

Цвета окружают человека в течение всей жизни и имеют огромное значение. Склонность к определенному оттенку может помочь определить характер личности, ее душевное и психологическое состояние. Цвета обладают терапевтическими свойствами и могут оказывать лечебное воздействие на нервную систему. Разумное цветовое решение при создании интерьера способствует комфортному нахождению в помещении. Определенный оттенок в одежде способен придавать чувство уверенности своему хозяину, помогает создавать позитивный настрой и принести успех в делах.

Существует наука «цветоведение», которая включает в себя систематизированную совокупность данных физики, физиологии и психологии, изучающих природный феномен цвета, составные и дополнительные цвета, основные характеристики цвета, цветовые контрасты, смешение цветов, колорит, цветовую гармонию, цветовой язык и цветовую культуру.

Цвет – одно из свойств объектов материального мира, воспринимаемое как осознанное зрительное ощущение. Тот или иной цвет «присваивается» человеком объектам в процессе их зрительного восприятия. Восприятие цвета может частично меняться в зависимости от психофизиологического состояния наблюдателя – например, усиливаться в опасных ситуациях, уменьшаться при усталости.

Цвета разделяют на группы:

- 1) ахроматические – бесцветные: белый, черный, все оттенки серого;
- 2) хроматические – цветные, которые в свою очередь делятся:
 - на теплые – желтый, оранжевый, красный;
 - холодные – зеленый, синий, фиолетовый [3].

Психологическое воздействие цвета базируется на физиологии нервной системы. Были проведены эксперименты, при которых установлено, что спокойную музыку можно охарактеризовать розовым цветом, который снимает депрессивное состояние и действует успокаивающе на нервную систему человека. Со стороны психологии этот цвет олицетворяет нежность и любовь. Громкая и агрессивная музыка характеризуется цветами от темно-синего до красного, вызывая чувство грусти и приводя к депрессии. Красный цвет действует возбуждающе на нервную систему, что может приводить к агрессии. Музыка, которая характеризуется голубым цветом, снимает напряжение и дает ощущение комфорта. Имея эти общие положения о влиянии музыки и цвета на психику человека, можно использовать их для воздействия на настроение и самочувствие [4].

Цветомузыкальное восприятие – это эмоционально окрашенное восприятие цвета, возникающее от прослушивания музыкальных произведений.

Цветомузыкальное восприятие было бы невозможно без воображения. Воображение интегрирует в себе эмоциональное и рациональное начала, все познавательные процессы, оно сочетает зрительно-образное восприятие реальности с воспроизведением и трансформацией ее в памяти. Воображение выполняет функцию главного инструмента мыслительного поиска.

Многие исследователи изучали проявление цветомузыкального восприятия у детей. С. П. Козырева отмечает, что совмещенность музыкальной и изобразительной деятельности является одним из наиболее плодотворных методов для формирования у детей полноценного, комплексного художественного восприятия [5].

Е. А. Флерина рассматривает особенность детского рисования как процесс трансформации образа во время его изображения. Она отмечает, что детское рисование похо-

же на музыкальную импровизацию: оно также разворачивается во времени и претерпевает значительные изменения по сравнению с первоначальным замыслом. Рисуя, ребенок рассказывает историю в картинках, и часто на одном листе бумаги умещается целая повесть, прочитать которую можно, только «проиграв» ее заново [6].

Цветомузыкальное восприятие базируется на природных задатках, но формируется и развивается в направленной творческой деятельности. Эмоциональная идентификация и выявление «настроения» музыки становятся исходным моментом в цветомузыкальном восприятии. Создание школьником цветowych композиций под воздействием звучащей в это время музыки сопровождается углубленным «созерцанием» ребенка своего внутреннего эмоционального состояния, что обеспечивает адекватный подбор цветовой гаммы для «описания» возникающих эмоций и настроений. Таким образом, цветомузыкальное восприятие рассматривается как способность соотнесения эмоционального содержания музыки с эмоциональной выразительностью цвета, проявляющаяся в специфической художественной деятельности.

Проанализировав литературу по проблеме исследования, мы определили педагогические условия изучения творчества Н. А. Римского-Корсакова в начальной школе на основе цветомузыкального восприятия. Одним из главных педагогических условий стало накопление музыкально-слушательского и музыкально-интонационного опыта школьников.

Действенным методическим приемом, способствующим накоплению музыкально-слушательского и музыкально-интонационного опыта школьников, мы считаем обязательное ведение каждым учащимся «Музыкально-творческой тетради». Основными ее разделами стали:

1. Название музыкального произведения и его жанр (опера, сюита, симфония).
2. Главные герои или их музыкальные образы.
3. Характеристика средств музыкальной выразительности прослушанных произведений.
4. Цветовые ассоциации прослушанных музыкальных фрагментов.

Учитывая необходимость и значимость более глубокого и системного подхода к изучению творчества Н. А. Римского-Корсакова в начальной школе на основе цветомузыкального восприятия, мы разработали цикл факультативных занятий «Сказка в творчестве Н. А. Римского-Корсакова» со следующими темами:

1. Жизнь и творчество Н. А. Римского-Корсакова.
2. Цветомузыкальные представления Н. А. Римского-Корсакова.
3. Симфоническая сюита «Шехеразада».
4. Опера «Садко».
5. Опера «Сказка о царе Салтане».
6. Опера «Золотой петушок».

На внеклассных занятиях мы рассказывали ребятам о жизни и творчестве Н. А. Римского-Корсакова, беседовали о цвете. Познакомили с понятиями «теплых» и «холодных» цветов. По ощущениям детей, «теплые» цвета – желтый, оранжевый, красный, как цвета солнца и пламени – вызывают чувство радости, яркости. «Холодные» цвета – синий, зеленый, голубой – ассоциируются с чувством прохлады или свежести.

В процессе опытно-экспериментальной работы мы предлагали детям выполнять творческие задания, способствующие накоплению музыкально-слушательского и музыкально-интонационного опыта. В помощь ребятам были составлены таблицы-подсказки со словами, характеризующими музыкальные образы, помогающие детям овладевать эмоционально окрашенной речью и средствами музыкальной выразительности для описания характера музыки.

Для яркости музыкального восприятия мы использовали интеграцию музыки с живописью, репродукции картин И. К. Айвазовского («Черное море», «Гроза», «Девятый вал»), В. М. Васнецова («Снегурочка»), И. Е. Репина («Садко») и др.

В процессе развития цветомузыкального восприятия мы использовали разработанные нами игры-упражнения: «Фея музыки», «Волшебный образ», «Музыка и цвет», «Музыкальные картины».

Игра-упражнение «Фея музыки» заключалась в прослушивании фрагментов из оперы «Золотой петушок» – лейтмотивов Царя Додона и Звездочета. Затем ребятам предлагалось описать в «Музыкально-творческой тетради» цветовые образы музыкальных героев.

Во время игры «Волшебный образ» дети два раза слушали арию Снегурочки «С подружками по ягоды ходить...» из оперы «Снегурочка». Первый раз – с закрытыми глазами, представляя цветовой образ. При втором прослушивании дети перенесли цветовой образ на бумагу в виде цветowych пятен. Затем мы предложили их вниманию картину В. М. Васнецова «Снегурочка» и вместе проанализировали соответствие музыки и картины. Композитор написал эту арию в тональности E-dur и ассоциировал ее с синим, сапфировым блестящим, темно-лазурным цветами. Анализ творческих работ детей показал, что большинство ребят использовали в задании синий, голубой, фиолетовый цвета, которые ближе всего к цветоумузыкальным ассоциациям Н. А. Римского-Корсакова.

В игре-упражнении «Музыка и цвет» детям выдаются цветные карточки: красные, темно-синие, черные, желтые, фиолетовые, бордовые, серебряные, зеленые, бирюзовые, розовые, коричневые. Учащиеся должны выбрать из данных цветов более подходящие для описания симфонической картины «Океан-море синее» из интродукции к опере «Садко».

В процессе игры-упражнения «Музыкальные картины» мы слушали I часть «Море и Синдбадов корабль» из симфонической сюиты «Шехеразада». Детям были представлены картины художника И. К. Айвазовского («Черное море», «Гроза», «Девятый вал»), которые следовало расположить в той последовательности, в какой идет развитие музыки. Сначала музыка напоминает шторм. Темно-серые густые облака низко нависли, закрывая небо, волны бурлят и перекатываются (картина «Черное море»). И вот ураган в самом разгаре (картина «Гроза»). Тяжелые свинцово-сизые, почти черные тучи словно слились с такой же тяжелой сине-черной водой. А вот и утро после штормовой ночи (картина «Девятый вал»). Яркий розово-желтый свет зари заливает небо. Буря еще не утихла: самая высокая волна – девятый вал – поднялась к небу, грозя потопить путешественников, переживших ужасную ночь и спасшихся на обломке корабля.

Анализ результатов опытно-экспериментальной работы показал, что уровень изучения творчества Н. А. Римского-Корсакова в начальной школе на основе цветоумузыкального восприятия заметно повысился. У школьников выросла познавательная активность, связанная с творчеством Н. А. Римского-Корсакова; речь стала более выразительной, эмоционально-окрашенной при высказывании своего отношения к музыке. При рисовании ассоциаций в виде цветowych пятен или цветowych образов основная масса детей использовала большее количество красок и цветов, что позволяло им конкретнее и эмоциональнее выразить возникающий у них цветовой образ на музыку.

Полученные экспериментальным путем данные подтверждают эффективность выдвинутых нами педагогических условий при изучении творчества Н. А. Римского-Корсакова в начальной школе на основе цветоумузыкального восприятия.

Библиографический список

1. Барсова, Л. Г. Н. А. Римский-Корсаков : популярная моногр. / Л. Г. Барсова. – 2-е изд. – Л. : Музыка, 1989. – 88 с.

2. Ванечкина, И. А. «Цветной слух» в творчестве Н. А. Римского-Корсакова / И. А. Ванечкина, Б. М. Галеев // Русская музыка и традиция : межвуз. сб. науч. тр. – Казань : Консерватория, 2003. – С. 182–195.
3. Артюшин, Л. Ф. Цветоведение / Л. Ф. Артюшин. – М. : Книга, 1982. – 200 с.
4. Боронина, Е. В. Взаимодействие музыки и цвета в музыкальной деятельности младших школьников / Е. В. Боронина, В. В. Кадина // Педагогика: традиции и инновации : материалы VII Междунар. науч. конф. – Челябинск : Два комсомольца, 2016. – С. 57–60.
5. Домогацких, В. В. Развитие цветомузыкального восприятия у детей старшего дошкольного возраста : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Домогацких В. В. – М. : Моск. пед. ун-т, 2000. – С. 22.
6. Флерина, Е. А. Изобразительное творчество детей дошкольного возраста / Е. А. Флерина. – М. : Учпедгиз, 1956. – 160 с.

Михалева Валентина Васильевна

кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра «Музыка и методика преподавания музыки»,
Пензенский государственный университет
E-mail: valvasoo8@mail.ru

Храмова Любовь Юрьевна

студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: lubany96@gmail.com

УДК 372.878

Михалева, В. В.

Изучение творчества Н. А. Римского-Корсакова в начальной школе на основе цветомузыкального восприятия / В. В. Михалева, Л. Ю. Храмова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 14–19.

Д. С. Иконников, М. И. Баишева

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ ОРУДИЯ С ТЕРРИТОРИИ НАРОВЧАТСКОГО ГОРОДИЩА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Аннотация. Характеризуются металлообрабатывающие инструменты, найденные в ходе археологических работ на территории Наровчатского городища и в его окрестностях. Данный археологический памятник представляет большой научный интерес, так как в XIV в. здесь располагалась столица улуса Золотой Орды – город Мохши, важный политический, экономический и культурный центр.

Ключевые слова: Золотая Орда, металлообработка, орудия труда, ремесло.

Исследование археологических материалов, поступивших в разное время с территории Наровчатского городища и его окрестностей, не теряет своей актуальности до настоящего времени. Это связано в первую очередь с огромным историческим значением этого археологического памятника. Он возник не позднее начала XIV в. Первоначально Наровчатское городище представляло собой крупный золотоордынский город, известный по нумизматическим данным как Мохши или Мухши. Есть все основания считать, что именно этот городской центр был столицей северо-западного улуса Золотой Орды. После полосы упадка, которую испытал город Мохши в конце XIV–XVI вв., на его территории появляется русская крепость, и город в дальнейшем превращается в уездный центр Наровчат. Для археологии наибольший интерес представляет золотоордынский период истории Наровчатского городища.

Все золотоордынские города были важными политическими, экономическими и культурными центрами. Историкам, археологам, антропологам и этнографам еще только предстоит установить, какую важную роль сыграл этот город в истории народов, проживающих на территории региона. Однако археологические материалы этого памятника до настоящего времени исследованы еще недостаточно. Значительная часть материалов, представляющих большой научный интерес, еще не опубликована. С целью познакомить исследователей с этими материалами мы постараемся осуществить публикацию хотя бы некоторых из них. Ранее нами уже предпринимались такие попытки [1–3].

В данной работе мы постараемся охарактеризовать находки металлообрабатывающих орудий с территории Наровчатского городища и его окрестностей. Все они в настоящее время хранятся в фондах Наровчатского государственного музея заповедника, в фондах отдела археологии Пензенского государственного краеведческого музея и в археологической лаборатории историко-филологического факультета Пензенского педагогического института им. В. Г. Белинского Пензенского государственного университета. Материалы, положенные в основу данной статьи, собирались нами преимущественно на протяжении 2005–2009 гг. В ходе сбора существенную помощь нам оказали сотрудники Наровчатского и Пензенского государственных музеев, за что мы приносим им свою благодарность. Особо хотелось бы поблагодарить директора Наровчатского краеведческого музея-заповедника А. Г. Сохрякова, а также доктора исторических наук В. В. Ставицкого, руководившего в то время отделом археологии Пензенского краеведческого музея.

Определенная сложность состоит в том, что часть материалов была получена в ходе разведок и случайных сборов в виде подъёмного материала, что затрудняет их интерпретацию. В связи с этим мы будем указывать место и время конкретных находок.

Прежде всего о существовании металлообрабатывающего ремесла у жителей Наровчатского городища говорят находки сырья и отходов производства. К сожалению, в большинстве случаев эти находки представлены подъемным материалом и могут относиться к различным историческим эпохам, в том числе к позднему русскому периоду. В частности, в археологической лаборатории Педагогического института им. В. Г. Белинского Пензенского государственного университета есть коллекция фрагментов железного шлака (инв. № ПАМ-10/142), собранного на территории Наровчатского городища и, возможно, в его окрестностях (точное место находок неизвестно). Такие фрагменты – правда, более малочисленные – есть и в археологических фондах Наровчатского краеведческого музея-заповедника (без инв. №).

Упоминания о находках железного шлака встречаются в ряде отчетов об археологических работах на территории Наровчата. Так, А. Е. Алихова упоминает о находках железного шлака во время раскопок на территории Соборной (Советской площади) в 1959 г. Правда, сама исследовательница обоснованно относилась эти находки к позднему русскому периоду существования Наровчата [4, с. 6].

Кроме того, на территории Наровчатского городища были встречены находки, которые можно интерпретировать как отходы цветной металлообработки. Так, в ходе работ 1959 г. был обнаружен бесформенный предмет из оловянистой бронзы (инв. № НКМ/184), который мы склонны обозначить как заготовку или как отход от бронзолитейного производства. Точное место находки неизвестно, но в 1959 г. работы велись на территории Советской площади в центральной части Наровчата и в урочище Красный Ключ [4].

Кроме того, во время работ 2001 г. в топочной камере одной из бань золотоордынского времени был обнаружен шлакированный, сильно деформированный от воздействия высокой температуры фрагмент бронзового предмета (без инв. №). Правда, при этом невозможно точно сказать, являлся ли этот предмет отходом бронзолитейного производства или просто изделием из бронзы, случайно попавшим в топочную камеру печи.

В целом на территории Наровчатского городища встречаются отходы и сырье черной и цветной металлообработки, что говорит о работе с соответствующими металлами. Находки ремесленных орудий труда на территории городища и в его окрестностях также указывают на то, что в городе Мохши существовали ремесла и проживали ремесленники. Не вызывает особых сомнений, что к тому времени в отдельные ремесла вычленилась цветная и черная металлообработка. Более чем вероятно также то, что внутри металлообрабатывающего ремесла в золотоордынское время уже выделяются различные специализации (чугунолитейное, ювелирное и т.д.).

Орудия, служившие для обработки металлов и найденные в Наровчатском городище и его окрестностях, малочисленны. Это закономерно, поскольку ремесленные орудия высоко ценились в средневековое время, так что случайная потеря того или иного металлообрабатывающего инструмента была крайне маловероятной. Все известные нам металлообрабатывающие орудия, обнаруженные в Наровчатском городище и его окрестностях, относятся к категории подъемного материала. Нередко даже отсутствует точная привязка к местности. Все это крайне затрудняет реконструкцию особенностей ремесла города Мохши.

Среди металлообрабатывающих орудий можно отметить железные – наковальню, молоточек, пинцет, и глиняные – тигли и льячку (рис. 1).

Молоточек (1 экз., железо, инв. № ПАМ-10/8, подъемный материал, рис. 1.1) изготовлен из железного бруска, имевшего прямоугольное со скругленными углами сечение. Общая высота предмета составляла 150 мм. При взгляде спереди молоток имеет форму почти правильного прямоугольника, и только в средней части прослеживается

небольшое расширение. Ширина изделия в средней части составляет 28 мм, ширина в верхней части – 22 мм, в нижней части – 23 мм. В средней части располагается проух круглой формы диаметром 18 мм.

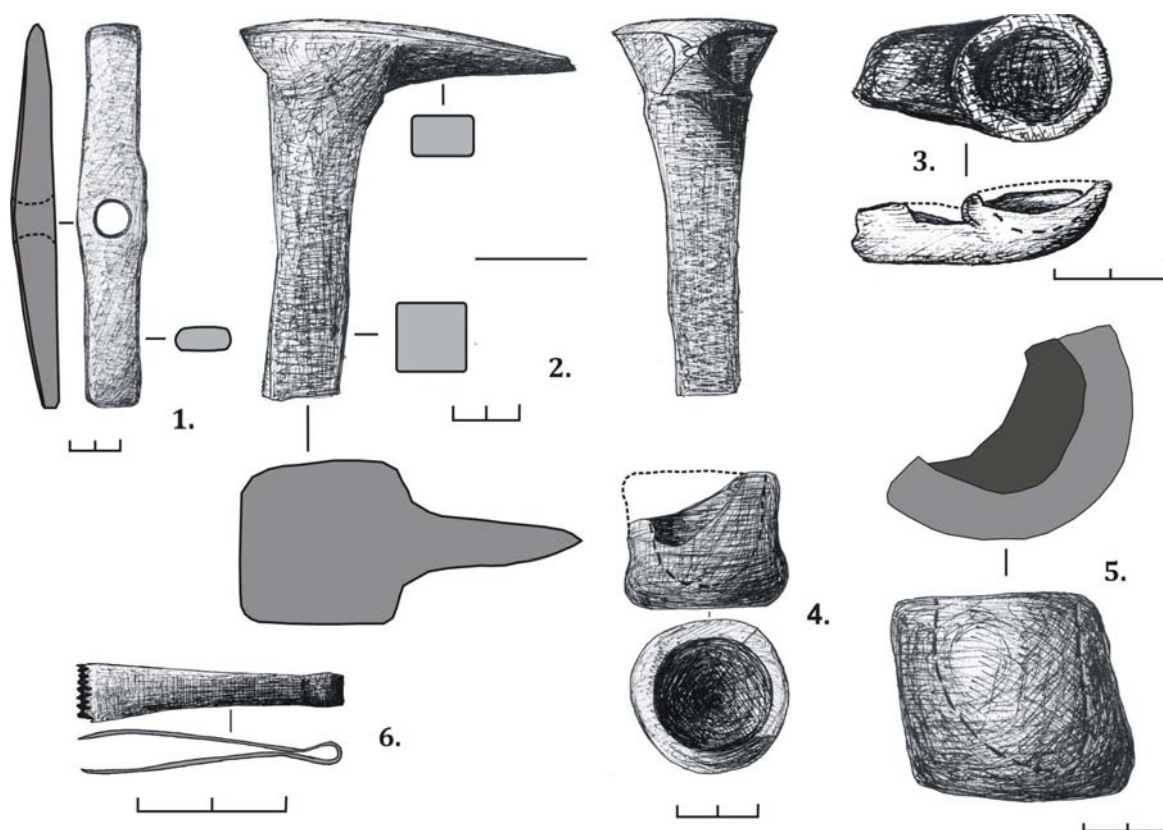


Рис. 1. Metalloобрабатывающие инструменты с территории Наровчатского городища и его окрестностей:
1. Молоточек (железо); 2. Наковальня (железо);
3. Льячка (глина); 4–5. Тигли (глина); 6. Пинцет (железо)

При взгляде сбоку брусок, из которого изготовлен молоток, имеет наибольшую толщину в средней части (максимальная толщина дрота составляет 18 мм) и плавно сужается в верхнем и нижнем направлениях. Верхний край молотка закруглен, нижняя (рабочая), поверхность плоская. При этом ударная часть молотка имеет крайне малую величину – ширина рабочей площадки не превышает 3–3,5 мм. Таким образом, по своей форме инструмент далек от универсальных молотков.

С большой долей вероятности можно сказать, что орудие использовалось для каких-то узкоспециализированных, возможно, ювелирных работ. На это указывают как небольшие размеры изделия, так и его форма – в частности, очень узкая рабочая поверхность. Положение центра тяжести строго посередине металлической части молотка также не очень характерно для универсальных молотков [5, табл. 92:9–17].

Полные аналогии данному предмету нам неизвестны. Наблюдается некоторое сходство с изделиями из Новгорода, датирующимися XI в. [5, табл. 95:16] и предметом неясного функционального назначения из Изборской крепости XIV–XVII вв. [6, рис. 41:6463, с. 90], у которого, кстати, также наблюдается округлая форма центрального отверстия. Определенное сходство наблюдается, кроме того, с так называемым зубильным молоточком XII в. из Роденя [5, табл. 94:4].

Точное место наровчатской находки неизвестно, изделие могло относиться как к золотоордынскому, так и к позднему русскому периоду.

Наковальня (1 экз., железо, инв. № ПАМ-10/60, подъемный материал, рис. 1.2) представляет собой одну массивную железную заготовку. В конструктивном отношении изделие состоит из двух частей: рабочей части и основания, служившего для фиксации наковальни. Оно представляет собой массивный «стержень», имеющий квадратное сечение. Общая длина этого стержня составляет 94 мм. Его массивность несколько возрастает кверху: если в нижней части ширина стержня составляет 22 мм, то в верхней – возрастает до 34 мм. Рабочая часть наковальни представляет собой грибовидное расширение, которое имеет прямоугольный вид при взгляде сверху (размеры основания составляют 53×49 мм), при взгляде сбоку – вид перевернутой трапеции высотой 19 мм (общая высота наковальни составляет 113 мм). Рабочая часть сбоку имеет также удлиненный пирамидальный выступ (шириной 20 мм и высотой 20 мм), общая длина которого составляет 49 мм. Выступ имеет квадратное сечение. Рабочая поверхность наковальни гладкая, имеет слабовыпуклую форму.

Наковальни сравнительно небольших размеров с характерным клювовидным выступом были широко распространены на территории Восточной Европы на протяжении всего средневековья и нового времени. Вообще форма наковален была различна и зависела от специфики работы, которую осуществлял кузнец. Можно найти некоторое сходство наровчатской находки по ее форме с наковаленкой из Новгорода, датированной началом XIV в. [5, табл. 92:9].

В настоящее время изделие вместе с другими материалами археологической лаборатории экспонируется в археологическом музее историко-филологического факультета. Нет точных сведений о том, где именно была обнаружена наковальня. Она может относиться как к золотоордынскому, так и к позднему русскому времени.

Пинцет (1 экз., железо, инв. № ПКМ/Нар. 63/75, урочище Красный Ключ, рис. 1.6) представляет собой единую железную заготовку в виде удлиненной полосы дрота, согнутой пополам. В месте изгиба есть небольшая петля, в которую, предположительно, было вдето колечко, служившее для подвешивания инструмента. Общая длина изделия 76 мм. Ширина пинцета в районе губок (наиболее широкое место) составляет 16 мм, в месте перегиба (наиболее узкое место) – 8 мм. Губки пинцета прямые и несут небольшие зубчики высотой около 2 мм и шириной 1,2–1,5 мм.

Этот предмет был обнаружен во время археологических раскопок 1963 г. Точное место находки неизвестно. В тот год раскопочные работы велись как в районе Красного Ключа, так и в районе строящейся нефтебазы. Изделие с большой долей вероятности относится к золотоордынскому времени.

Пинцеты были важным кузнечным инструментом. В средние века они были широко распространены по всей Восточной Европе. Правда, как правило, губки пинцетов имели ровные края. Аналогии пинцету с характерными зубчиками в районе губок нам неизвестны.

Тигли (2 экз., инв. № НКМ/29 и НКМ/Кр. Кл. 62/19, глина, рис. 1.4, 1.5) представляют собой лепные глиняные стаканообразные емкости с довольно толстыми стенками и плоским дном. Высота их составляет 34 и 41 мм, внешний диаметр 40 и 50 мм соответственно, толщина стенок колеблется в пределах 5–7 мм и 8–10 мм. Первый тигель более миниатюрен, в остальном принципиальных конструктивных различий между ними нет. Пропорции обоих изделий также приблизительно одинаковы.

Тигли были важным металлообрабатывающим инструментом. Находка двух тиглей в окрестностях Наровчатского городища свидетельствует о том, что в золотоордынское время у местного населения существовала развитая цветная металлообработка.

Точное местонахождение первого тигля (инв. № НКМ/29) пока установить не удалось; известно только, что предмет был обнаружен в 1963 г. В тот год археологические работы велись на территории урочища Красный Ключ, к северо-западу от современного

Наровчата, а также к югу от Красного Ключа, в районе расширявшейся нефтебазы [7]. Второй тигель был обнаружен в 1962 г. на территории урочища Красный Ключ [8]. Оба предмета с большой долей вероятности относятся к золотоордынскому времени, так как культурных слоев позднейшего времени в месте находок практически нет.

Примечательно, что оба тигля были обнаружены сравнительно недалеко друг от друга (нефтебаза во время раскопочных работ находилась рядом с урочищем Красный Ключ). Возможно, кузнечное металлообрабатывающее производство было сосредоточено именно в этом районе.

Льячка (1 экз., инв. № ПКМ/8863/11, глина, подъемный материал, район Решетиhi, рис. 1.3) имеет вид глиняной ложки, которая состоит из черпака, имеющего овальную форму при взгляде сверху, и ручки. Длина черпака 30 мм, ширина 24 мм, глубина около 8 мм, боковая часть стенки частично разрушена, поэтому неизвестно, был ли у черпака боковой слив. Ручка имеет овальное сечение, ее длина составляет 34 мм, максимальная ширина ручки в непосредственной близости от черпака составляет 22 мм, минимальная ширина в конечной части ручки – 18 мм. Высота ручки постоянна и составляет 10 мм. Точное место находки неизвестно.

Подобные изделия были широко распространены в Верхнем Примокшанье еще в домонгольское время. Однако наровчатская льячка несколько отличается от большинства других аналогов, встреченных в регионе, формой черпака и конструкцией ручки. Домонгольские льячки преимущественно имеют широкий черпак, так что его ширина намного превосходит длину. Наровчатская льячка имеет овальный черпак, длина которого незначительно больше ширины. С другой стороны, ручка большинства домонгольских льячек имеет внутреннюю цилиндрическую полость, которая служила для фиксации деревянной рукоятки. У наровчатской льячки нет такой полости; скорее всего, ее брали при помощи клещей.

На основе находок, собранных на территории Наровчатского городища и в его окрестностях, можно сделать ряд выводов о состоянии металлообрабатывающего ремесла в золотоордынское время. Прежде всего следует отметить, что у населения Наровчатского городища явно существовала металлообработка. Об этом говорят и найденные отходы производства, и металлообрабатывающие орудия. Правда, при этом часть находок представлена подъемным материалом, что снижает их ценность для исторической реконструкции. Примечательно, что к категории подъемного материала преимущественно относятся находки, так или иначе связанные с *черной* металлообработкой (железный шлак, молоточек, наковальня), тогда как археологические материалы, связанные с *цветной* металлообработкой (пинцет, льячка, тигли) с большой долей вероятности датируются золотоордынским временем. Об этой датировке в первую очередь свидетельствует место находок: все они были обнаружены за пределами современного Наровчата, там, где нет культурного слоя позднейшего русского времени.

На наш взгляд, представляет определенный интерес то обстоятельство, что большинство археологических материалов, место находки которых известно, связаны с территорией к западу и северо-западу от современного Наровчата, преимущественно с районом урочища Красный Ключ. Возможно, мастерские по обработке металлов были сосредоточены в золотоордынское время поблизости.

Библиографический список

1. Иконников, Д. С. Хозяйственный инструментарий города Мохши XIII–XIV вв. / Д. С. Иконников // Средневековый город Мохши и Наровчатская земля: Итоги 95-летнего изучения : материалы Всерос. науч. конф. (23–24 сентября 2010 г.). – Пенза, 2010. – С. 100–144.
2. Иконников, Д. С. Антропологический материал из окрестностей Наровчата / Д. С. Иконников, О. А. Калмина, Н. А. Сазонова // Средневековый город Мохши и Наровчатская земля: Итоги

95-летнего изучения : материалы Всерос. науч. конф. (23–24 сентября 2010 г.). – Пенза, 2010. – С. 91–99.

3. Иконников, Д. С. Гончарное ремесло Верхнего Посурья и Примокшанья XI–XIV вв. / Д. С. Иконников // Пензенский археологический сборник. – Пенза, 2010. – Вып. 3. – С. 257–298.
4. Алихова, А. Е. Отчет об археологических работах Мордовской археологической экспедиции в Наровчат / А. Е. Алихова. – М., 1959.
5. Археология СССР. Древняя Русь. Город, замок, село / под общ. ред. Б. А. Рыбакова. – М. : Наука, 1985. – 429 с.
6. Завьялов, В. И. Русское кузнечное ремесло в золотоордынский период и эпоху Московского государства / В. И. Завьялов, Л. С. Розанова, Н. Н. Терехова. – М., 2007.
7. Алихова, А. Е. Отчет о раскопках Наровчатской археологической экспедиции в с. Наровчат Пензенской области / А. Е. Алихова. – М., 1963.
8. Алихова, А. Е. Отчет о раскопках в с. Наровчат Пензенской области / А. Е. Алихова. – М., 1962.

Иконников Дмитрий Сергеевич

кандидат исторических наук,
заведующий антропологической лабораторией
кафедры «Анатомия человека»,
Пензенский государственный университет
E-mail: ikonnikof-ds@mail.ru

Баишева Мария Ивановна

учитель истории,
МБОУ СОШ с. Комаровка
E-mail: poisonous11@gmail.com

УДК 92

Иконников, Д. С.

Металлообрабатывающие орудия с территории Наровчатского городища и его окрестностей /

Д. С. Иконников, М. И. Баишева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 20–25.

Д. С. Иконников, Д. Ю. Ходакова

КОЛЛЕКЦИЯ СКУЛЬПТУРНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КРАЕВЕДЧЕСКОГО МУЗЕЯ

Аннотация. Характеризуется коллекция скульптурных реконструкций Пензенского государственного краеведческого музея, связанных с темой эволюции человека из животного мира. Коллекция состоит из пяти скульптур, три из которых представляют собой копии скульптурных работ Дж. Мак-Грегора, две – копии скульптурных работ М. М. Герасимова. Коллекция скульптурных работ представляет большую научную ценность и может служить хорошей базой для пропаганды научных знаний.

Ключевые слова: эволюция, скульптурная реконструкция, пропаганда, Дж. Мак-Грегор, М. М. Герасимов.

В фондах Пензенского краеведческого музея есть коллекция скульптурных реконструкций, осуществленных по черепу человека. К сожалению, неизвестно, когда именно эта коллекция появилась в музее. Безусловно, все указанные реконструкции представляют большую научную ценность.

В данной работе мы помещаем краткую характеристику скульптурных реконструкций. Авторы статьи приносят большую благодарность директору Краеведческого музея Владимиру Николаевичу Зименкову и сотрудникам Отдела природы Любови Николаевне Ивановой и Ирине Васильевне Агаевой за возможность работать с материалами музея и их активную помощь.

Пензенский краеведческий музей располагает копиями реконструкций, осуществленных двумя авторами: Дж. Мак-Грегором и М. М. Герасимовым. Джеймс Мак-Грегор – американский анатом, работавший в начале XX в., создал целую галерею скульптурных реконструкций облика древних людей [1, с. 11]. Михаил Михайлович Герасимов – советский антрополог, который в 1930–1940-х гг. создал наиболее совершенную методику графической и скульптурной реконструкции облика человека по его черепу, широко применяющуюся в настоящее время антропологами и криминалистами [2, с. 10].

«Эоантроп» («пилтдаунский человек»): гипсовая копия реконструкции, осуществленной Дж. Мак-Грегором в 1915–1916 гг. Размеры 44×25×28 см. Золотисто-бронзовая тонировка (рис. 1).

Реконструкция облика пилтдаунского человека была осуществлена по нескольким фрагментам черепа, найденным в 1912 г. в гравийном карьере у местечка Пилтдаун в графстве Суссекс (Великобритания). Фрагменты черепа были обнаружены археологом-любителем Ч. Доусоном, реконструкция полной формы черепа была осуществлена палеонтологом А. Вудвортом и анатомом А. Кизсом.

В 1950-х гг. выяснилось, что британские ученые оказались жертвами фальсификации, и фрагменты черепа «пилтдаунского человека» представляли собой преднамеренно механически обработанные и окрашенные бихроматом калия часть мозгового отдела черепа человека современного морфологического облика и нижней челюсти орангутанга [2, с. 14; 3, с. 59–61].

Несмотря на это, реконструкция Дж. Мак-Грегора имеет большое методическое значение, так как автор был одним из предшественников М. М. Герасимова в деле реконструкции облика человека по черепу и разработал наиболее совершенную для своего времени методику пластической реконструкции.

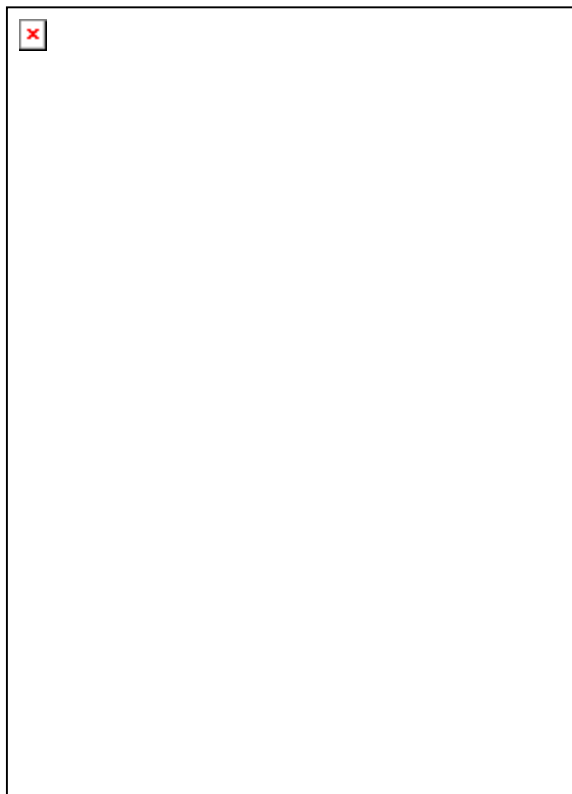


Рис. 1. «Пилтдаунский человек», реконструкция Дж. Мак-Грегора

Яванский питекантроп: гипсовая или керамическая копия скульптурной реконструкции, изготовленной Дж. Мак-Грегором. В настоящее время реконструкция не экспонируется, а хранится в фондах (рис. 2).



Рис. 2. Яванский питекантроп, реконструкция Дж. Мак-Грегора

В основу скульптурной реконструкции автором были положены фрагмент свода черепа и несколько моляров, обнаруженных в 1890–1891 гг. в районе реки Соло на острове Ява, и фрагмента нижней челюсти, обнаруженной несколько ранее в местечке Кедунг Брубус на том же острове. Находки были сделаны Э. Дюбуа, который назвал открытое им существо питеканторопом (обезьяночеловеком) и охарактеризовал его как переходную форму от обезьяны к человеку. В настоящее время большинство исследователей относит питекантропа к биологическому виду *Homo erectus* [4, с. 171].

«Питекантропы» жили около 2 млн. лет назад. Для них была характерна бипедия (двуногость). Объем мозга взрослого индивида достигал 900–940 см³ [4, с. 171, 177–178]. Реконструкция, осуществленная Дж. Мак-Грегором, имеет большое научное значение.

Синантроп из Чжоукоудянь: гипсовая копия реконструкции М. М. Герасимова, созданной в 1949 г. на основе изучения останков около сорока особей. Размеры 29×45×36 см. Темно-коричневая тонировка (рис. 3).

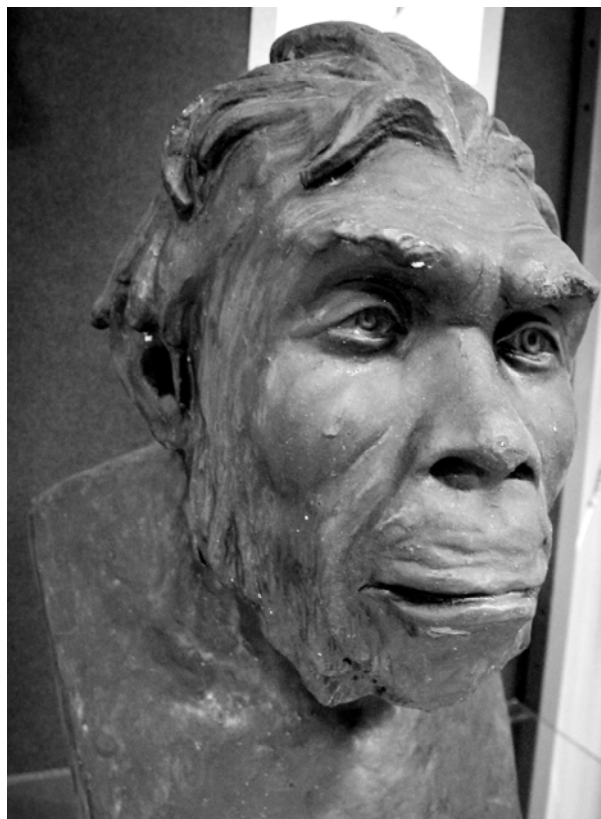


Рис. 3. Синантроп из Чжоукоудянь, реконструкция М. М. Герасимова

На протяжении раскопок 1918–1936 гг. в пещере Концетанг местечка Чжоукоудянь в 60 км к югу от Пекина были обнаружены многочисленные останки существ, которые были названы синантропами (*Sinanthropus pekinensis*). В настоящее время их относят к виду *Homo erectus* [4, с. 178–179].

Более подробно рассматривая образ китайского архантропа, можно отметить, что мозговой и лицевой отделы черепа значительно различаются. Мозговой отдел у синантропа невелик, но в целом больше, чем у питекантропов (1043 см³). Лицевой скелет крупный, челюсти заметно выступают вперед. Свод черепа низкий, с заметным уплощением. Затылочный бугор хорошо прослеживается. Массивность надбровной дуги у представителей данного вида сильно варьируется. Лоб низкий, уплощенный, нос широкий.

Мужчина из Ла Шапель-о-Сен (классический неандерталец). Имеются два изображения:

1) гипсовая копия скульптурной реконструкции, подготовленной М. М. Герасимовым в 1954 г. Размеры 36×38×32 см. Темно-коричневая тонировка (рис. 4);

2) гипсовая или керамическая копия со скульптурной реконструкции, изготовленная Дж. Мак-Грегором. Не экспонируется в настоящее время (рис. 5).

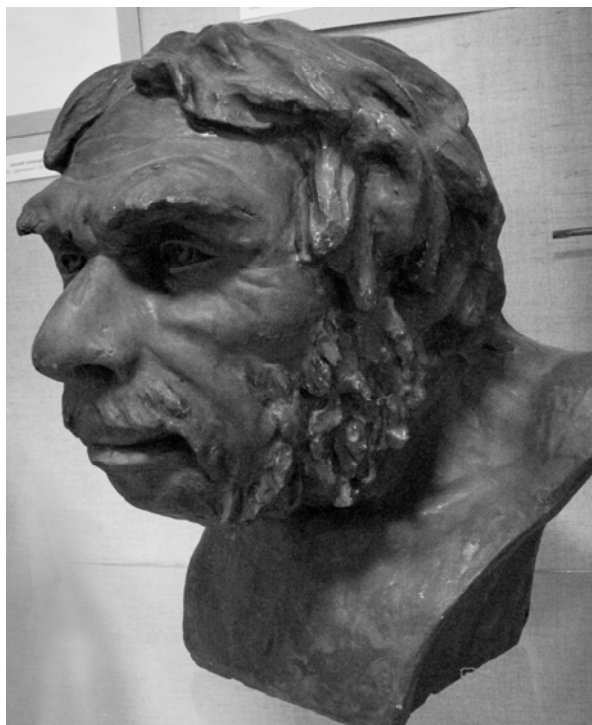


Рис. 4. Неандерталец из Ла Шапель-о-Сен, реконструкция М. М. Герасимова



Рис. 5. Неандерталец из Ла Шапель-о-Сен, реконструкция Дж. Мак-Грегора

Ла Шапель-о-Сен – коммуна во Франции в регионе Лимузен. В пещере Буфья-Бонневаль 3 августа 1908 г. было найдено захоронение неандертальца в возрасте 50–60 лет. Находки останков были сделаны в 1908 г. Анри и Жаком Байсоны и Л. Бардоном. Был найден хорошо сохранившийся череп, бедренная кость и другие фрагменты скелета. Возраст останков составлял около 50 тыс. лет.

Мужчина из Ла Шапель-о-Сен был представителем так называемых «классических» неандертальцев, живших 70–30 тыс. лет назад. Для них были характерны сравнительно большой объем головного мозга (1400–1740 см³), относительно низкий рост (около 160 см) в сочетании с очень широкими плечами, надбровный валик, малая величина сосцевидных отростков височной кости, отсутствие подбородочного выступа, тауродонтизм и т.д. [4, с. 248].

В целом коллекция скульптурных реконструкций Пензенского государственного краеведческого музея состоит из пяти скульптур. Две реконструкции принадлежат М. М. Герасимову, три – Дж. Мак-Грегору. Несмотря на малочисленность коллекции, она представляет большой научный интерес. Авторы рекомендуют экспонирование скульптурных реконструкций коллекции, а также ее дальнейшее пополнение.

Библиографический список

1. Герасимов, М. М. Восстановление лица по черепу (Современный и ископаемый человек) / М. М. Герасимов. – М. : Изд-во Академии наук, 1955. – 585 с.
2. Касаткин, М. В. Антропологические скульптурные реконструкции. Каталог коллекции Государственного Биологического музея им. К. А. Тимирязева / М. В. Касаткин. – М. : Альфа-Принт, 2007. – 128 с.
3. Джохансон, Д. Люси: Истоки рода человеческого / Д. Джохансон, М. Иди. – Мир, 1984. – 295 с.
4. Зубов, А. А. Палеоантропологическая родословная человека / А. А. Зубов. – М., 2004. – 551 с.

Иконников Дмитрий Сергеевич

кандидат исторических наук,
заведующий антропологической лабораторией
кафедры «Анатомия человека»,
Пензенский государственный университет
E-mail: ikonnikof-ds@mail.ru

Ходакова Дарья Юрьевна

студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: daria-orfa@mail.ru

УДК 57.05

Иконников, Д. С.

Коллекция скульптурных реконструкций Пензенского государственного краеведческого музея / Д. С. Иконников, Д. Ю. Ходакова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 26–30.

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

УДК 34

В. А. Белоусов

СООТНОШЕНИЕ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ЮРИДИЧЕСКИХ ФАКТОВ МАТЕРИАЛЬНОГО И ПРОЦЕССУАЛЬНОГО ПРАВА

Аннотация. Исследована проблема соотношения и взаимосвязи юридических фактов материального и процессуального права. Автор указывает, что динамика процессуального правового отношения обеспечивается как процессуальными фактами, так и фактами материально-правового содержания. Раскрывается соотношение и взаимосвязь юридических фактов материального и процессуального права посредством большой фактической системы.

Ключевые слова: юридические факты, факты материального права, факты процессуального права, соотношение материальных и процессуальных фактов, взаимосвязь материальных и процессуальных фактов, процессуальное право, материальное право, фактические обстоятельства, большая фактическая система.

Юридические факты – это факты реальной действительности, с происшествием которых закон, актуальные нормы права связывают наступление последствий юридического характера, и в первую очередь разнообразных правоотношений. Другими словами, это определенные жизненные обстоятельства, с приходом которых правовые нормы связывают образование, трансформацию либо прекращение обязанностей и прав [9, с. 75–76].

Юридическими фактами обеспечивается переход от общей модели обязанностей и прав, заключающейся в правовой норме (ключевом элементе в механизме правового регулирования), к определенной модели в поведении специальных субъектов (правовому отношению). Юридические факты играют роль «рычажков», активизирующих действие норм права как объединяющих звеньев между правовыми нормами и правами (обязательствами) субъектов. Любое правоотношение, материальное или процессуальное, появляется, развивается и прекращается под воздействием конкретных юридических фактов [8, с. 16].

С позиции связи с определенными правоотношениями юридические факты дифференцируются на материальные и процессуальные.

Материальные юридические факты (юридические факты материально-правового характера) – это фактические обстоятельства, с присутствием или отсутствием которых законодательство ассоциирует возможность по возникновению, изменению либо прекращению материально-правовых взаимоотношений между их субъектами. Без их определения невозможно верное использование материальной правовой нормы, а также разрешение по существу конкретного дела.

Установление материальных фактов необходимо для правильного использования нормы в материальном праве, регулирующей дискуссионное правовое отношение, и правильного разрешения дела по существу. Например, прежде чем суд может решить,

обязано ли одно лицо платить другому определенную сумму денег по договору займа, он должен установить, имел ли место такой договор, предмет договора, а также сроки по исполнению договорных обязательств [6, с. 10–13].

Процессуальные факты выступают в роли юридических фактов, вызывающих формирование, трансформацию и окончание процессуальных правовых отношений [3, с. 22].

У процессуальных юридических фактов имеются присущие им особенности, заключающиеся в следующем:

1. Процессуальные юридические факты обязательно нуждаются в фиксации в определенной законом процедурной форме. Они обладают правовым значением только в случае, если подобающим образом были оформлены и заверены.

2. Юридические факты, вызывающие определенные процессуальные правовые отношения, обыкновенно не единичны, а представляются в форме юридического (фактического) состава.

3. Процессуальный фактический состав можно охарактеризовать как явление двойственной природы. Помимо процессуальных фактов в него заключаются также и факты материально-правового характера (так называемые материальные охранительные правовые отношения).

4. Процессуальные факты исчерпывающе установлены самим процессуальным законом.

5. Фактический состав – это система юридических фактов, которые необходимы для образования правовых последствий – формирования, трансформации, окончания одного процессуального правового отношения. Особенность процессуальных правовых отношений – это их взаимосвязь, динамичность, взаимообусловленность и взаимозависимость. Таким образом, юридические процессуальные факты, а также фактические процессуальные составы необходимо рассматривать не в виде изолированных фактических предпосылок, а в роли звеньев общего процесса формирования фактического основания в юридическом процессе. Под комплексом юридических процессуальных фактов и фактических процессуальных составов, рассматриваемых в охвате системы процессуального права либо его элементов, понимается процессуальная фактическая система.

Формирование и течение процессуального правового отношения неотступно связаны с образованием и динамикой его процессуальной формы. Юридические факты, инициирующие образование, модификацию и прекращение данных правовых отношений, заключены в юридическом (фактическом) составе как правовых отношений в определенной правовой области, так и процессуального правового отношения. Указанные составы обладают двойственностью их правовой природы. Динамика какого-либо материального правового отношения неосуществима без юридических процессуальных фактов.

В юридической литературе имеет место мнение, что одна из особенностей в системе процессуальных фактов – это то, что ключевое значение в ней обретают юридические факты, формирующиеся в материальных правовых отношениях. Именно они, как указывает И. М. Погребной, транслируют юридическую энергию норм материального права в движении процессуального производства [5, с. 508].

Аналогичную мысль озвучивает В. Д. Сорокин, который, подтверждая специфику юридических фактов в административно-процессуальном правоотношении, считает, что обыкновенно роль юридического факта при формировании административно-процессуального правоотношения играет определенное материальное правовое отношение [2, с. 144].

По утверждению И. А. Галаган и А. В. Василенко, факты материально-правового характера, порождающие процессуальные (правоприменительные) правоотношения –

это обстоятельства, вызывающие образование материально-правового правоотношения, которое и обязано быть материализовано в юридическом процессе. В общем, таким юридическим фактом являются материально-правовые взаимоотношения, относительно которых и иницируется юридическое дело. Они выступают как определяющее и интегрирующее обстоятельство для разнообразных процессуальных фактов, в комбинации с которыми дают импульс дальнейшему развитию в правоприменительных отношениях [4, с. 13].

Представляется, что приведенные рассуждения необходимо в некоторой степени уточнить по той причине, что авторами не учитывается существование в правовой действительности правовых связей охранительного характера.

Одной из характерных черт в юридическом процессе (процессуальном праве) является то, что таковым опосредуется формирование и реализация особенного материального охранительного правового отношения. Образование данного охранительного правового отношения либо предположения о его формировании (презумпции) – это материальный юридический факт в фактической процессуальной системе, влекущий образование юридического процесса (процессуального правового отношения). Подобные факты материально-правовой направленности (охранительные правовые отношения) зарождаются в результате прихода правовых аномалий. Следовательно, возникновение либо предположение о формировании охранительного материального правового отношения выступает отправным юридическим фактом в фактической процессуальной системе.

Процессуальные правовые отношения образуются во взаимосвязи с материально-правовыми отношениями в ситуациях, когда те или не могут обрести подобающего разрешения, так как возник спор между их сторонами, или кем-то было совершено правовое нарушение. Это вызывает необходимость в государственном вмешательстве, и, как следствие, образуются отношения процессуального характера.

Как и все правовые отношения, процессуальные отношения образуются, меняются и прерываются при наличии определенных юридических фактов, т.е. реальных обстоятельств, которые установлены в гипотезе процессуальной нормы. Существенная роль в этом плане принадлежит юридическим фактам, зарождающим материально-правовые отношения, во взаимосвязи с которыми возникают и отвечающие им процессуальные.

Например, в ситуации совершения преступления формируются как материальные правоотношения уголовной ответственности (между лицом, совершившим преступное деяние, и государственным аппаратом), так и процессуальные. Согласно ст. 109, 118 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ [1] у органов дознания (обыкновенно – полиции) появляется обязательства по: обнаружению преступления и лиц, совершивших его; принятию мер к раскрытию преступления и наказанию виновных лиц; принятию сообщения (или заявления) от каких-либо субъектов. Также появляется право у потерпевшего, иных лиц либо организаций об истребовании от органов государственной власти надлежащих действий.

Несоблюдение одной из сторон условий, прописанных в гражданско-правовой сделке, вызывает, наряду с материально-правовым отношением (обязанностью данной стороны компенсировать нанесенный ущерб и право иной стороны на его возмещение), также и процессуальное право потерпевшего на подачу иска в суд.

В будущем же главная роль отводится принятию в регламентированном порядке органами, ориентирующими процесс, документов процессуального содержания (решений, постановлений, приговоров и т.д.).

Итак, после оформления постановления о возбуждении уголовного дела должностным лицом (например, следователем) он обретет право на производство любых

установленных в законе следственных действий (допросов, обысков, осмотров и проч.), а граждане и организации приобретут обязательство по подчинению законным действиям следователя.

По факту оформления постановления о наложении административного штрафа у конкретного лица формируется обязательство по уплате штрафа и в то же время появляется право на подачу жалобы на это постановление. У определенных органов появляется встречное право (по требованию оплаты штрафа), а также обязательство (по принятию поступившей жалобы).

Выступают в роли юридических фактов и действия иных участников процесса. Заявление ходатайства либо подача жалобы вызывают обязательство тех, кому таковые адресованы, о рассмотрении их и принятии законного решения. При уклонении свидетеля от явки в судебный орган у суда возникает право на доставку данного свидетеля посредством привода, а у последнего – обязательство повиноваться данному решению и т.п.

Определенное значение имеют и юридические факты-события, которые не зависят от людской воли. Например, смерть обвиняемого вызывает окончание уголовного дела, прошествие срока исковой давности отнимает у истца право на обращение с иском в суд и т.п.

Зачастую для формирования процессуальных отношений необходим по закону не единственный юридический факт, а их комплекс – юридический состав. Для того, к примеру, чтобы предъявить обвинение либо озвучить обвинительный приговор, необходимо установление всех компонентов в составе преступления и ряда иных оснований, обусловленных в процессуальном законе.

Нередко один и тот же юридический факт (либо состав), оканчивая одно правовое отношение, вызывает иное или иные. К примеру, привлечение в роли обвиняемого лица, которое было ранее задержано, оканчивает его права в роли подозреваемого и инициирует появление у данного лица иных прав как обвиняемого. Меняются, соответственно, и обязательства следователя либо лица, ведущего дознание.

Соотношение и взаимосвязь юридических фактов материального и процессуального права возможно проследить через большую фактическую систему, которая представляет собой комплекс юридических фактов, рассматриваемых в масштабе нормативного акта, правового института, отрасли права, всей правовой системы за определенный период времени.

Что находится в основании данной системы? Какие факторы связывают в одно целое столь неоднородный комплекс фактов? Можно указать, по крайней мере три системообразующих обстоятельства.

Во-первых, юридические факты представляют собой не изолированные события и действия; они возникают согласно закономерностям в развитии общественных отношений. И в данном смысле системность юридических фактов – это продолжение и отражение системности в общественных отношениях.

Во-вторых, юридические факты устанавливаются в правовых нормах, являющихся достаточно развитой системой. Правовые нормы фиксируют взаимозависимость и взаимосвязь между юридическими фактами всевозможных институтов, отраслей, нормативных актов (охранительных и регулятивных, рассматриваемых нами – процессуальных и материальных, и др.). Следовательно, в массиве юридических фактов как бы «запечатлевается» системность, присущая юридическим нормам.

В-третьих, в ходе правового регулирования между юридическими фактами определяются различные виды взаимосвязей: функциональные и генетические, субординационные и координационные, отрицательные и положительные и др. Взаимоотношение процессуальных и материальных юридических фактов может быть

проанализировано с точки зрения субординации и координации фактических обстоятельств.

Наличие показанных системообразующих факторов дает возможность рассматривать совокупность юридических фактов, образующихся в масштабе нормативного акта, отрасли права, института, всей правовой системы (за установленный отрезок времени) как единое образование, т.е. как систему. Система юридических фактов, по нашему представлению, должна быть причислена к классу больших систем [7, с. 181].

Одной из особенностей системы процессуальных фактов является то, что определяющее значение в ней приобретают такие юридические факты, которые формируются в материальных правоотношениях. Юридическими фактами материально-правового характера, порождающими правоприменительные (процессуальные) отношения, служат обстоятельства, влекущие возникновение материально-правового отношения, которое и должно быть реализовано в юридическом процессе. В целом такими юридическими фактами являются материально-правовые отношения, в связи с которыми и дается ход юридическому делу. Оно выступает в качестве определяющего и интегрирующего обстоятельства для различных процессуальных фактов, в сочетании с которыми дает импульс последующему развитию правоприменительного правоотношения.

При этом нужно уточнить следующее. Одна из характерных черт в юридическом процессе (процессуальном праве) заключается в том, что им опосредуется развитие и осуществление особого материального охранительного правоотношения или предположение о его возникновении (презумпции) является материальным юридическим фактом в процессуальной фактической системе, влекущим возникновение процессуального правоотношения (юридического процесса). Такие факты материально-правового характера (охранительные правоотношения) возникают вследствие наступления правовых аномалий.

Библиографический список

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (в ред. от 17.04.2017) // Российская газета. – 2001. – № 249. – 22 декабря.
2. Административное судопроизводство : учебник / А. В. Абсалямов, Д. Б. Абушенко, С. К. Загайнова, Д. В. Конев, М. А. Куликова, К. А. Малюшин, А. Н. Мочалов, А. Г. Плешанов, Е. С. Раздьяконов, И. В. Решетникова, Е. А. Соломеина, И. Н. Спицин, И. Н. Тарасов, Н. А. Чудиновская, В. В. Ярков ; под ред. В. В. Яркова. – М. : Статут, 2016. – 560 с.
3. Бычков, А. И. Актуальные проблемы судебного разбирательства / А. И. Бычков. – М. : Инфотропик Медиа, 2016. – 480 с.
4. Василенко, А. В. К проблемам теории правоприменительных отношений / А. В. Василенко, И. А. Галаган // Государство и право. – 2008. – № 3. – С. 12–19.
5. Курс уголовного процесса / А. А. Арутюнян, Л. В. Брусницын, О. Л. Васильев, Г. Н. Ветрова, Л. В. Головкин, Е. И. Жидкова, К. В. Ивасенко, Н. В. Илютченко, Э. Ф. Куцова, М. А. Михеенкова, С. В. Романов, Л. Т. Ульянова, Д. П. Чекулаев ; под ред. Л. В. Головкин. – М. : Статут, 2016. – 1278 с.
6. Назаров, И. Д. Значение юридического и процессуального факта для целей правосудия / И. Д. Назаров // Администратор суда. – 2015. – № 2. – С. 10–13.
7. Носов, Д. В. О правопреемстве в процессуальном праве / Д. В. Носов // Вестник Пермского университета. Юридические науки. – 2013. – № 2. – С. 179–187.
8. Тихонькова, Н. В. Проблемы судебного решения как юридического факта : автореф. дис. ... канд. юрид. наук / Тихонькова Н. В. – Саратов, 2010. – 26 с.
9. Ячменев, Ю. В. Доктрина юридических фактов: проблемы отраслевого (цивилистического) подхода / Ю. В. Ячменев // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2012. – № 1 (53). – С. 75–81.

Белоусов Виктор Андреевич

помощник прокурора

Октябрьского района г. Пензы,

Прокуратура Пензенской области

E-mail: belousovogo@icloud.com

УДК 34

Белоусов, В. А.

Соотношение и взаимосвязь юридических фактов материального и процессуального права /

В. А. Белоусов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 31–36.

Е. В. Корнилова

КОНСТИТУЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОКУРАТУРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРАВ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В РФ

Аннотация. Дается характеристика органов прокуратуры с точки зрения осуществления ими надзорных функций в сфере защиты прав и интересов несовершеннолетних граждан. По мнению автора, прокурорский надзор за исполнением законов о несовершеннолетних призван обеспечить реальную охрану их прав, поскольку данный контролирующий орган имеет право проверять законность действий как любой из ветвей государственной власти, так и юридических лиц и граждан. Автор предлагает собственную трактовку понятия конституционных основ деятельности прокуратуры в области обеспечения прав несовершеннолетних в Российской Федерации, а также характеризует функциональные направления деятельности органов прокуратуры в данной сфере с указанием на конституционные нормы, на которых они базируются.

Ключевые слова: прокуратура, органы прокуратуры, прокурорский надзор, обеспечение прав несовершеннолетних, охрана прав несовершеннолетних, защита прав несовершеннолетних, охрана прав детей, защита прав детей, нарушение прав несовершеннолетних, конституционные основы деятельности прокуратуры.

В ст. 38 Конституции Российской Федерации от 12.12.1993 [2] (далее – Конституция РФ) закреплена обязанность государства по защите семьи, материнства и детства. Сохранение и поддержка института семьи, предотвращение попадания семьи в трудную жизненную ситуацию – эти тезисы провозглашены в качестве основных целей современной государственной политики России. Защита прав несовершеннолетних является одной из наиболее важных задач современного государства.

Представляется, что надежным средством предупреждения нарушений прав подростков, восстановления законности и правопорядка в этой сфере может выступать деятельность органов прокуратуры. Прокуратура – это носитель особых государственных властных полномочий, поскольку она имеет право проверять законность действий как любой из ветвей государственной власти, так и юридических лиц и граждан. Таким образом, прокурорский надзор за исполнением законов о несовершеннолетних призван обеспечить реальную охрану их прав и законных интересов, а также предупреждать детскую преступность.

Правозащитный потенциал российской прокуратуры в сфере защиты прав и законных интересов несовершеннолетних позволяет ей быть незаменимым звеном государственного механизма в этом процессе.

Надзор за исполнением законов о несовершеннолетних является одним из направлений прокурорского надзора. Это направление относительно обособлено, так как обладает рядом специфических свойств, обусловленных его целевым назначением, хотя в качестве самостоятельной отрасли не выделено.

Прокурорский надзор за соблюдением законов о несовершеннолетних и молодежи – это осуществляемая в установленных законодательством формах деятельность прокурора по выявлению и предупреждению нарушений законов о несовершеннолетних свойствами прокуратуре средствами и методами с целью упрочения законности и защиты законных интересов, прав и свобод несовершеннолетних [12, с. 29].

Выражаем согласие с мнением А. В. Ермакова о том, что организация прокурорского надзора в сфере защиты прав несовершеннолетних базируется на общих

принципах организации деятельности прокуратуры и принципах организации защиты прав ребенка [14, с. 46].

Правовой основой осуществления прокурорского надзора за исполнением законов о несовершеннолетних является Конституция РФ, а также Федеральный закон от 17.01.1992 № 2202-1 «О прокуратуре Российской Федерации» [8] (далее – ФЗ «О прокуратуре РФ»). Вопросы защиты прав и законных интересов несовершеннолетних регламентируют Уголовный [4], Уголовно-процессуальный [5], Семейный [3], Трудовой [6], Жилищный [7] кодексы Российской Федерации, иные Федеральные законы Российской Федерации, в том числе «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24.07.1998 № 124-ФЗ [9], и другие правовые акты.

Основные нормативно-правовые документы, в которых определены направления прокурорского надзора за исполнением законов о несовершеннолетних, а также деятельность прокуратуры по обеспечению прав несовершеннолетних – это ФЗ «О прокуратуре РФ», а также Приказ Генерального прокурора РФ «Об организации прокурорского надзора за исполнением законов о несовершеннолетних и молодежи» от 26.11.2007 № 188 [10] (далее – Приказ Генпрокурора РФ № 188).

Представляется, что конституционные основы деятельности прокуратуры в области обеспечения прав несовершеннолетних в Российской Федерации – это положения Основного закона России, на которых основываются направления прокурорского надзора за исполнением законодательства о несовершеннолетних, а также механизмы соответствующего реагирования прокуратуры на нарушения прав детей.

Охарактеризуем функциональные направления деятельности органов прокуратуры в сфере обеспечения прав несовершеннолетних с указанием на конституционные нормы (конституционные основы), на которых они базируются:

1. Надзор и пресечение принятия региональных нормативных правовых актов, не соответствующих федеральному законодательству и ущемляющих права и интересы детей; при этом необходимо иметь в виду, что государственная политика основывается на обеспечении единства прав, обязанностей и ответственности должностных лиц и граждан за нарушение прав и законных интересов ребенка, причинение ему вреда (ч. 2 ст. 1 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 2 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы данного направления деятельности прокуратуры заключены в следующих нормах Основного закона:

– ч. 1 ст. 17, указывающая на то, что в России признаются и гарантируются свободы и права человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права, а также п. 4 ст. 15 Конституции РФ, согласно которому международные договоры Российской Федерации, а также общепризнанные нормы и принципы международного права – это составная часть правовой системы России, и правила международного договора имеют приоритет над национальным законодательством. А в принятой Российской Федерацией Конвенции ООН о правах ребенка от 20.11.1989 [1] и общепризнанных нормах международного права закреплён приоритет интересов и благосостояния детей во всех сферах жизни общества и государства;

– ст. 18, провозглашающая, что права и свободы человека и гражданина определяют смысл, содержание и применение законов, деятельность исполнительной и законодательной властей, органов местного самоуправления;

– ч. 2 ст. 55, устанавливающая запрет на издание на территории Российской Федерации законов, отменяющих или умаляющих свободы и права человека.

Приведем пример прокурорского реагирования на нарушения в данной сфере. Прокуратурой г. Покачи Ханты-Мансийского автономного округа в процессе мониторинга нормативных правовых актов в 2016 г. было выявлено нарушение прав и законных интересов детей, проходящих обучение в учреждениях дополнительного образования.

Так, согласно постановлению администрации «Об исчислении и установлении размера платы за содержание обучающихся в муниципальных учреждениях дополнительного образования детей города Покачи», каждый месяц с родителей взималась оплата за содержание их ребенка в детской музыкальной и спортивно-юношеской школах, что было отражено и в договоре об оказании образовательных услуг. В случае невнесения оплаты ребенок не допускался к процессу обучения. Однако федеральное законодательство устанавливает взимание оплаты за содержание ребенка исключительно в образовательных учреждениях для дошкольников. С целью ликвидации выявленных нарушений прокуратура на данное постановление принесла протест, который был отклонен администрацией. Прокурором было совершено обращение в суд с заявлением об оспаривании незаконного нормативного правового акта. Суд согласился с доводами прокурорского работника и признал незаконным постановление. Во исполнение судебного решения орган местного самоуправления отменил оспоренное прокурором постановление [15].

2. Пресечение фактов жестокого обращения с детьми, физического, психического и сексуального насилия в семьях, воспитательных и образовательных учреждениях. При наличии оснований – инициация проведения проверки в рамках уголовно-процессуального законодательства (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 3.1 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы указанного направления деятельности органов прокуратуры установлены в таких нормах Основного закона, как:

– ст. 21, в соответствии с которой запрещено применение пыток, насилия, другого жестокого или унижающего человеческое достоинство обращения или наказания.

Примером из последней судебной практики является апелляционное определение Судебной коллегии по гражданским делам Рязанского областного суда № 33-1652/2015 от 29.07.2015 по делу № 33-1652/2015 [11], согласно которому прокурор Октябрьского района г. Рязани обратился в суд в интересах несовершеннолетней с иском к ее отцу о лишении его родительских прав. В обосновании заявленных требований прокурор указал на факты возбуждения уголовного дела по ст. 156 УК РФ за неисполнение обязанностей по воспитанию ребенка, соединенное с жестоким обращением с несовершеннолетним. Суд, выяснив все обстоятельства данного дела, удовлетворил заявленные прокурором исковые требования и вынес решение о лишении отца родительских прав с передачей несовершеннолетней на попечение органа опеки и попечительства для дальнейшего ее устройства.

3. Надзор за исполнением законодательства об образовании, реализацией государственными и муниципальными образовательными учреждениями прав граждан на общедоступность и бесплатность дошкольного, общего образования и на конкурсной основе бесплатность среднего и высшего профессионального образования (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 6 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы данного направления деятельности прокуратуры заключены в следующих нормах Основного закона:

– ст. 43, закрепляющая право каждого на получение бесплатного дошкольного, основного общего, среднего профессионального образования в муниципальных или государственных образовательных учреждениях либо на предприятиях. Согласно данной статье, каждый вправе бесплатно на конкурсной основе получить высшее образование в муниципальном или государственном образовательном учреждении либо на предприятии.

Примером эффективной деятельности прокурора в данной сфере служит ситуация, когда в 2014 г. в Амурской области суд по иску прокурора города Благовещенска обязал университет передать в собственность муниципального образования здание бывшего

детского сада, которое, как выяснилось в ходе судебного разбирательства, было ранее передано университету незаконно. В итоге прокурором были восстановлены права малолетних детей, не имеющих возможности посещать детские дошкольные учреждения на территории города Благовещенска в связи с отсутствием в них достаточного количества мест [13, с. 31].

4. Систематические проверки исполнения законодательства об охране здоровья и жизни несовершеннолетних с обращением внимания на законность, полноту и качество оказываемых услуг медицинского характера, на соблюдение закрепленного в Конституции РФ права на бесплатную медицинскую помощь в муниципальных и государственных учреждениях здравоохранения. При необходимости – принятие мер воздействия к виновным лицам в случаях противозаконного взимания оплаты за лечение (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», абз. 1 п. 3.4 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы указанного направления деятельности органов прокуратуры установлены в таких нормах Основного закона, как:

– ст. 41, устанавливающая право каждого на охрану его здоровья и квалифицированную медицинскую помощь. Также данная норма закрепляет правило о бесплатном оказании медицинской помощи в муниципальных и государственных организациях здравоохранения.

5. Систематическая проверка соблюдения законодательства о защите несовершеннолетних от информации, наносящей вред их здоровью, духовному и нравственному развитию, репутации в процессе деятельности средств массовой информации, учреждений и органов культуры и образования. Привлекать к установленной в законе ответственности физических и юридических лиц, виновных в тиражировании такой информации, а также информации, пропагандирующей жестокость и насилие, азартные игры, порнографию, антиобщественное поведение, в том числе употребление табачных изделий, наркотиков и алкоголя.

К этому же направлению деятельности органов прокуратуры по обеспечению прав ребенка относится пресечение в пределах предоставленных ей законом полномочий использования средств массовой информации и информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе сети Интернет, для сексуальной эксплуатации и совершения иных преступлений против несовершеннолетних (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 3.2 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы указанного направления деятельности органов прокуратуры прописаны в таких нормах Основного закона, как:

– ч. 4 ст. 29, которая устанавливает право каждого на свободный поиск, получение, передачу, производство и распространение информации, но исключительно законным способом, т.е. запрещены противозаконные действия с информацией;

– ч. 2 ст. 29 не допускает пропаганды или агитации, возбуждающих расовую, социальную, религиозную или национальную вражду и ненависть.

6. Надзор за исполнением законов о социальной защите несовершеннолетних с обращением особого внимания на своевременность оказания помощи детям, находящимся в социально опасном положении, детям из малообеспеченных и многодетных семей (пособия, компенсационные выплаты, организация питания в образовательных учреждениях и т.д.) (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 3 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы данного направления деятельности прокуратуры заключены в следующих нормах Основного закона:

– ст. 39, гарантирующая социальное обеспечение по возрасту, для воспитания детей и в иных случаях, установленных в законе.

7. Своевременное и принципиальное реагирование на случаи нарушения жилищных и имущественных прав несовершеннолетних. Принятие исчерпывающих правовых

мер к их восстановлению. А также постановка вопроса об ответственности должностных лиц опеки и попечительства, органов местного самоуправления, нотариусов, жилищных органов, учреждений по госрегистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним за каждое допущенное ими нарушение требований закона об особом порядке производства сделок с жилыми помещениями (обмен, продажа, приватизация и т.д.), в которых проживают (зарегистрированы) несовершеннолетние (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 3.3 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы указанного направления деятельности органов прокуратуры установлены в таких нормах Основного закона, как:

- ч. 2 ст. 8, ст. 35, согласно которым в России признается и защищается частная собственность;

- ст. 25, гарантирующая неприкосновенность жилища;

- ст. 40, которая закрепляет право каждого на жилище, а также вводит запрет на произвольное лишение жилища. Кроме того, в данной норме дается указание органам государственной власти и органам местного самоуправления на создание условий для осуществления права на жилище;

- ч. 2 ст. 15, в соответствии с которой органы государственной власти и органы местного самоуправления, должностные лица, граждане, а также их объединения должны соблюдать Основной закон РФ и законодательство.

Примером из прокурорской практики по защите жилищных прав несовершеннолетних может служить следующий случай. Прокуратурой Мамонтовского района Алтайского края было установлено, что гражданка Х., получив средства материнского (семейного) капитала, оформила приобретенный жилой дом в свою личную собственность, чем нарушила жилищные права несовершеннолетней дочери. По иску прокурора за малолетней признано право собственности на жилой дом [17, с. 48].

8. Надзор за исполнением законов в сфере здравоохранения, образования, социальной защиты, трудовой занятости и жилищного обеспечения детей с ограниченными возможностями здоровья. Особое внимание при этом необходимо уделять законности разрешения дел и материалов по фактам детоубийства, самоубийства несовершеннолетних, а также смертности детей первого года жизни. Органы прокуратуры должны привлекать к ответственности лиц, виновных в неисполнении обязанностей по уходу и воспитанию, оказанию социальной и медицинской помощи детям (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», абз. 2, 3 п. 3.4 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы данного направления деятельности прокуратуры заключены в следующих нормах Основного закона:

- ч. 2 ст. 7, согласно которой в России охраняются труд и здоровье людей, устанавливается гарантированный минимальный размер оплаты труда, обеспечивается государственная поддержка детства, инвалидов, развивается система социальных служб, устанавливаются пособия и иные гарантии социальной защиты;

- ч. 1 ст. 34, согласно которой каждый имеет право на беспрепятственное применение своих способностей, имущества для предпринимательской и другой не запрещенной в законе экономической деятельности;

- ст. 35, которая устанавливает свободу труда;

- ст. 20, закрепляющая право каждого человека на жизнь;

- ч. 3 ст. 41, согласно которой сокрытие должностными лицами обстоятельств и фактов, создающих угрозу для жизни и здоровья людей, влечет за собой ответственность в соответствии с федеральным законом.

Один из острейших вопросов в данной сфере – обеспечение жильем детей с ограниченными возможностями здоровья. Анализ материалов прокурорских проверок позволяет сделать вывод о том, что нарушения жилищных прав детей-инвалидов носят

распространенный характер. К типичным нарушениям в данной сфере можно отнести следующие: непринятие мер по организации учета детей-инвалидов, нуждающихся в улучшении жилищных условий; незаконный отказ в принятии детей-инвалидов на учет в качестве нуждающихся; незаконный отказ в предоставлении во внеочередном порядке жилого помещения детям, страдающим тяжелыми формами хронических заболеваний, детям-инвалидам, которые имеют для этого основания; отказ в предоставлении семьям с детьми-инвалидами скидок на оплату жилого помещения государственного или муниципального жилищного фонда и оплату коммунальных услуг; и др. [16, с. 32].

9. Надзор за соблюдением прав несовершеннолетних при расследовании совершенных ими преступлений. В ходе досудебного производства по уголовному делу требовать от органов дознания и следственных органов неукоснительного соблюдения предусмотренных уголовно-процессуальным законодательством правовых гарантий для несовершеннолетних. С особой ответственностью подходить к даче согласия органу дознания на возбуждение перед судом ходатайств об избрании или изменении меры пресечения, имея в виду, что для несовершеннолетних заключение под стражу является исключительной мерой пресечения (ст. 26, 29 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 11, 11.3, 12, 12.1–12.3 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы данного направления деятельности прокуратуры заключены в следующих нормах Основного закона:

- ст. 22, согласно которой арест, заключение и содержание под стражей допустимо исключительно по решению суда;
- ч. 2 ст. 48, закрепляющая право каждого задержанного, заключенного под стражу, обвиняемого в совершении преступления на использование помощи адвоката (защитника);
- ст. 46 и 47, гарантирующие каждому судебную защиту его прав и свобод;
- ч. 1 ст. 49, устанавливающая презумпцию невиновности;
- ст. 50, устанавливающая запрет на повторное осуждение за одно и то же преступление;
- ст. 51, провозглашающая, что никто не должен в обязательном порядке свидетельствовать против себя самого; и др.

10. Надзор за соблюдением прав осужденных несовершеннолетних, отбывающих наказание в воспитательных колониях, на получение образования и профессиональной подготовки, защиту иных социальных гарантий, предусмотренных законодательством (ст. 26, 32 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 13 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы указанного направления деятельности органов прокуратуры установлены в таких нормах Основного закона, как:

- ч. 3 ст. 50, устанавливающая право каждого осужденного за преступление на пересмотр приговора вышестоящим судом, а также на смягчение наказания;
- ст. 43, закрепляющая право каждого на получение образования;
- ст. 39, гарантирующая каждому соответствующее социальное обеспечение.

11. Надзор за исполнением органами и учреждениями системы профилактики, а их должностными лицами – требований закона о выявлении беспризорных и безнадзорных детей, семей, находящихся в социально опасном положении, а также за соблюдением ими обязанности информировать о них компетентные органы для защиты и восстановления прав детей. В случаях, не терпящих отлагательства, органы прокуратуры имеют право инициировать изъятие детей из неблагополучных семей, в необходимых случаях предъявлять в суды заявления об ограничении или лишении родительских прав (ст. 26 ФЗ «О прокуратуре РФ», п. 3.5 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Данное направление деятельности прокуратуры включает также обеспечение систематического надзора за исполнением органами опеки и попечительства требований

закона о выявлении детей, оставшихся без попечения родителей и детей-сирот и их устройстве в семью, под опеку, попечительство, на усыновление или в специализированные интернатные учреждения. При этом руководствоваться установленным законом приоритетным правом граждан России на усыновление таких детей и особым порядком усыновления российских детей иностранцами. Неукоснительное соблюдение требований действующего законодательства об императивном участии прокурорского работника при рассмотрении судами дел об установлении усыновления несовершеннолетних. Пресечение попыток коммерциализации механизма усыновления (п. 4 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы данного направления деятельности прокуратуры заключены в следующих нормах Основного закона:

- ст. 7, устанавливающая, что Россия – это социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека и что на ее территории обеспечивается государственная поддержка детства, развивается система социальных служб, устанавливаются определенные гарантии социальной защиты;

- ст. 39, гарантирующая социальное обеспечение по возрасту, для воспитания детей и в иных случаях, установленных в законе.

12. Надзор за соблюдением прав детей и молодежи на свободу вероисповедания и совести. Пресечение незаконной деятельности деструктивных религиозных объединений, связанной с нарушением законных интересов и прав детей и молодежи, изоляцией их от общества и семьи, причинением вреда их здоровью, имуществу, а также с препятствованием получению образования, побуждением к отказу от выполнения гражданских обязанностей либо совершением других противозаконных действий (п. 6.4 Приказа Генпрокурора РФ № 188).

Конституционные основы указанного направления деятельности органов прокуратуры установлены в таких нормах Основного закона, как:

- ч. 1 ст. 14, согласно которой Россия признается светским государством, в котором допускается любая религия;

- ст. 28, гарантирующая каждому свободу совести и вероисповедания;

- ч. 5 ст. 13, которой запрещается формирование и функционирование общественных объединений, цели или деятельность которых направлены на дестабилизацию общества, разжигание расовой, социальной, религиозной и национальной розни.

Существует ряд конституционных норм, которые распространяют свое действие на все направления деятельности прокуратуры в области обеспечения прав несовершеннолетних:

- ст. 7 Конституции РФ, гарантирующая государственную поддержку детства;

- ч. 1 ст. 38 Конституции РФ, в соответствии с которой детство находится под защитой государства;

- ч. 1 ст. 45 Конституции РФ, гарантирующая государственную защиту прав и свобод человека и гражданина в Российской Федерации.

Поскольку несовершеннолетние и молодежь в социальном плане представляют собой недостаточно защищенный слой граждан, государство создает им дополнительные гарантии. Из них к числу правовых относится осуществление прокурорского надзора за исполнением законов о несовершеннолетних.

Каждое из направлений прокурорского надзора в области обеспечения прав несовершеннолетних подкреплено определенными положениями Конституции, что подтверждает значимость надзорной деятельности органов прокуратуры в области соблюдения законодательства о детях и молодежи.

По нашему мнению, негативные явления, связанные с положением несовершеннолетних, зачастую порождены неэффективной деятельностью государственных учреждений, органов местного самоуправления и исполнительной власти, и поэтому прокурорские проверки должны организовываться первоочередно в тех органах, которые отвечают за контроль соблюдения законодательства в сфере интересов и прав детей и молодежи.

Представляется, что государственная политика руководствуется общепризнанным положением о том, что права и гарантии, предоставляемые для несовершеннолетних, более объемны, чем для взрослых, из чего следует, что контроль за их исполнением и восстановлением в случае нарушения – задача непростая. Поэтому органы прокуратуры должны уделять особое внимание данной сфере контроля; при обеспечении прав несовершеннолетних необходимо в максимальной степени использовать все возможности и компетенции прокуратуры как координирующего органа в данной области.

Концептуальным подходом совершенствования организационных и правовых основ прокурорского надзора в области охраны прав несовершеннолетних выступает тот факт, что данное учреждение функционирует в большей степени как правозащитный орган, способствующий несовершеннолетним в процессе реализации их прав и интересов и – в случае нарушения – их восстановлению, а не только как орган надзора за соблюдением Конституции РФ и законов, затрагивающих права и интересы детей и молодежи.

И на сегодняшний день функции органов прокуратуры в ювенальной сфере не могут быть ограничены рамками надзора за соблюдением законодательства, прокуратура постепенно трансформируется в правозащитный орган со специфическими чертами. Такая реформа не является искусственно навязываемой сверху вследствие определенных тенденций, а проистекает из сущностного содержания прокуратуры как органа надзора.

Библиографический список

1. Конвенция о правах ребенка. Одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989. Вступила в силу для СССР 15.09.1990 // Сборник международных договоров СССР. – 1993. – Вып. XLVI.
2. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 (ред. от 21.07.2014) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.
3. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 № 223-ФЗ (ред. от 30.12.2015) // Российская газета. – 1996. – № 17. – 27 января.
4. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 30.12.2016) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. – № 25. – Ст. 2954; Российская газета. – 2016. – № 69.
5. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 14.11.2016) // Российская газета. – 2001. – № 249 ; 2016. – № 69.
6. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // Парламентская газета. – 2002. – № 2-5.
7. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 28.12.2016) // Российская газета. – 2005. – № 1.
8. О прокуратуре Российской Федерации : федер. закон № 2202-1 от 17.01.1992 (ред. от 19.12.2016) // Российская газета. – 1995. – № 229.
9. Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации : федер. закон № 124-ФЗ от 24.07.1998 (ред. от 28.12.2016) // Российская газета. – 1998. – № 147.
10. Об организации прокурорского надзора за исполнением законов о несовершеннолетних и молодежи : приказ Генеральной прокуратуры РФ № 188 от 26.11.2007 // Законность. – 2008. – № 2.
11. Апелляционное определение Судебной коллегии по гражданским делам Рязанского областного суда № 33-1652/2015 от 29.07.2015 по делу № 33-1652/2015 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.02.2017).

12. Братановский, С. Н. Прокуратура Российской Федерации в механизме защиты конституционных прав и свобод человека и гражданина : монография / С. Н. Братановский, А. В. Урываев. – М. : РИОР, 2009. – 224 с.
13. Дегтяренко, А. А. Органы прокуратуры на защите прав несовершеннолетних / А. А. Дегтяренко // Законность. – 2015. – № 9. – С. 30–32.
14. Ермаков, А. В. Организация прокурорского надзора в сфере защиты прав несовершеннолетних : автореф. дис. ... канд. юрид. наук / Ермаков А. В. – 2007. – 183 с.
15. По иску прокурора г. Покачи суд признал взимание с родителей платы за содержание детей в учреждениях дополнительного образования незаконным // Официальный сайт прокуратуры г. Покачи Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. – URL: <http://prokhmao.ru> (дата обращения: 21.02.2017).
16. Харламова, М. Л. Защита жилищных прав детей-инвалидов средствами прокурорского надзора в связи с ратификацией Конвенции о правах инвалидов / М. Л. Харламова // Социальное и пенсионное право. – 2013. – № 2. – С. 31–34.
17. Харламова, М. Л. Соблюдение прав несовершеннолетних при направлении средств материнского (семейного) капитала на улучшение жилищных условий / М. Л. Харламова // Законность. – 2013. – № 6. – С. 46–50.

Корнилова Елена Викторовна

помощник прокурора Октябрьского района г. Пензы,
Прокуратура Пензенской области
E-mail: kevo09u4@mail.ru

УДК 342.7

Корнилова, Е. В.

Конституционные основы деятельности прокуратуры по обеспечению прав несовершеннолетних в РФ / Е. В. Корнилова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 37–45.

А. В. Крайнова

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО КРУГА ЛИЦ В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация. Исследована проблема защиты неопределенного круга лиц в гражданском процессе. Проводится анализ понятия «неопределенный круг лиц», а также ошибок, которые допускают уполномоченные субъекты при подаче исковых заявлений в защиту неопределенного круга лиц.

Ключевые слова: неопределенный круг лиц, процессуальный истец, публичный интерес.

В случаях, предусмотренных законом, гражданский процессуальный кодекс (ГПК) Российской Федерации наделяет прокурора, органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации или граждан правом на обращение в суд с иском в защиту прав, свобод и законных интересов неопределенного круга лиц (ст. 45, 46 ГПК РФ) [1].

При этом ГПК РФ не содержит разъяснений, что следует понимать под «неопределенным кругом лиц», однако очевидно, что решение данного вопроса является крайне важным для правоприменительной практики, так как от этого напрямую зависит возможность защиты прав и законных интересов населения. В практике нередки ситуации, когда граждане даже не подозревают о том, что их права нарушаются или могут быть нарушены в результате деятельности определенных лиц.

Несмотря на отсутствие четкого законодательного определения понятия «неопределенного круга лиц», оно используется во многих нормативных актах с указанием на возможность защиты интересов – например, в ФЗ «О защите прав потребителей», ФЗ «О персональных данных», ФЗ «О рекламе», ФЗ «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации», ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации», ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и других.

В российской юридической науке сложились различные подходы к пониманию термина «неопределенный круг лиц». Так, Н. С. Батаева определяет его как «количественно не установленный, но предположительно многочисленный состав потенциальных истцов, не позволяющий привлечь в процесс всех пострадавших от действия (бездействия) одного и того же ответчика, объединенных общностью предмета и основания иска» [2].

В свою очередь, В. М. Жуйков дает следующее определение: «"Неопределенный круг лиц" – такой круг лиц, который невозможно индивидуализировать (определить), привлечь в процесс в качестве истцов, указать в решении и решить вопрос о правах и обязанностях каждого из них при разрешении дела» [3]. Следует отметить, что аналогичную трактовку дал Пленум Верховного суда РФ в Постановлении от 28.06.2012 № 17 «О рассмотрении судами гражданских дел по спорам о защите прав потребителей», что в некоторой степени сняло ряд противоречий.

Несмотря на это, суды продолжают толковать понятие «неопределенный круг лиц» в каждом конкретном случае по-своему, и нередко отказывают в удовлетворении исков в защиту неопределенного круга лиц. Особенно это касается нарушений в сфере ЖКХ, а также трудовых отношений.

Так, государственная жилищная инспекция Архангельской области в защиту неопределенного круга лиц обратилась в суд с иском в защиту прав потребителей к ООО «Уют» об

исполнении предписания и обеспечении надлежащего предоставления коммунальной услуги. Доводы инспекции были следующие: «В законодательстве РФ не содержится определения понятия "неопределенный круг лиц". Состав и количество лиц, проживающих в квартирах жилого дома <адрес>, права которых нарушены и могут быть нарушены неправомерным бездействием ООО "Уют", могут изменяться в связи с рождением, смертью, продажей или приобретением жилых помещений, поэтому определить конкретный круг лиц не представляется возможным. Кроме того, в данном случае затрагиваются интересы не только собственников помещений названного жилого дома, но и нанимателей, арендаторов, субарендаторов помещений».

Однако в принятии искового заявления судом было отказано исходя из того, что «поскольку государственной жилищной инспекцией Архангельской области заявлено требование обязать ООО "Уют" соблюдать нормативный уровень обеспечения жильцов дома коммунальной услугой по горячему водоснабжению, а круг граждан, в защиту которых предъявлен иск, возможно индивидуализировать, в связи с чем у государственной жилищной инспекции Архангельской области отсутствует право для предъявления настоящего иска» [4].

Приведем еще один пример. Прокурор Заволжского района города Ярославля в интересах неопределенного круга лиц обратился в суд с иском к ГУЗ Ярославской области «Станция скорой медицинской помощи», Департаменту здравоохранения и фармации Ярославской области, Департаменту имущественных и земельных отношений Ярославской области с тем, чтобы обязать провести ремонтные работы с целью обеспечить надлежащие условия труда работников станции.

Суд отказал в принятии искового заявления исходя из того, что фактически прокурор обратился в суд не в защиту интересов неопределенного круга лиц, а за защитой прав и свобод определенного круга граждан, каждого из которых можно индивидуализировать. Исходя из анализа норм закона, судом было отмечено, что критерии определения неопределенного круга лиц в гражданском процессуальном законодательстве отсутствуют. Вместе с тем по смыслу ст. 45 ГПК РФ группа лиц считается неопределенной, если отсутствует возможность установить личность каждого участника. А так как в данном деле индивидуализация каждого, в чьих интересах подан иск, возможна, иск нельзя считать поданным в интересах неопределенного круга лиц.

Довод представления о том, что установить конкретных лиц – работников бригад СМП, которые в определенный момент могут находиться в помещениях станции, невозможно, был признан несостоятельным, как и довод о том, что помещение станции расположено в жилом доме, в связи с чем создается угроза жизни и здоровью не только работников СМП, находящихся в указанных помещениях, но и иных лиц – жителей дома, пациентов и медицинского персонала больницы, круг лиц которых определить невозможно [5].

С учетом данных обстоятельств судья отказал в принятии искового заявления, мотивируя свое решение тем, что иск был предъявлен прокурором вне рамок предоставленных ему федеральным законодательством полномочий.

В другом случае прокурором города Ревды был подан иск в защиту интересов неопределенного круга лиц к ОВД по городскому округу Ревда, ГУВД Свердловской области о признании незаконным бездействия по приведению в соответствие требованиям действующего законодательства здания изолятора временного содержания ОВД и о понуждении к выполнению работ по приведению в соответствие требованиям действующего законодательства здания ИВС.

Ответчик ссылаясь на отсутствие у прокурора права обращения в суд с подобным иском, мотивируя свое решение тем, что иск был предъявлен прокурором вне рамок предоставленных ему федеральным законодательством полномочий.

конкретных лиц, а всех тех, кто не только содержится в настоящее время, но и может быть помещен в ИВС, установить перечень которых конкретно не представляется возможным в связи с его постоянным изменением. С учетом этого суд удовлетворил требования прокурора [6].

Еще одним примером неверного толкования является вывод Шацкого районного суда об отказе в принятии искового заявления прокурора Шацкого района, обратившегося в интересах неопределенного круга лиц к МБОУ «Общеобразовательная школа» о запрещении эксплуатации электрических сетей.

Отказывая в принятии заявления, суд указал, что круг лиц, в интересах которых прокурор обратился, можно индивидуализировать – ими являются учащиеся, учителя и другие работники школы. Однако при этом суд не учел, что количественный показатель данных лиц не является постоянным и подвержен изменению в любой момент. При таких обстоятельствах кассационной инстанцией вывод суда о наличии определенного круга лиц, в защиту которых обратился прокурор, признан необоснованным, в связи с чем определение суда было отменено [7]. Таким образом, отсутствие легального законодательного определения ведет к различному толкованию судами понятия «неопределенный круг лиц» и является причиной неосновательных отказов в удовлетворении иска.

Исходя из анализа правоприменительной практики, у ответчика есть возможность выдвинуть возражения против иска (а у суда – основание отказать в принятии или удовлетворении искового заявления) путем указания на то, что теоретически можно исчислить группу лиц, чьи права защищаются (результаты переписи населения, штат работников предприятия, количество жильцов микрорайона, дома, количество учащихся и т.д.), а, значит, в этом случае у процессуального истца уже отсутствует право на подачу искового заявления в отношении индивидуально-определенной группы лиц. Это позволяет также поставить вопрос о необходимости введения в ГПК РФ института защиты персонифицированного круга лиц, который разрабатывался в рамках Концепции единого Гражданского процессуального кодекса РФ.

О. А. Бухтоярова отмечает: «Правовая природа термина "неопределенный круг лиц" заключается не в доказывании нарушения прав значительной группы лиц, которую невозможно определить, а в том, чтобы, во-первых, таким иском не допустить массовое нарушение прав граждан и, во-вторых, пресечь нарушение конкретных прав. Главной задачей исков в защиту неопределенного круга лиц является обеспечение быстрой и реальной защиты нарушенного права, возможно, в будущем многочисленной группы лиц.

Неопределенность группы лиц имеет значение для суда в том смысле, что рассматривается нарушенное право потенциальных истцов без необходимости их установления и привлечения в процесс, пресекается противоправная деятельность ответчика без индивидуализации каждого истца. Для суда должно быть важно то, что состав этой группы подвержен текучести, персональной изменчивости.

Таким образом, рассмотрение иска в защиту интереса неопределенного круга лиц представляется как особый вид искового производства, в котором защищается нарушенное право, которое может принадлежать многим как в настоящем, так и в будущем» [8].

Изложенное позволяет предложить следующее определение понятия «неопределенный круг лиц» – это такой круг лиц, который невозможно индивидуализировать (определить), привлечь в процесс в качестве истцов, указать в решении и решить вопрос о правах и обязанностях каждого из них при разрешении дела в связи с тем, что состав потенциальных истцов имеет численное непостоянство.

Несмотря на отсутствие законодательного определения понятия «неопределенный круг лиц», существуют некоторые особенности рассмотрения дел по иску о защите неопределенного круга лиц:

1) многочисленность группы лиц, в связи с чем невозможно индивидуально определить и привлечь в процесс всех потенциальных истцов. На стороне истца выступает только процессуальный истец;

2) процессуальный истец вправе не соблюдать досудебный порядок урегулирования спора;

3) на стороне ответчика всегда выступает индивидуально-определенный субъект права;

4) иск всегда предъявляется по месту нахождения или жительства ответчика;

5) в данных делах не могут участвовать третьи лица с самостоятельными требованиями, так как их следует относить к числу потенциальных истцов. Третьи лица, не заявляющие самостоятельных требований, могут выступать только на стороне ответчика;

6) судебные решения распространяются на всех потенциальных истцов, даже не участвовавших в деле;

7) защита публичного интереса без индивидуализации материально-правовых требований для каждого потенциального истца. Порядок исполнения данного судебного решения предполагает предъявление иска конкретным гражданам и организаций о возмещении ущерба;

8) судебные решения по таким делам устанавливают следующие обстоятельства: имело ли место действие, нарушившее интересы неопределенного круга лиц, носило ли это действие противоправный характер и совершено ли оно данным ответчиком. В случае положительного ответа на указанные вопросы суд обязывает ответчика прекратить противоправное поведение, влекущее нарушение интересов неопределенного круга лиц, а также возместить причиненный вред.

Кроме того, суд обязывает ответчика довести до сведения широкого (неопределенного) круга потенциальных истцов решение суда в установленный судом срок через средства массовой информации или иным способом. Разъяснение Пленума Верховного суда РФ по этому вопросу имеется только в отношении дел по спорам о защите прав потребителей, но можно предположить, что это касается всех дел о защите неопределенного круга лиц.

Однако во избежание злоупотреблений со стороны ответчика наиболее оптимальным представляется опубликование самим судом своих решений в средствах массовой информации с отнесением произведенных расходов на ответчика [9].

Рассматривая проблему защиты интересов неопределенного круга лиц, нельзя не отметить ошибки, которые допускают уполномоченные субъекты при подаче подобных исковых заявлений.

Согласно ч. 3 ст. 131 ГПК РФ в исковом заявлении, предъявляемом прокурором в защиту интересов России, субъектов РФ, муниципальных образований или в защиту прав, свобод и законных интересов неопределенного круга лиц, должно быть указано, в чем конкретно заключаются их интересы, какое право нарушено, а также должна содержаться ссылка на закон или иной нормативно-правовой акт, предусматривающие способы защиты этих интересов [10].

Так, Советский районный суд правомерно отказал в принятии заявления прокурору Рязанской области, обратившемуся в суд в интересах неопределенного круга лиц, о признании незаконным распоряжения губернатора Рязанской области о предоставлении субсидии на строительство жилья, так как в заявлении не было указано, какие конкретно права и свободы лиц, в защиту которых прокурор обратился, были нарушены оспариваемым ненормативным актом [11].

Анализ правоприменительной практики показывает, что наиболее распространенными ошибками при подаче искового заявления в защиту неопределенного круга лиц являются:

- 1) непредставление достаточных доказательств;
- 2) нечеткое определение оснований исковых требований;
- 3) отсутствие разграничения функций и обязанностей ответчиков по устранению нарушений и др.

Устранению возникших пробелов могло бы способствовать принятие Постановления Пленума Верховного суда, в котором должно быть дано исчерпывающее определение понятия «неопределенный круг лиц», которое исключило бы разностороннее толкование данного термина.

Как показывает практика, иски в защиту неопределенного круга лиц подаются в основном прокурорами, на основании чего можно сделать вывод, что частные и организационные групповые иски (т.е. подача исков гражданами и специализированными общественными организациями) распространены в меньшей степени. Одной из причин такого положения можно считать отсутствие детальной регламентации оснований таких обращений, правил их оформления, требований к содержанию. Поэтому в целях создания механизма реализации права на обращение с иском в защиту неопределенного круга лиц предлагаем разработать подобные рекомендации в рамках предлагаемого к принятию Постановления Пленума Верховного суда о защите неопределенного круга лиц.

Библиографический список

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 46. – Ст. 4532.
2. Батаева, Н. С. Судебная защита прав и интересов неопределенного круга лиц : автореф. дис. ... канд. юрид. наук / Батаева Н. С. – М., 1999. – 32 с.
3. Жуйков, В. ГПК РФ: порядок введения в действие / В. Жуйков // Российская юстиция. – 2003. – № 2. – С. 2–6.
4. Решение Архангельского областного суда от 09.11.2015 по делу № 33-5641/2015. – URL: <https://rospravosudie.com/court-arxangelskij-oblastnoj-sud-arxangelskaya-oblast-s/act-500564353/> (дата обращения: 20.04.2017).
5. Решение Ярославского областного суда от 22.08.2012 г. по делу № 33-4299/2012. – URL: <https://rospravosudie.com/court-yaroslavskij-oblastnoj-sud-yaroslavskaya-oblast-s/act-106273453/> (дата обращения: 20.04.2017).
6. Решение Свердловского областного суда от 29.09.2010 г. по делу № 33-11140/2010. – URL: <https://rospravosudie.com/court-sverdlovskij-oblastnoj-sud-sverdlovskaya-oblast-s/act-106434678/> (дата обращения: 20.04.2017).
7. Слугин, А. А. Обзор судебной практики Рязанского областного суда по делам, связанным с обращениями прокурора в суд общей юрисдикции в порядке ст. 45 ГПК РФ / А. А. Слугин. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/36043456/>
8. Бухтоярова, О. А. «Неопределенный круг лиц» в гражданском судопроизводстве / О. А. Бухтоярова // Вестник НГУ. – Новосибирск : Изд-во НГУ. – 2007. – Т. 3. – Вып. 1. – С. 93–96.
9. Осокина, Г. Л. Гражданский процесс. Общая часть : учебник. – 3-е изд., перераб. – М. : Норма : ИНФРА-М, 2013. – 704 с.
10. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 46. – Ст. 4532.
11. Слугин, А. А. Обзор судебной практики Рязанского областного суда по делам, связанным с обращениями прокурора в суд общей юрисдикции в порядке ст. 45 ГПК РФ / А. А. Слугин. – URL: <http://www.garant.ru>

Крайнова Анна Владимировна

студентка,

Пензенский государственный университет

E-mail: anna05.96@mail.ru

УДК 347.9

Крайнова, А. В.

Проблемы защиты неопределенного круга лиц в гражданском процессе / А. В. Крайнова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 46–51.

В. Р. Слашкина, О. А. Тимошкина

ВЫЯВЛЕНИЕ ЛИЦА СРЕДИ СТУДЕНЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА, ПЛАНИРУЮЩЕГО СОВЕРШИТЬ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИЙ АКТ, ПО ВНЕШНИМ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Аннотация. Раскрывается вопрос о выявлении террористов среди студенческого сообщества, готовящихся совершить террористический акт, при помощи исследования психофизиологических данных и методов, используемых сотрудниками Федеральной службы безопасности.

Ключевые слова: террорист, террористический акт, студенты, психофизиологические характеристики.

На сегодняшний день вопрос национальной безопасности стоит практически на первом месте как во внутренней, так и во внешней политике Российского государства. Предпосылки и попытки обеспечить защищенность личности, общества и государства от террористических угроз являются сложным комплексом не только экономических, но и социально-правовых средств, которые затрагивают все сферы жизни человека и функционирования государства на разных уровнях. Вопросом, который нас интересует, является государственная и общественная безопасность от проявлений террористической деятельности в молодежной среде.

Реализация специально-криминологических мер предупреждения, выявления и расследования террористических действий возложена на все правоохранительные органы, но стоит учитывать, что основную работу выполняют органы ФСБ, которые функционируют под руководством Национального антитеррористического комитета и региональных комиссий по противодействию терроризму, что предполагает наиболее масштабную и эффективную работу за счет взаимодействия.

Современный терроризм – это противоправные насильственные действия по устрашению и подавлению конкурентов во имя достижения социально-экономических, территориальных, идейно-политических, религиозно-этнических и иных, в том числе и глобальных, целей, которые условно можно назвать цивилизационными.

Трагические события последних лет показывают, что зачастую террористами становятся лица, обучающиеся в высших учебных заведениях. Это связано с тем, что молодые люди – наиболее чуткая социальная прослойка, и их вербовка упрощается во много раз за счет Интернет-сети. Они наиболее явно чувствуют свою индивидуальность и активно отстаивают право на самоопределение в иерархии ценностей. Защищая свое право на самовыражение, они демонстрируют крайние взгляды, неординарную одежду и ее атрибутику, а также стиль жизни.

Студенческий возраст, особенно 1–2 курс обучения, представляет собой пограничное состояние, когда человек становится взрослее и начинает менять свое мировоззрение. Ему в этот период кажется, что он уже достаточно взрослый, а общество, и в частности другие взрослые, не принимает его всерьез. В связи с этим начинается поиск новых идеалов и кумиров, чтобы добиться признания в малых группах. Социальный преморбид (неврологические, психосоматические и психические нарушения) имеет значение для криминальной активности в дальнейшем, являясь причиной несформированных общепринятых морально-этических норм [1]. Важно понимать, что на путь терроризма становится человек со специфической предрасположенностью, которая проявляется лишь при воздействии микросреды.

Среди террористов преобладают мужчины. Со временем наблюдается рост показателей среди террористов-студентов. Женщины в терроризме играют роль только исполнителей-смертников; их основными мотивами совершения террористических актов являются месть за убитых родственников или мужа, но на данный поступок их провоцируют именно мужчины, от которых они находятся в психологической зависимости. Показательным является то, что количество женщин-террористок может достигать половины всех участников преступления за счет их безграмотности, насилия и примитивного представления положений ислама. Еще одной наиболее актуальной причиной участия женщин в террористических мероприятиях является их наиболее податливая психика и высокий уровень эмоционального сознания. Также для некоторых это становится модной тенденцией или поиском экстремальных ощущений в обыденной жизни, а кто-то серьезно воспринимает радикальный ислам как часть традиции.

Распространению радикально направленных взглядов в студенческой среде могут способствовать студенты, приезжающие на учебу из Сирии, Ливии, Пакистана, Судана. Помимо учебной литературы, они ввозят в страну книги, аудио- и видеозаписи с информацией и призывами к радикальному исламу. Начиная более тесные дружеские взаимоотношения с местными студентами, иностранцы пропагандируют радикальный ислам и призывают вступать в ряды террористов, предлагая посетить занятия, где начинается вербовка и отбор для террористической деятельности.

Личность террориста, согласно Ю. М. Антоняну, обладает следующими характеристиками: поиск источников личных проблем вовне, постоянная оборонительная готовность, незначительное внимание к чувствам других, нарциссизм, примат эмоций над разумом, низкий порог терпимости, легкое принятие идеи насилия, игровые мотивы [2]. Непосредственное соприкосновение со смертью порождает наркотическую атмосферу, что толкает на совершение террористических актов, поскольку смерть является желанием вновь испытать чувства соприкосновения с тем, что для человека находится за гранью.

Опираясь на признаки личности, подверженной экстремистской идеологии, мы можем выделить черты, которыми будет обладать лицо студенческого сообщества, становящееся потенциальным преступником:

- манера поведения личности становится значительно более резкой и грубой;
- резко происходит смена стиля одежды, в ней проявляются черты «дресс-кода» субкультуры;
- при анализе компьютерных данных обнаруживается множество ссылок и файлов, содержащих ролики или изображения экстремистского характера;
- происходит рост числа разговоров, тематика которых относится к социально-политической сфере, наблюдаются резкие высказывания и нетерпимость к противоположной точке зрения;
- псевдонимы в социальных сетях и пароли носят экстремально-политический характер;
- на территории учебного заведения и в зданиях корпусов можно заметить человека, который изучает внутреннюю обстановку, наиболее безлюдные места, режим работы постов охраны и пропускной системы, работу видеонаблюдения. Возможно проникновение на территорию университета в ночное время;
- лицо может вступать без оснований в конфликты с сотрудниками университета, вести себя агрессивно и подозрительно.

Многие признаки можно выявить в тех случаях, когда субъект является другом, одноклассником или знакомым, поскольку прослеживаются при личной беседе или переписке. Однако сотрудники охраны университета и члены профессорско-преподавательского состава могут выявить такое лицо при внимательном наблюдении и должном соблюдении своих профессиональных обязанностей.

Сотрудники Федеральной службы безопасности обладают более обширными знаниями методик и способов выявления субъекта-террориста в толпе. Одной из методик является определенный набор психофизиологических признаков, т.е. взаимодействие тела и психики человека:

- безразличное лицо и отрешенный взгляд, однообразные движения, невыразительная жестикуляция, вялая речь и интонации в голосе, испытывает ощущения неуверенности и беспокойства (террорист «Зомби»);
- неадекватное эмоциональное реагирование, возрастание тревожности и агрессивное состояние (чаще всего у женщин), стремление уйти от разговора и собеседника, маскировка, наличие «специфичной» одежды: платок, платье, штаны, юбка почти до земли с рукавами до кистей (террорист «Мститель»);
- подозрительное, высокомерное и пренебрежительное отношение к окружающим, при случайном контакте вспылчив и агрессивен, тихое чтение молитвы (особенно перед совершением взрыва), эмоциональная напряженность, плотно сжатые губы, скрип зубами, суженные зрачки, учащенное дыхание (террорист «Патриот»);
- нервозность, суетливость, озирание по сторонам, частая перемена позы, нервное теребление одежды, изменение окраски кожных покровов (побеление, покраснение), частое моргание, покашливание, усиленная мимика рта, быстрая речь, голосовые спазмы (террорист «За деньги»);
- угрюмое выражение лица, бледность кожных покровов, плохое настроение, замедленные движения, невыразительная жестикуляция, погруженность в мысли, безразличие к окружающим, избегание контакта глаз (террорист «Поневоле»);
- замкнутость, неуравновешенность, резкие перемены настроения, истеричность, суетливые движения, себялюбие, сварливость (террорист «Маньяк»).

Общими для всех видов террористов являются следующие внешние вербальные и невербальные признаки:

- чрезмерное количество одежды, которое не соответствует погоде, времени года и обстановке, а верхняя одежда наглухо застегнута и просторна;
- наличие каких-либо выпуклостей и сильно выходящих за пределы тела предметов, явно не соответствующих строению тела;
- неестественно-физиологические особенности беременной женщины в сочетании с излишней одеждой;
- бережное отношение к вещи, находящейся в руках: сумка, пакет, рюкзак.

Данные признаки характеризуют личность террориста как особо опасного преступника, определяют специфику работы правоохранительных органов при проведении мероприятий по выявлению лиц, склонных к осуществлению террористических актов, а также необходимость решительных, стремительных действий в ее завершающей фазе. Нужно понимать, что самостоятельно предпринимать попытки к задержанию или проверке гипотезы о причастности лица к террористической деятельности – опасно и может привести к гибели большого количества людей, спровоцировать деятельность террористических ячеек. Выявить и предпринять правильные действия по поимке террориста может только опытный и прошедший специальное обучение сотрудник специальных подразделений.

Студентов необходимо обучать подобным техникам невербальной и вербальной оценки личности (хотя бы общим принципам), что позволит развивать навыки наблюдения; возможно, при наблюдательности и своевременной реакции это приведет к предотвращению террористического акта, а может – и деятельности целой группы.

Библиографический список

1. Антонян, Ю. М. Личность преступника. Криминологическо-психологическое исследование : монография / Ю. М. Антонян. – М. : Норма : ИНФРА-М, 2015. – 386 с.
2. Волкова, Н. С. Личность террориста-смертника / Н. С. Волкова // Символ науки. – 2016. – № 7-2. – С. 118–119.

Слашкина Венера Рифатовна

студентка,

Пензенский государственный университет

E-mail: slashkina96@mail.ru

Тимошкина Олеся Альбертовна

Кандидат юридических наук, доцент,

кафедра «Правоохранительная деятельность»,

Пензенский государственный университет

E-mail: pd.pgu@yandex.ru

УДК 159.91

Слашкина, В. Р.

Выявление лица среди студенческого сообщества, планирующего совершить террористический акт, по внешним психологическим данным / В. Р. Слашкина, О. А. Тимошкина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 52–55.

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 616-071.2

Т. Н. Галкина, Е. А. Корноухова, А. В. Акимова, Ю. А. Новикова

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПАЛЬЦЕВЫХ УЗОРОВ ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК ПЕНЗЫ

Аннотация. Рассмотрены региональные особенности уровня физического развития и пальцевых узоров юношей и девушек Пензенского региона в возрасте от 17 до 22 лет по данным исследований 2015–2017 гг. Проанализированы различия абсолютных размеров, пропорций и весоростовых соотношений. Выявлены особенности кожного рисунка представителей региона.

Ключевые слова: антропометрия, дерматоглифика, юноши, девушки, соматотипирование, индекс массы тела (ИМТ), гребневой счет.

Введение

В последние годы все больший интерес многих ученых, врачей и педагогов вызывает проблема здоровья студентов. Внимание обусловлено высокой заболеваемостью и ухудшением их физического развития. Юношеский период остается одним из самых сложных возрастных промежутков, когда завершаются процессы морфофункционального созревания, и все показатели достигают своих дефинитивных величин. Картина усугубляется происходящими в обществе процессами акселерации, действие которых превращает юношеский период развития в критический. В нем не только заканчивается рост в длину и стабилизируется наступившая половая зрелость, но и проявляются скрытые дефекты состояния здоровья. Студенчество подвергается негативному влиянию многих специфических факторов, что отражается на состоянии здоровья указанной группы населения. Отрицательными факторами являются: изменение режима дня, несбалансированное питание, адаптация к новому образу жизни в учебной среде, гиподинамия, умственное и психо-эмоциональное напряжение, вредные привычки, а также неадекватное отношение к своему здоровью. Обследование студенток двух первых курсов показало, что практически здоровы только 9,7 % осмотренных [1]. Данные о здоровье в мужской группе не менее настораживающие: число фактически здоровых юношей России не превышает 20,0 % и снижается до 4,0 % в некоторых регионах [2]. Кроме того, состояние здоровья студентов определяет качество подготовки молодых специалистов; отклонения же в состоянии их здоровья, сформировавшиеся в юношеском возрасте, снижают возможности реализации важнейших социальных и биологических функций при вступлении в социально-активный период жизни. Незавершенность морфофункционального развития в юношеском возрасте позволяет разрабатывать методы целенаправленного воздействия на гармоничное развитие организма и профилактические мероприятия при выявлении предрасположенности к той или иной патологии [2].

Цель исследования

Определение особенностей соматотипа и дерматоглифической конституции лиц юношеского возраста русской национальности, проживающих постоянно в Пензе и Пензенской области.

Методы исследования

Антропометрическое обследование проводилось по методике В. В. Бунака (1931) [3], дерматоглифическому обследованию подвергнуты отпечатки дистальных фаланг пальцев кисти. Специально разработанные антропологические бланки данного исследования включают следующие анамнестические данные: антропометрические параметры (по методике В. В. Бунака) [3] – продольные, поперечные и обхватные размеры, индексы пропорциональности и весоростовые; дерматоглифические параметры – отпечаток пальца с определением формулы узора, с оценкой интенсивности, сложности и симметричности. Исследование проводилось путем изучения узоров гребневой кожи дистальных фаланг пальцев [4].

Материалы исследования

Всего методом антропометрии исследован 181 человек (17 юношей и 164 девушки) в возрасте от 17 до 22 лет. Все исследованные – студенты первого и второго курса Медицинского института Пензенского государственного университета, постоянно проживающие в Пензе и Пензенской области. Дерматоглифическое исследование проведено у 176 студентов групп первого и второго курсов Медицинского института Пензенского государственного университета. Группа исследуемых по национальному признаку соответствует коренному населению Пензенской области. Общее число изученных пальцевых узоров – 1760.

Результаты собственных исследований

В результате антропометрического исследования были проанализированы следующие абсолютные параметры (табл. 1): рост, масса тела, обхват грудной клетки (в паузе), окружность талии, ширина таза, межкостистый диаметр, межвертельный диаметр.

Таблица 1

**Абсолютные параметры девушек и юношей
г. Пензы и Пензенской области**

Абсолютные параметры	Юноши ($M \pm m$)	Девушки ($M \pm m$)
Длина тела, см	176,71 $\pm$ 0,07	162,85 $\pm$ 0,02
Окружность грудной клетки (пауза), см	93,52 $\pm$ 2,6	77,17 $\pm$ 0,55
Окружность талии, см	82,09 $\pm$ 0,55	72,22 $\pm$ 0,09
Масса, кг	76,02 $\pm$ 0,13	58,77 $\pm$ 0,62
Ширина таза, см	28,53 $\pm$ 0,63	27,94 $\pm$ 0,17
Диаметр таза межкостистый, см	23,25 $\pm$ 0,76	22,91 $\pm$ 0,21
Диаметр таза межвертельный, см	32,34 $\pm$ 0,46	31,80 $\pm$ 0,16

Тотальные размеры юношей – такие, как масса и длина тела, обхват груди в паузе, окружность талии – в среднем значительно превышают аналогичные параметры девушек (см. табл. 1).

По величине головного индекса и среди юношей, и среди девушек преобладает брахицефалический тип черепа (рис. 1).

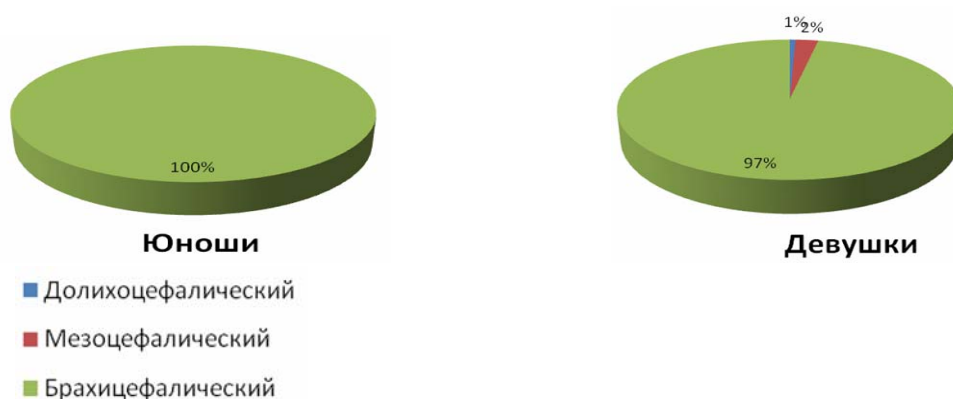


Рис. 1. Распределение юношей и девушек по величине головного индекса

По величине индекса Рис-Айзенка среди юношей преобладает нормостенический тип телосложения (59 %), почти поровну встречается пикнический (23 %) и астенический (18 %) типы телосложения. Среди девушек преобладает астенический тип телосложения (в 65 % случаях), каждая четвертая имеет нормостенический тип (25 %), реже – пикнический (10 %) тип телосложения (рис. 2).

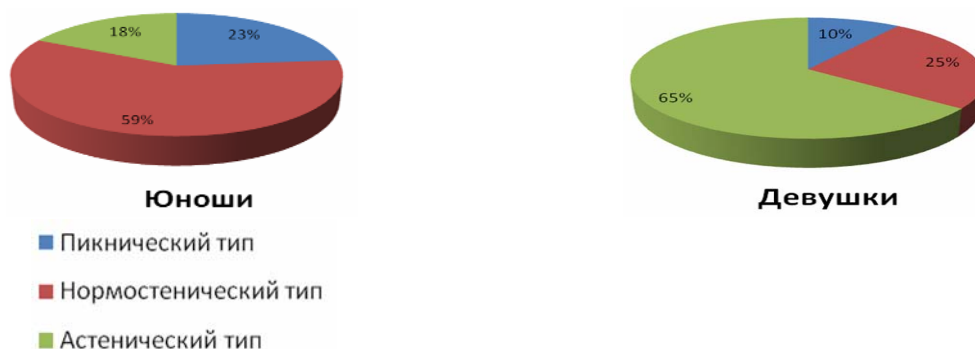


Рис. 2. Распределение юношей и девушек по величине индекса Рис-Айзенка

По величине индекса Таннера среди юношей преобладает андроморфный тип телосложения – в 47 % случаев, не соответствует полу 41 % юношей (мезоморфный), у 12 % обнаружена инверсия пола (гинекоморфный тип телосложения). Среди девушек чаще встречаются лица с гинекоморфным типом телосложения (в 81 % случаев), в 19 % случаев встречается мезоморфный тип телосложения (рис. 3).

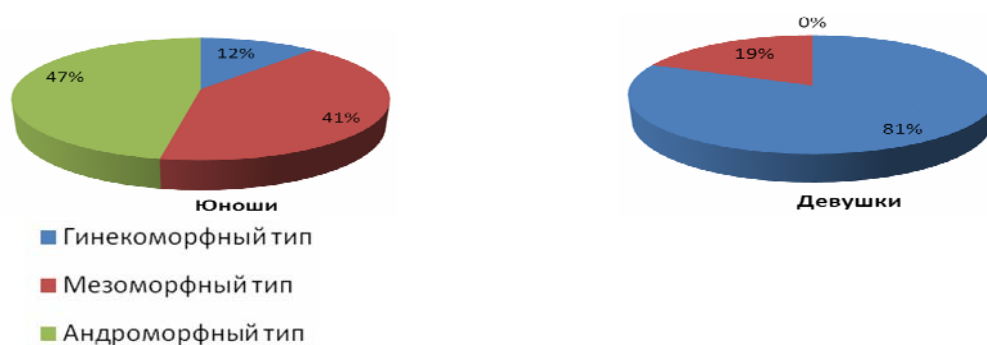


Рис. 3. Распределение юношей и девушек по величине индекса Таннера

По величине индекса Кетле II (ИМТ) преобладают юноши (в 65 % случаев) и девушки (в 74 % случаев) с нормальным весом. У юношей замечены в 17 % случаев ожирение, в 12 % случаев – лишний вес, в 6 % случаев – хроническая энергетическая недостаточность. Среди девушек наблюдаются лица с лишним весом в 11 % случаев, с ожирением – в 5 % случаев, с хронической энергетической недостаточностью – в 10 % случаев (рис. 4).

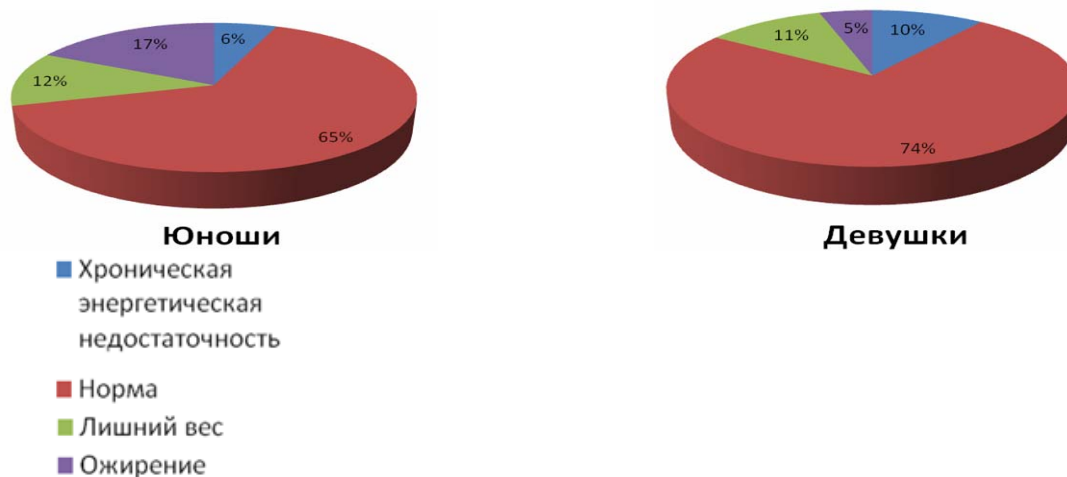


Рис. 4. Распределение юношей и девушек по величине индекса Кетле II (ИМТ)

По величине индекса Рорера происходит следующее распределение результатов: юноши с высокой плотностью тела, что говорит косвенно о хорошем развитии опорно-двигательного аппарата и физическом развитии, встречаются в 59 % случаев, со средней плотностью – в 23 % случаев, с низкой плотностью – в 18 % случаев. Девушки с высокой плотностью встречаются в 49 % случаев, со средней плотностью – в 35 % случаев, с низкой плотностью – в 16 % случаев (рис. 5).

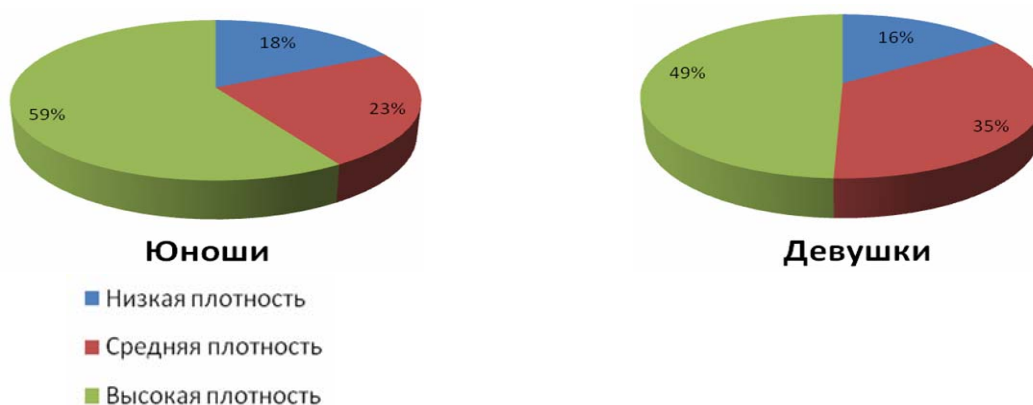


Рис. 5. Распределение юношей и девушек по величине индекса Рорера

По индексу трофии, который применяется в схеме Никитюка [5], преобладают юноши с гипотрофией (в 59 % случаев), также встречаются юноши с нормальной трофией (в 23 % случаев) и с гипертрофией (в 18 % случаев); лица с крайними значениями (гипертрофией 2-го типа и гипотрофией 2-го типа) не обнаружены. Среди девушек происходит следующее распределение: в 58 % случаев встречаются лица с нормальной трофией, в 25 % случаев – с гипертрофией, в 13 % случаев – с гипотрофией,

в 4 % случаев – с гипотрофией 2-го типа; лица с гипертрофией 2-го типа не обнаружены (рис. 6).

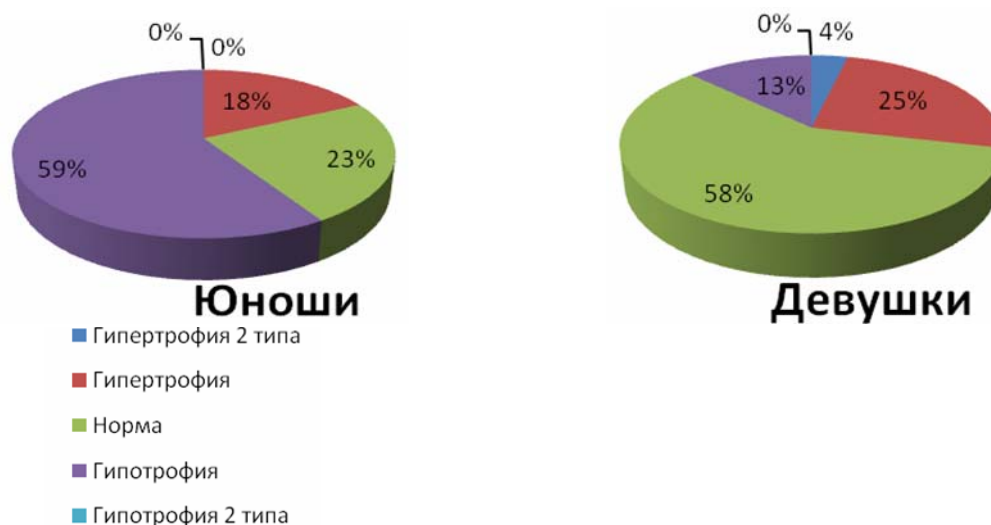


Рис. 6. Распределение юношей и девушек по величине индекса трофии

В результате дерматоглифического исследования были изучены следующие параметры: встречаемость узора (A, Lu, Lr, W) в выборке в абсолютном значении и в процентах от их общего числа; билатеральные различия узоров, т.е. встречаемость узора на правой и левой руках; распределение узоров на пальцах правой и левой рук от общего числа какого-либо узора на руке в абсолютном значении и в процентах (табл. 2).

Таблица 2

Частота встречаемости узоров

Тип узора	В абсолютном значении	В процентах
A	177	10,1
Lu	1035	58,8
Lr	60	3,4
W	488	27,7

В результате исследования установлено, что из общего количества узоров (1760, что составляет 100 %) наиболее часто встречается такой узор, как ульнарная петля (Lu) – 1035 узоров от их общего числа (58,8 %). Вторым по встречаемости узором является завиток (W) – 488 узоров (27,7 %). Намного реже встречаются дуги (A) – 177 узоров (10,1 %) и радиальные петли (Lr) – 60 узоров (3,4 %) (см. табл. 2).

Были выявлены различия во встречаемости папиллярных узоров на пальцах правой и левой рук. Установлено, что наиболее часто встречающимся узором на пальцах правой и левой рук является ульнарная петля (Lu) – 514 узоров (что составляет 58,4 % от общего числа узоров на правой руке) и 521 узор (59,2 % от общего числа узоров на левой руке) соответственно. Вторым по встречаемости узором является завиток (W). На правой руке – 266 узоров (30,2 %), на левой – 222 узора (25,2 %). Наиболее редко встречающимися узорами как на правой, так и на левой руке являются дуги (A). Причем количество дуг на левой руке превышает количество дуг на правой. Правая рука – 81 узор (9,2 %), левая – 96 узоров (10,9 %) (табл. 3).

Таблица 3

Билатеральные различия узоров

Тип узора на пальцах	Частота встречаемости узоров			
	на правой руке		на левой руке	
	абс.	%	абс.	%
A	81	9,2	96	10,9
Lu	514	58,4	521	59,2
Lr	19	2,2	41	4,7
W	266	30,2	222	25,2

Самым редким узором на обеих руках является радиальная петля (Lr). Количество радиальных петель на левой руке превышает количество таковых на правой руке в два раза. Количество узоров на левой руке – 41 (4,7 %), на правой – 19 (2,2 %) (см. табл. 3).

Были выявлены различия относительно характера папиллярных узоров на каждом из пальцев правой и левой рук в процентах от общего числа узоров на руке. Установлено, что такой узор, как ульнарная петля (Lu) наиболее часто встречается на третьем и пятом пальцах правой руки – 14,1 % и 15,7 % соответственно (от общего числа узоров на правой руке) и на пятом пальце левой руки – 15,8 % (от общего числа узоров на левой руке) (табл. 4, 5).

Таблица 4

Распределение узоров на пальцах правой руки

Тип узора на пальцах	Первый		Второй		Третий		Четвертый		Пятый	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
A	7	0,8	36	4,1	22	2,5	10	1,2	6	0,7
Lu	93	10,6	68	7,7	124	14,1	91	10,3	138	15,7
Lr	1	0,1	13	1,5	1	0,1	2	0,2	2	0,2
W	75	8,5	59	6,7	29	3,3	73	8,3	30	3,4

Таблица 5

Распределение узоров на пальцах левой руки

Тип узора на пальцах	Первый		Второй		Третий		Четвертый		Пятый	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
A	5	0,6	37	4,2	35	3,9	10	1,1	9	1,0
Lu	112	12,7	66	7,5	108	12,3	96	10,9	139	15,8
Lr	7	0,8	20	2,3	5	0,6	4	0,5	5	0,6
W	52	5,9	53	6,0	28	3,2	66	7,5	23	2,6

Наиболее редко ульнарная петля встречается на втором пальце обеих рук. На правой руке – 7,7 % (см. табл. 4), на левой руке – 7,5 % (см. табл. 5). Завиток (W) наиболее часто встречается на первом и четвертом пальцах правой руки – 8,5 % и 8,3 % соответственно (от общего числа узоров на правой руке) (см. табл. 4), на четвертом пальце левой руки – 7,5 % (от общего числа завитков на левой руке) (см. табл. 5). Наиболее редко завиток встречается на третьем и пятом пальцах обеих рук. На правой руке – 3,3 % и 3,4 % соответственно, на левой руке – 3,2 % и 2,6 % соответственно.

Дуга (A) наиболее часто встречается на втором пальце правой руки – 4,1 % и на втором и третьем пальцах левой руки – 4,2 % и 3,9 % соответственно (см. табл. 4, 5). Наиболее редкая встречаемость дуг отмечена на первом и пятом пальцах правой руки – 0,8 % и 0,7 % соответственно (от общего числа узоров на правой руке), а также на первом пальце левой руки – 0,6 % (от общего числа узоров на левой руке).

Радиальная петля (Lr) является наиболее редко встречающимся узором в исследуемой выборке. Как на правой, так и на левой руках радиальная петля наиболее часто встречается на втором пальце – 1,5 % и 2,3 % соответственно (см. табл. 4, 5). На правой руке данный узор наиболее редко встречается на всех остальных пальцах – на первом и третьем пальцах – 0,1 %, на четвертом и пятом пальцах – 0,2 % (см. табл. 4). На левой руке радиальная петля наиболее редко наблюдается на четвертом пальце – 0,5 % и на третьем и пятом пальцах – по 0,6 % (см. табл. 5).

Локализация пальцевых узоров на пальцах рук у студентов Медицинского института Пензенского государственного университета во многом соответствует дерматоглифической картине обследованных в других регионах [6, 7]. При сравнении собственных результатов с данными других исследователей подтверждено, что наиболее распространенным узором у представителей русского населения является ульнарная петля. Вторым по частоте встречаемости узором в обоих исследованиях являются завитки. Дуги в обоих исследованиях встречаются практически в одинаковом соотношении, а наиболее редко встречающимся узором является радиальная петля [6]. Если рассматривать локализацию узоров на отдельных пальцах, то мы увидим следующую картину. У населения Пензенской области подавляющее большинство ульнарных петель локализовано на пятом и третьем пальцах правой руки, на левой руке – на пятом пальце (см. табл. 4, 5). Сходную локализацию узоров можно увидеть у населения г. Омска, где ульнарные петли чаще всего расположены на пятом и третьем пальцах. Завитки у населения Пензенской области чаще всего встречаются на первом и четвертом пальцах правой руки и на четвертом пальце левой руки (см. табл. 4, 5). У населения г. Омска на обеих руках отмечается следующая градация завитков: $4 > 2 > 1 > 3 > 5$. Локализация дуг на пальцах правой и левой рук у населения Пензенской области и г. Омска во многом сходна. В обоих случаях дуги чаще всего встречаются на втором пальце как правой, так и левой руки. Так же и радиальные петли, которые чаще всего встречаются на втором пальце правой и левой рук у населения обоих регионов [6].

Заключение

По величине головного индекса в обеих половых группах преобладает брахицефалический тип черепа (100–97 %).

Пропорции тела юношей чаще соответствуют нормостеническому типу телосложения (59 %) с узкой (53 %) либо широкой грудной клеткой (47 %) примерно с равной частотой. Соматотип юношей соответствует своему полу только в 47 % случаев, у 41 % определен мезоморфный тип, 12 % юношей имеют гинекоморфный тип (инверсия пола). Весоростовые соотношения у юношей говорят о нормальном весе тела в 65 % случаев и о высокой плотности тела у 59 %. По индексу трофии преобладают юноши с гипотрофией (в 59 % случаев).

Среди девушек преобладает астенический тип телосложения (65 %) с узкой грудной клеткой (84 %), не соответствуют своему полу 19 % (мезоморфия). По величине ИМТ преобладают девушки с нормальным весом (74 %) с высокой плотностью тела (49 %). Среди девушек чаще встречаются лица с нормотрофией – в 58 % случаев; в 4 % случаев наблюдаются девушки с патологической гипотрофией 2-го типа.

В результате дерматоглифического исследования были выявлены следующие особенности папиллярных узоров. Часто встречающийся узор на пальцах обеих рук – ульнарная петля (58,8 %). На обеих руках вторым по встречаемости узором является завиток (27,7 %). Редко встречающийся узор в выборке – дуга (10,1 %). Наиболее редкий узор в выборке для обеих рук – радиальная петля (3,4 %). Количество радиальных петель на левой руке превышает таковое на правой в два раза.

Библиографический список

1. Пешков, М. В. Антропометрические, биоимпедансометрические и одонтометрические характеристики девушек и юношей с отклонениями массы тела : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Пешков М. В. – Красноярск, 2016. – 109 с.
2. Аппак, Г. А. Оценка индивидуально-типологических особенностей девушек 17–18 лет и обоснование двигательной активности с учетом телосложения и заболеваемости : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Аппак Г. А. – СПб., 2013. – 220 с.
3. Бунак, В. В. Методика антропометрических исследований / В. В. Бунак. – М. : Гос. мед. изд-во, 1931. – С. 168.
4. Филиппова, Е. Н. Анализ взаимосвязей морфометрических показателей кожных узоров пальцев кисти человека / Е. Н. Филиппова, Р. М. Хайруллин, Ф. Р. Хайруллин // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2016. – Т. 5. – № 1 (17). – С. 63–68.
5. Никитюк, Б. А. Новая техника соматотипирования / Б. А. Никитюк, А. И. Козлов // Новости спортивной и медицинской антропологии. – 1990. – № 3. – С. 121–141.
6. Ремнева, Е. В. Асимметрия некоторых дерматоглифических признаков русского населения Омска / Е. В. Ремнева, Д. С. Морозова // Вестник Омского университета. – 2013. – № 4. – С. 173–177.
7. Мазур, Е. С. К вопросу о дерматоглифике ладоней / Е. С. Мазур, В. Н. Звягин, Н. С. Дергач // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 306. – С. 88–90.

Галкина Татьяна Нестеровна

кандидат медицинских наук,
доцент, кафедра «Анатомия человека»,
Пензенский государственный университет
E-mail: galkinatn@gmail.com

Корноухова Елизавета Алексеевна

студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: Elizaveta-Kornouhova@yandex.ru

Новикова Юлия Александровна

студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: yulik3003@mail.ru

Акимова Алина Витальевна

студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: akimyshka2@icloud.com

УДК 616-071.2

Галкина, Т. Н.

Региональные особенности уровня физического развития и особенности пальцевых узоров юношей и девушек Пензы / Т. Н. Галкина, Е. А. Корноухова, А. В. Акимова, Ю. А. Новикова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 56–63.

Р. Ф. Рахматуллов, Ф. К. Рахматуллов

ВЛИЯНИЕ ТИРОЗОЛА, БИСОПРОЛОЛА, СОТАЛОЛА НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЦА ПРИ ПАРОКСИЗМАХ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ НА ФОНЕ СУБКЛИНИЧЕСКОГО ТИРЕОТОКСИКОЗА

Аннотация. Под наблюдением находилось 35 больных с пароксизмами фибрилляции предсердий на фоне субклинического тиреотоксикоза. Установлено, что тирозол потенцирует действие бисопролола и соталола. Показано, что антиаритмическая эффективность соталола и комбинации соталола с тирозолом выше, чем бисопролола и сочетания бисопролола с тирозолом.

Ключевые слова: фибрилляции предсердий, субклинический тиреотоксикоз, тирозол, бисопролол, соталол.

Введение

Субклинический тиреотоксикоз является одним из наиболее распространенных заболеваний щитовидной железы [1–5]. Он приводит не только к возникновению, но и к учащению имеющихся пароксизмов фибрилляции предсердий (ФП) [6–9]. Следует признать, что проблема лечения ФП при субклиническом тиреотоксикозе решена недостаточно [10–15]. В этом аспекте заслуживает внимания изучение эффективности и влияния на электрофизиологические показатели сердца бисопролола, соталола, тирозола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом у больных с пароксизмальной ФП на фоне субклинического тиреотоксикоза.

Цель исследования

Изучить влияние тирозола, бисопролола, соталола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом на электрофизиологические показатели сердца при пароксизмах фибрилляции предсердий (ПФП) на фоне субклинического тиреотоксикоза.

Материалы и методы исследования

В исследование включено 35 больных (15 мужчин и 20 женщин) с ПФП в возрасте от 28 до 40 лет (средний возраст составил $33,4 \pm 2,4$ года). Длительность аритмического анамнеза колебалась от 1 года до 10 лет (в среднем $5,2 \pm 4,6$ года). Частота пароксизмов составила в среднем $2,4 \pm 0,8$ приступов в месяц, а их продолжительность – $1,8 \pm 0,3$ ч.

Всем больным, включенным в исследование, регистрировалась исходная электрокардиография (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях, проводились эхокардиография (ЭхоКГ), чреспищеводное электрофизиологическое исследование (ЧПЭФИ) сердца, ультразвуковое исследование щитовидной железы, определение уровня ТТГ в крови [16, 17].

ЭхоКГ выполнялась всем больным в соответствии со стандартами Американской ассоциации по эхокардиографии на аппарате Sanos – 100CF («Hewlett-Packard», США) при синусовом ритме. Определяли показатели систолической функции левого желудочка: индексы конечного систолического и конечного диастолического объемов (иКСО, иКДО), ударный индекс (УИ), фракцию выброса (ФВ), передне-задний размер левого предсердия (ЛП). Для оценки диастолической функции левого желудочка рассчитывали следующие показатели трансмитрального кровотока: максимальную скорость раннего диа-

столического наполнения (V_E), максимальную скорость наполнения левого желудочка во время систолы предсердий (V_A), отношение этих скоростей V_E/V_A .

ЧПЭФИ проводили по общепринятому протоколу с помощью электрофизиологического комплекса «Astrocard» в режимах конкурентной, программированной и частой стимуляции при скорости движения ленты 25, 50, 100 мм/с и усилении сигнала 1мВ – 10 мм. Определяли длительность интервалов RR, PQ, QT, ширину комплекса QRS, время восстановления функции синусового узла (ВВФСУ) и его скорректированное значение (КВВФСУ), точку Венкебаха, эффективный рефрактерный период атриовентрикулярного (ЭРПАВ) соединения и левого предсердия (ЭРПЛП).

Ультразвуковое исследование щитовидной железы проводили с помощью ультразвукового сканера «Алока» (Япония), снабженного линейным датчиком 7 МГц. Исследование базального уровня ТТГ, трийодтиронина ($T_{3св}$), тироксина ($T_{4св}$) проводили иммуноферментным методом с использованием стандартных наборов.

Статистическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере с помощью пакета программ Statistica for Windows фирмы StatSoft Inc. с использованием параметрических и непараметрических критериев.

Результаты и обсуждение

Работа проходила в три этапа. На первом этапе проводили анализ пусковых факторов возникновения ФП у больных с субклиническим тиреотоксикозом. На втором – анализ влияния бисопролола, соталола, тирозола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом на пусковые факторы возникновения ФП у больных с субклиническим тиреотоксикозом. На третьем этапе исследования оценивали ЭКГ и электрофизиологические (ЭФ) показатели сердца, эффективность и побочные проявления бисопролола, соталола, тирозола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом у больных с ФП на фоне субклинического тиреотоксикоза.

На первом этапе в результате анализа ЭКГ и ЭФ-механизмов возникновения ФП при субклиническом тиреотоксикозе было установлено, что пусковым фактором возникновения аритмии у 20 больных (60,6 %) является экстрасистолия. В возникновении ФП у 13 (39,4 %) больных принимало участие два механизма. У 6 (12,5 %) больных экстрасистолия запускала пароксизмальную реципрокную атриовентрикулярную тахикардию (ПРАВОТ), а затем ПРАВОТ индуцировала ФП. У 7 (18,2 %) больных экстрасистолия запускала пароксизмальную реципрокную атриовентрикулярную узловую тахикардию (ПРАВУТ), а затем ПРАВУТ индуцировала ФП.

На втором этапе проводилась оценка влияния бисопролола, соталола, тирозола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом на пусковые механизмы возникновения ФП. В результате анализа полученных данных выявлено, что все пусковые экстрасистолы можно разделить на наджелудочковые и желудочковые, которые в свою очередь могут быть одиночными, парными. Проведенный анализ показал, что суммарное количество наджелудочковых и желудочковых экстрасистол составляет $1149 \pm 67,8$ в сутки. Количество суммарных экстрасистолических аритмий снизилось при терапии тирозолом на 3,8 % ($p = 0,603$), бисопрололом на 25,1 % ($p = 0,003$), соталолом на 26,6 % ($p < 0,001$). На фоне комбинированного применения бисопролола с тирозолом суммарное количество экстрасистолической аритмии уменьшилось на 28,5 % ($p < 0,001$), а соталола с тирозолом на 30,1 % ($p < 0,001$). Аналогичная закономерность наблюдалась как при наджелудочковых, так и желудочковых аритмиях. Антиаритмическая эффективность была максимальной ($p < 0,001$) при сочетании соталола с тирозолом.

При анализе механизмов возникновения ФП обращало на себя внимание значительное совпадение ЭФ-предикторов возникновения ПРАВОТ и ПРАВУТ.

Известно, что при ПРАВОТ и ПРАВУТ за эффективность проводимой терапии отвечает зона тахикардии, длительность индуцированного пароксизма, дисперсия ЭРП_{лп}, время сохранения дисперсии ЭРП_{лп}, отношение S2R2 max/S1R1 min [16].

В ходе исследования нами выявлено, что лечение тирозолом и достижение эутиреоидного статуса не обеспечивает антиаритмического эффекта. Приведенные данные также показывают, что при ПРАВОТ зону тахикардии бисопролол уменьшает на 43,5 % ($p = 0,033$), соталол на 46,4 % ($p = 0,023$), сочетание бисопролола с тирозолом на 48,0 % ($p = 0,018$), а сочетание соталола с тирозолом на 53,3 % ($p = 0,011$). При ПРАВУТ зону тахикардии бисопролол уменьшает на 45,9 % ($p = 0,016$), соталол на 48,2 % ($p = 0,012$), сочетание бисопролола с тирозолом на 49,5 % ($p = 0,01$), а сочетание соталола с тирозолом на 50,5 % ($p = 0,0095$). Аналогичная тенденция выявлена длительностью индуцированного пароксизма, дисперсией ЭРП_{лп}, временем сохранения дисперсии ЭРП_{лп} как при ПРАВОТ и ПРАВУТ. В ходе работы также выявлено, что антиаритмическая эффективность соталола выше, чем бисопролола. При анализе полученных данных также обращает на себя внимание еще один факт – при комбинированном применении бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом антиаритмическая эффективность увеличивается. В настоящее время трудно ответить на вопрос о возможных гуморальных и ЭФ-механизмах взаимного потенцирования тирозола с бисопрололом и соталолом. Нельзя исключить, что после достижения эутиреоидного состояния тирозол начинает работать как мембраностабилизирующее антиаритмическое средство.

На третьем этапе исследования оценивали влияние бисопролола, соталола, тирозола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом на ЭКГ и ЭФ-показатели сердца, эффективность и побочные проявления у больных с ФП на фоне субклинического тиреотоксикоза (табл. 1).

Таблица 1

Влияние бисопролола, соталола, тирозола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталола с тирозолом на ЭКГ и электрофизиологические показатели пароксизмов фибрилляции предсердий на фоне субклинического тиреотоксикоза ($M \pm m$)

	Исход	Тирозол	Бисопролол	Соталол	Бисопролол + Тирозол	Соталол + Тирозол
Показатели ПФП	$n = 33$	$n = 33$	$n = 33$	$n = 33$	$n = 33$	$n = 33$
1	2	3	4	5	6	7
Средняя суточная ЧСС, уд/мин	$80,8 \pm 4,74$	$76,7 \pm 4,53$ $p_{1-2} = 0,524$	$64,3 \pm 3,8$ $p_{1-3} = 0,005$ $p_{2-3} = 0,039$	$63,2 \pm 3,72$ $p_{1-4} = 0,008$ $p_{2-4} = 0,022$ $p_{3-4} = 0,73$	$63,1 \pm 3,72$ $p_{1-5} = 0,008$ $p_{2-5} = 0,02$ $p_{3-5} = 0,721$ $p_{4-5} = 0,823$	$62,4 \pm 3,63$ $p_{1-6} = 0,007$ $p_{2-6} = 0,015$ $p_{3-6} = 0,654$ $p_{4-6} = 0,756$ $p_{5-6} = 0,77$
Количество эпизодов ФП в год	$7,6 \pm 0,45$	$7,4 \pm 0,44$ $p_{1-2} = 0,675$	$6,1 \pm 0,36$ $p_{1-3} = 0,009$ $p_{2-3} = 0,022$	$5,9 \pm 0,35$ $p_{1-4} = 0,008$ $p_{2-4} = 0,005$ $p_{3-4} = 0,64$	$5,8 \pm 0,34$ $p_{1-5} = 0,005$ $p_{2-5} = 0,008$ $p_{3-5} = 0,532$ $p_{4-5} = 0,73$	$5,6 \pm 0,6$ $p_{1-6} = 0,002$ $p_{2-6} = 0,005$ $p_{3-6} = 0,326$ $p_{4-6} = 0,523$ $p_{5-6} = 0,74$
Длительность ФП, мин	$2,6 \pm 0,15$	$2,4 \pm 0,14$ $p_{1-2} = 0,36$	$1,9 \pm 0,111$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} = 0,01$	$1,8 \pm 0,107$ $p_{1-4} < 0,001$ $p_{2-4} = 0,004$ $p_{3-4} = 0,51$	$1,7 \pm 0,1$ $p_{1-5} < 0,001$ $p_{2-5} < 0,001$ $p_{3-5} = 0,18$ $p_{4-5} = 0,5$	$1,6 \pm 0,09$ $p_{1-6} < 0,001$ $p_{2-6} < 0,001$ $p_{3-6} = 0,042$ $p_{4-6} = 0,166$ $p_{5-6} = 0,48$

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
ЧЖС во время эпизода ФП, уд/мин	154,5 ± 9,1	151,8 ± 8,93 $p_{1-2} = 0,728$	125,7 ± 7,39 $p_{1-3} = \mathbf{0,015}$ $p_{2-3} = \mathbf{0,026}$	124,8 ± 7,35 $p_{1-4} = \mathbf{0,011}$ $p_{2-4} = \mathbf{0,02}$ $p_{3-4} = 0,79$	122,3 ± 7,22 $p_{1-5} = \mathbf{0,01}$ $p_{2-5} = \mathbf{0,023}$ $p_{3-5} = 0,67$ $p_{4-5} = 0,712$	121,6 ± 7,14 $p_{1-6} = \mathbf{0,009}$ $p_{2-6} = \mathbf{0,007}$ $p_{3-6} = 0,676$ $p_{4-6} = 0,678$ $p_{5-6} = 0,8$
Специфические симптомы, в баллах	0,34 ± 0,02	0,32 ± 0,019 $p_{1-2} = 0,474$	0,26 ± 0,015 $p_{1-3} = \mathbf{0,006}$ $p_{2-3} = \mathbf{0,014}$	0,24 ± 0,014 $p_{1-4} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-4} = \mathbf{0,003}$ $p_{3-4} = 0,36$	0,21 ± 0,012 $p_{1-5} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-5} < \mathbf{0,001}$ $p_{3-5} = \mathbf{0,012}$ $p_{4-5} = 0,113$	0,19 ± 0,011 $p_{1-6} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-6} < \mathbf{0,001}$ $p_{3-6} < \mathbf{0,001}$ $p_{4-6} = \mathbf{0,01}$ $p_{5-6} = 0,52$
Неспецифические симптомы, в баллах	1,66 ± 0,098	1,68 ± 0,099 $p_{1-2} = 0,761$	1,74 ± 0,103 $p_{1-3} = 0,554$ $p_{2-3} = 0,295$	1,76 ± 0,104 $p_{1-4} = 0,25$ $p_{2-4} = 0,558$ $p_{3-4} =$	1,79 ± 0,106 $p_{1-5} = 0,387$ $p_{2-5} = 0,458$ $p_{3-5} = 0,665$ $p_{4-5} = 0,732$	1,81 ± 0,107 $p_{1-6} = 0,126$ $p_{2-6} = 0,393$ $p_{3-6} = 0,599$ $p_{4-6} = 0,667$ $p_{5-6} = 0,77$
КВВФСУ, мс	66,7 ± 25,15	68,2 ± 25,27 $p_{1-2} = 0,803$	427,9 ± 31,92 $p_{1-3} = \mathbf{0,039}$ $p_{2-3} = \mathbf{0,042}$	428,8 ± 32,04 $p_{1-4} = \mathbf{0,038}$ $p_{2-4} = \mathbf{0,041}$ $p_{3-4} = 0,81$	432,7 ± 32,28 $p_{1-5} = \mathbf{0,032}$ $p_{2-5} = \mathbf{0,035}$ $p_{3-5} = 0,773$ $p_{4-5} = 0,782$	434,6 ± 32,46 $p_{1-6} = \mathbf{0,029}$ $p_{2-6} = \mathbf{0,032}$ $p_{3-6} = 0,754$ $p_{4-6} = 0,763$ $p_{5-6} = 0,8$
ЭРПАВ, мс	358,5 ± 26,77	375,2 ± 28,02 $p_{1-2} = 0,62$	384,6 ± 28,68 $p_{1-3} = 0,51$ $p_{2-3} = 0,713$	386,4 ± 28,86 $p_{1-4} = 0,49$ $p_{2-4} = 0,692$ $p_{3-4} = 0,8$	387,2 ± 28,92 $p_{1-5} = 0,481$ $p_{2-5} = 0,683$ $p_{3-5} = 0,793$ $p_{4-5} = 0,813$	388,1 ± 28,98 $p_{1-6} = 0,47$ $p_{2-6} = 0,672$ $p_{3-6} = 0,782$ $p_{4-6} = 0,803$ $p_{5-6} = 0,81$
ЭРПЛП, мс	216,1 ± 16,11	218,5 ± 17,07 $p_{1-2} = 0,775$	277,7 ± 20,72 $p_{1-3} = \mathbf{0,032}$ $p_{2-3} = \mathbf{0,042}$	279,3 ± 20,84 $p_{1-4} = \mathbf{0,028}$ $p_{2-4} = \mathbf{0,038}$ $p_{3-4} = 0,8$	284,6 ± 21,26 $p_{1-5} = \mathbf{0,019}$ $p_{2-5} = \mathbf{0,027}$ $p_{3-5} = 0,714$ $p_{4-5} = 0,739$	286,8 ± 21,38 $p_{1-6} = \mathbf{0,016}$ $p_{2-6} = \mathbf{0,022}$ $p_{3-6} = 0,679$ $p_{4-6} = 0,705$ $p_{5-6} = 0,79$
Точка Венкебаха, имп/мин	167,4 ± 12,51	159,9 ± 11,92 $p_{1-2} = 0,62$	156 ± 11,68 $p_{1-3} = 0,511$ $p_{2-3} = 0,713$	155,3 ± 11,62 $p_{1-4} = 0,49$ $p_{2-4} = 0,692$ $p_{3-4} = 0,8$	155 ± 11,56 $p_{1-5} = 0,481$ $p_{2-5} = 0,682$ $p_{3-5} = 0,793$ $p_{4-5} = 0,813$	154,6 ± 11,5 $p_{1-6} = 0,47$ $p_{2-6} = 0,672$ $p_{3-6} = 0,782$ $p_{4-6} = 0,803$ $p_{5-6} = 0,81$
S1R1 min, мс	152,1 ± 11,38	154,3 ± 11,5 $p_{1-2} = 0,759$	187,5 ± 11,38 $p_{1-3} = \mathbf{0,042}$ $p_{2-3} = 0,054$	192,2 ± 14,37 $p_{1-4} = \mathbf{0,043}$ $p_{2-4} = 0,054$ $p_{3-4} = 0,7$	196,7 ± 14,67 $p_{1-5} = \mathbf{0,028}$ $p_{2-5} = \mathbf{0,037}$ $p_{3-5} = 0,59$ $p_{4-5} = 0,72$	198,8 ± 14,85 $p_{1-6} = \mathbf{0,022}$ $p_{2-6} = \mathbf{0,03}$ $p_{3-6} = 0,539$ $p_{4-6} = 0,673$ $p_{5-6} = 0,78$
S2R2 max, мс	226,3 ± 16,89	224,1 ± 16,77 $p_{1-2} = 0,78$	190,9 ± 14,25 $p_{1-3} = 0,131$ $p_{2-3} = 0,154$	186,3 ± 13,89 $p_{1-4} = 0,074$ $p_{2-4} = 0,098$ $p_{3-4} = 0,71$	181,7 ± 13,53 $p_{1-5} = 0,053$ $p_{2-5} = 0,066$ $p_{3-5} = 0,603$ $p_{4-5} = 0,712$	179,6 ± 13,41 $p_{1-6} = \mathbf{0,044}$ $p_{2-6} = 0,052$ $p_{3-6} = 0,052$ $p_{4-6} = 0,66$ $p_{5-6} = 0,77$
S2R2 прирост, мс	34,7 ± 2,57	32,4 ± 2,43 $p_{1-2} = 0,517$	24,5 ± 1,86 $p_{1-3} = \mathbf{0,007}$ $p_{2-3} = \mathbf{0,018}$	23,8 ± 1,77 $p_{1-4} = \mathbf{0,004}$ $p_{2-4} = \mathbf{0,01}$ $p_{3-4} = 0,7$	22,6 ± 1,68 $p_{1-5} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-5} = \mathbf{0,006}$ $p_{3-5} = 0,466$ $p_{4-5} = 0,591$	22,4 ± 1,68 $p_{1-6} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-6} = \mathbf{0,005}$ $p_{3-6} = 0,428$ $p_{4-6} = 0,553$ $p_{5-6} = 0,78$

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
S2R2 max/S1R1 min	1,49 ± 0,11	1,45 ± 0,11 $p_{1-2} = 0,715$	1,02 ± 0,08 $p_{1-3} = \mathbf{0,004}$ $p_{2-3} = \mathbf{0,006}$	0,97 ± 0,07 $p_{1-4} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-4} = \mathbf{0,002}$ $p_{3-4} = 0,610$	0,92 ± 0,07 $p_{1-5} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-5} < \mathbf{0,001}$ $p_{3-5} = 0,39$ $p_{4-5} = 0,607$	0,9 ± 0,07 $p_{1-6} < \mathbf{0,001}$ $p_{2-6} < \mathbf{0,001}$ $p_{3-6} = 0,292$ $p_{4-6} = 0,508$ $p_{5-6} = 0,72$
S2R2 max/ЭРПАВ узла	0,63 ± 0,05	0,6 ± 0,04 $p_{1-2} = 0,578$	0,5 ± 0,04 $p_{1-3} = \mathbf{0,038}$ $p_{2-3} = 0,099$	0,48 ± 0,04 $p_{1-4} = \mathbf{0,02}$ $p_{2-4} = 0,062$ $p_{3-4} = 0,69$	0,47 ± 0,04 $p_{1-5} = \mathbf{0,012}$ $p_{2-5} = \mathbf{0,039}$ $p_{3-5} = 0,574$ $p_{4-5} = 0,701$	0,46 ± 0,03 $p_{1-6} = \mathbf{0,009}$ $p_{2-6} = \mathbf{0,03}$ $p_{3-6} = 0,508$ $p_{4-6} = 0,640$ $p_{5-6} = 0,76$

Как видно из полученных данных (см. табл. 1), проводимая тиреостатическая и антиаритмическая терапия достоверно ($p < 0,05$) оказывает влияние на следующие ЭКГ и ЭФ-показатели ФП: ЧСС, КВВФСУ, ЭРП_{ЛП}, S1R1 min, S2R2 max, S2R2 прирост, S2R2 max/S1R1 min, S2R2 max/ЭРПАВ узла, количество эпизодов ФП, длительность ФП, ЧЖС во время эпизода ФП, специфические симптомы, неспецифические симптомы. В то же время за эффективность проводимой терапии отвечает количество эпизодов ФП и ЭРП_{ЛП}.

При анализе полученных результатов выявлено, что тирозол практически не оказывает влияния на ЭКГ и ЭФ-показатели сердца, частоту и продолжительность спонтанных пароксизмов ФП.

Количество и длительность эпизодов ФП уменьшились на фоне терапии бисопрололом на 19,7 % ($p = 0,0086$) и 26,9 % ($p < 0,001$), соталолом на 22,4 % ($p = 0,0075$) и 30,8 % ($p < 0,001$), сочетанием бисопролола с тирозолом на 23,7 % ($p = 0,005$) и 34,6 % ($p < 0,001$), соталолом с тирозолом на 26,3 % ($p = 0,0015$) и 38,5 % ($p < 0,001$). Выявленные изменения ЭКГ и ЭФ-показателей сердца на фоне терапии бисопрололом, соталолом, сочетанием бисопролола с тирозолом и соталолом с тирозолом свидетельствуют об антиаритмической эффективности данных препаратов.

Полученные результаты также показывают, что эффективность соталолола и комбинации соталолола с тирозолом выше, чем бисопролола и комбинации бисопролола с тирозолом.

Известно, что бисопролол и соталол обладают одинаковой бета блокирующей эффективностью [7, 14]. В то же время мембраностабилизирующий эффект бисопролола уступает соталолу. Очевидно, при комбинированном применении бисопролола с тирозолом и соталолом с тирозолом происходит взаимное потенцирование мембраностабилизирующего эффекта соталолола и тирозола [2, 14].

Заключение

У больных с ПФП на фоне субклинического тиреотоксикоза пусковыми факторами аритмии являются экстрасистолия, сочетание экстрасистолии с ПРАВОТ и ПРАВУТ. Тирозол не обладает антиаритмической активностью, но потенцирует действие бисопролола и соталолола. Антиаритмическая эффективность соталолола и комбинации соталолола с тирозолом выше, чем бисопролола и сочетания бисопролола с тирозолом. Реализация антиаритмического эффекта бисопролола, соталолола, тирозола, комбинации бисопролола с тирозолом и соталолола с тирозолом осуществляется через единый механизм. Критериями антиаритмического эффекта являются урежение количества экстрасистол, увеличение ЭРП_{ЛП}, уменьшение дисперсии ЭРП_{ЛП}, уменьшение зоны тахикардии, уменьшение частоты и продолжительности спонтанных пароксизмов.

Библиографический список

1. Subclinical hypothyroidism and indices for metabolic syndrome in Japanese women: one-year followup study / Y. Nakajima, M. Yamada, M. Akuzawa, S. Ishii, Y. Masmura, T. Satoh, K. Hashimoto, M. Negishi, Y. Shimomura, I. Kobayashi, Y. Andou, M. Mori // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2013. – Vol. 98. – P. 3280–3287.
2. Rosario, P. W. Natural history of subclinical hyperthyroidism in elderly patients with TSH between 0.1 and 0.4 mIU/l : a prospective study / P. W. Rosario // *Clin Endocrinol (Oxf).* – 2010. – Vol. 72. – P. 685–688.
3. High frequency of and factors associated with thyroid hormone over-replacement and under-replacement in men and women aged 65 and over / L. Somwaru, A. Arnold, N. Joshi, L. P. Fried, A. R. Cappola // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2009. – Vol. 94. – P. 1342–1345.
4. Thyroid hormones and cardiac arrhythmias / N. Tribulova, V. Knezl, A. Shainberg, S. Seki, T. Soukup // *Vascul Pharmacol.* – 2010. – Vol. 52. – P. 102–112.
5. Yonem, O. Is antithyroid treatment really relevant for young patients with subclinical hyperthyroidism? / O. Yonem, H. Dokmetas, S. Aslan, T. Erselcan // *Endocr J.* – 2002. – Vol. 49. – P. 307–314.
6. Влияние субклинических дисфункций щитовидной железы на гемодинамические и электрофизиологические показатели сердца у больных ишемической болезнью сердца с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий / Ф. К. Рахматуллин, С. В. Климова, Л. Е. Рудакова, С. А. Пчелинцева, А. Ф. Рахматуллин, А. И. Ходакова // *Клиническая медицина.* – 2012. – Т. 90, № 10. – С. 31–34.
7. Рахматуллин, Ф. К. Эффективность комбинации бисопролола с эутироксом и розувастатином в терапии фибрилляции предсердий на фоне гипотиреоза и дислипидемии / Ф. К. Рахматуллин, Е. Г. Зиновьева, Ю. Н. Грачева, А. М. Бибарсова // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* – 2013. – № 4 (28). – С. 94–102.
8. Взаимосвязь субклинического гипотиреоза с фибрилляцией предсердий / Ф. К. Рахматуллин, Е. Г. Зиновьева, Ю. Н. Грачева, А. Ф. Рахматуллин, А. М. Бибарсова // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* – 2013. – № 3 (27). – С. 73–82.
9. Рахматуллин, Ф. К. Фибрилляция предсердий и гипотиреоз / Ф. К. Рахматуллин, Ю. Н. Грачева, Е. Г. Зиновьева // *Университетское образование (МКУО-2013) : сб. ст. XVII Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 70-летию образования университета ; под ред. В. И. Волчихина, Р. М. Печерской.* – Пенза, 2013. – С. 424–426.
10. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation / M. Patel, K. Mahaffey, J. Garg et al. // *N Engl J Med.* – 2011. – Vol. 365. – P. 883–891.
11. Моисеева, И. Я. Тиреоидные и кардиальные параллели при субклиническом тиреотоксикозе / И. Я. Моисеева, Ф. К. Рахматуллин, А. Ф. Рахматуллин, Л. Ф. Бурмистрова // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* – 2016. – № 3 (39). – С. 78–87.
12. Comprehensive risk reduction in patients with atrial fibrillation: Emerging diagnostic and therapeutic options/ P. Kirchhof, G. Lip, I. Van Gelder et al. // *Executive summary of the report from the 3rd AFNET/EHRA consensus conference. Europace.* – 2012. – Vol. 14. – P. 8–27.
13. Subclinical atrial fibrillation and the risk of stroke / J. S. Healey, S. J. Connolly, M. R. Gold, C. W. Israel, I. C. Van Gelder, A. Capucci, C. P. Lau, E. Fain, S. Yang, C. Baillenul, C. A. Morvillo, M. Carlson, E. Themeles, E. S. Kaufman, S. H. Hannloser // *N Engl J Med.* – 2012. – Vol. 366. – P. 120–129.
14. Olesen, J. The value of the CHA2DS2-VASc score for refining stroke risk stratification in patients with atrial fibrillation with a CHADS2 score 0–1: a nationwide cohort study / J. Olesen, C. Torp-Pedersen, M. Hansen, G. Lip // *Thromb Haemost.* – 2012. – Vol. 107. – P. 1172–1179.
15. Friberg, L. Evaluation of risk stratification schemes for ischaemic stroke and bleeding in 182 678 patients with atrial fibrillation: the Swedish Atrial Fibrillation Cohort study / L. Friberg, M. Rosenqvist, G. Lip // *Eur Heart J.* – 2012. – Vol. 33. – P. 1500–1510.
16. Рахматуллин, Ф. К. Чреспищеводная электростимуляция сердца и клиническая электрофизиология антиаритмических средств : монография / Ф. К. Рахматуллин. – Пенза : ПГУ, 2006. – 112 с.
17. Рахматуллин, Ф. К. Взаимосвязь фибрилляции предсердий с тиреоидным статусом / Ф. К. Рахматуллин, И. Я. Моисеева, А. Ф. Рахматуллин, Л. Ф. Бурмистрова // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* – 2016. – № 3 (39). – С. 88–97.

Рахматуллов Руслан Фагимович

студент,

Пензенский государственный университет

E-mail: pgu-vb2004@mail.ru

Рахматуллов Фагим Касымович

доктор медицинских наук, профессор,

заведующий кафедрой «Внутренние болезни»,

Пензенский государственный университет

E-mail: pgu-vb2004@mail.ru

УДК 616.12-008.318+616.441

Рахматуллов, Р. Ф.

Влияние тирозола, биспролола, соталола на электрофизиологические показатели сердца при пароксизмах фибрилляции предсердий на фоне субклинического тиреотоксикоза / Р. Ф. Рахматуллов, Ф. К. Рахматуллов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 64–70.

Е. В. Душина, Ю. А. Гуськова, Л. И. Саламова

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ СТАТИНОТЕРАПИИ НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST

Аннотация. Проведен анализ параметров электрической нестабильности миокарда у больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI) на фоне лечения аторвастатином 20 и 80 мг/сут. Всем пациентам на 7–9-е сутки, 24-й и 48-й неделях от начала заболевания проводилось Холтеровское мониторирование ЭКГ по 12 отведениям с анализом показателей электрической гетерогенности миокарда. Высокодозовая статинотерапия сопровождалась благоприятной динамикой турбулентности и вариабельности сердечного ритма, поздних потенциалов желудочков, дисперсии и длительности интервала QT, что свидетельствовало в пользу положительного действия на электрофизиологические процессы в миокарде.

Ключевые слова: аторвастатин, инфаркт миокарда, поздние потенциалы, турбулентность сердечного ритма, вариабельность сердечного ритма.

Введение

Основную терапию ишемической болезни сердца невозможно представить без коррекции дислипидемии. Препаратами выбора являются ингибиторы ГМГ-КоА-редуктазы – статины, которые входят во все терапевтические схемы лечения этой нозологии. Благодаря многим рандомизированным клиническим исследованиям выявлен выраженный гиполипидемический эффект статинов [1, 2], а также другие положительные эффекты этой группы препаратов [3–6].

В настоящее время актуально углубленное изучение дозозависимости плеiotропных эффектов ингибиторов ГМГ-КоА-редуктазы [3, 7, 8]. Таким образом, цель настоящего исследования заключалась в оценке влияния 48-недельной терапии различными дозами аторвастатина на параметры электрической нестабильности у больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI).

Материалы и методы

В исследование включено 70 больных на 2–4-е сутки STEMI, находящихся на стационарном лечении в отделении неотложной кардиологии ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н. Н. Бурденко». Пациенты были рандомизированы методом генерации случайных чисел и распределены на группы: контроля (К) из 36 человек (51,4 %), получавших аторвастатин 20 мг/сут, и аторвастатина (А) из 34 больных (48,6 %), принимавших высокодозовую статинотерапию 80 мг/сут. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, росту и массе тела. За период лечения аторвастатином на протяжении 48 недель все пациенты получали медикаментозную терапию в соответствии с рекомендациями по вторичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний [9].

Критериями включения являлись: возраст 35–65 лет; наличие подтвержденного STEMI по данным электрокардиографии, диагностически значимое повышение уровня кардиоспецифических ферментов; наличие по результатам коронароангиографии гемодинамически значимого стеноза I коронарной артерии при окклюзии других артерий не более 50 %, а ствола левой венечной артерии – не более 30 %.

Критерии исключения: повторные и рецидивирующие инфаркты миокарда в анамнезе; хроническая сердечная недостаточность III–IV функционального класса; фракция

выброса < 40 %; величина комплекса QRS >100 мс; сахарный диабет 1 типа; сахарный диабет 2 типа, требующий медикаментозной коррекции инсулином; активные заболевания печени или повышение активности «печеночных» ферментов неясного генеза; индивидуальная непереносимость статинов.

Большинство из включенных в исследование были мужчины – 61 человек (87 %). Средний возраст пациентов составил $52,5 \pm 8,7$ лет. Ишемическая болезнь сердца в анамнезе подтверждена у 15 человек (21 %), при этом длительность заболевания составила около 9 месяцев. Всем больным выполнена реваскуляризация: 1 (1,4 %) пациенту проведен системный тромболизис, 30 пациентам (42,9 %) выполнено первичное чрескожное коронарное вмешательство, 39 больных (55,7 %) получили фармакоинвазивную реперфузию. Время от начала заболевания до проведения тромболитической терапии составило 2 (1,1; 5,6) ч, до инвазивной реваскуляризации – 6,6 (4; 15,9) ч.

Липидный профиль оценивался на 7–9-е сутки, а также на 12, 24 и 48-й неделях наблюдения по уровню общего холестерина (ОХ), липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), триглицеридов (ТГ).

Суточное мониторирование ЭКГ по 12 отведениям с использованием комплекса «Холтеровский анализ – Astrocord» (ЗАО «Медитек», Россия) проводили на 7–9-е сутки, 24 и 48-й неделях от начала заболевания. Анализировали турбулентность сердечного ритма (ТСР), поздние потенциалы желудочков (ППЖ), дисперсию и длительность интервала QT, временные и спектральные характеристики вариабельности сердечного ритма (ВСР).

ТСР оценивалась лишь при наличии желудочковых экстрасистол (ЖЭ) по параметрам: начало турбулентности (ТО – turbulence onset) и наклон турбулентности (TS – turbulence slope). Значения ТО менее 0 % и TS более 2,5 мс/RR принимались за норму [10, 11].

Анализ ППЖ проводили в автоматическом режиме с поиском опорного QRS-комплекса, затем оценивали длительность фильтрованного интервала QRS (fQRS), длительность низкоамплитудных колебаний в конце комплекса (HFLA), среднеквадратичную амплитуду последних 40 мс QRS (RMS-40). За норму принимались $QRSf < 114$ мс, $HFLA < 38$ мс, $RMS > 20$ мкВ. ППЖ регистрировались в случае отклонения от нормы хотя бы двух из этих параметров [10].

Автоматический анализ дисперсии и длительности интервала QT с учетом различных временных отрезков (сутки, день и ночь) проводился по показателям: длительность интервала QT до окончания волны Т и до ее пика (QTe, QTa), дисперсия длительности интервала QT до окончания волны Т и до ее пика (QTe disp, QTa disp), стандартное отклонение дисперсии длительности интервала QT до окончания волны Т и до ее пика (sd QTe, sd QTa).

Динамику ВСР определяли с помощью временных и спектральных характеристик. Для анализа временной области использовали следующие параметры: SDNN (мс), SDNNi (мс), SDANN (мс), RMSSD (мс), pNN50 (%), за основные частотные показатели брали TotP (мс²), UlfP (мс²), VLFp (мс²), LfP (мс²), HfP (мс²), L/H.

Для статистической обработки данных использовали пакет прикладных программ Statistica 6.0 компании StatSoft Inc. В случае нормального распределения значения представлялись в виде среднего (М) и среднего квадратичного (s) отклонений. Если признак имел асимметричное распределение, данные приводились в виде медианы (Me) и интерквартильного интервала (Q 25 %; Q 75 %). Сравнение выборок с параметрическим распределением проводили с использованием критерия Стьюдента для несвязанных и связанных групп. При неправильном распределении признака группы сравнивали с помощью критерия Манна-Уитни для несвязанных выборок и критерия Уилкоксона для связанных. В случае необходимости сравнения качественных переменных использовали критерий χ^2 с коррекцией на непрерывность по Йетсу. Значение $p < 0,05$ принималось в качестве достоверной статистической значимости.

Результаты

Динамика параметров липидного профиля (ОХ, ЛПНП) у пациентов группы К представлена на рис. 1. К 48-й неделе лечения получено снижение ОХ на 25 %, ЛПНП на 28 %. При этом выявлено, что частота достижения целевых значений ЛПНП на фоне приема аторвастатина 20 мг/сут составила лишь 17 %.

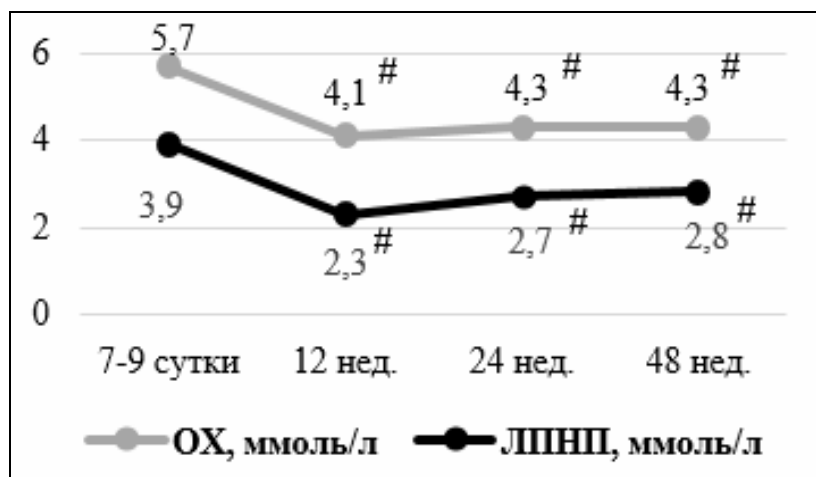


Рис. 1. Динамика значений ОХ и ЛПНП у пациентов группы К ($n = 36$)

Примечание: ОХ – общий холестерин, ммоль/л; ЛПНП – липопротеиды низкой плотности, ммоль/л; [#] $p < 0,01$ – достоверные отличия между значениями показателей на 7–9-е сут с последующими визитами.

Интенсивная статинотерапия сопровождалась выраженным снижением ОХ на 43 % за счет уменьшения ЛПНП на 50 % (рис. 2). Частота достижения целевых значений ЛПНП в группе А составила 44 %, и явно превалировала над таковой в сравниваемой группе ($p < 0,05$).

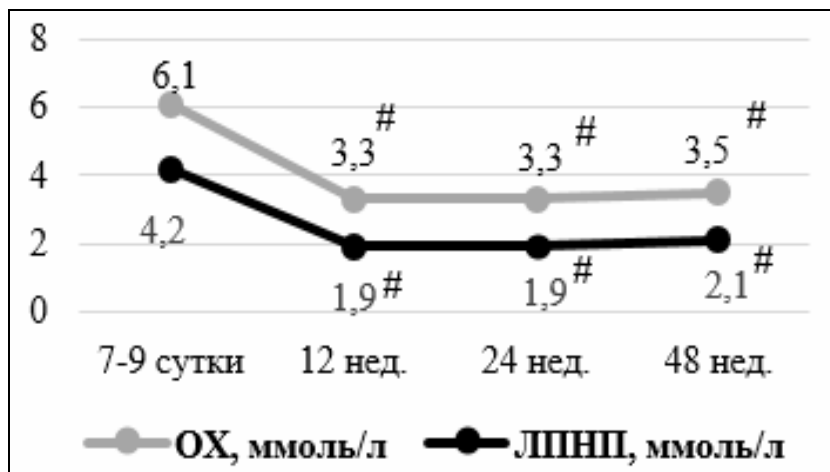


Рис. 2. Динамика значений ОХ и ЛПНП у пациентов группы А ($n = 34$)

Примечание: ОХ – общий холестерин, ммоль/л; ЛПНП – липопротеиды низкой плотности, ммоль/л; [#] $p < 0,01$ – достоверные отличия между значениями показателей на 7–9-е сут с последующими визитами.

Изучение динамики параметров ТСР на фоне 48-недельного лечения показало снижение частоты регистрации нарушенной барорефлекторной чувствительности синусового узла ($p < 0,05$). Вместе с этим у пациентов группы К достоверных изменений ТО и TS не зафиксировано, а в группе А заметна положительная динамика быстрого

ответа синусового узла на возникшую ЖЭ, которая отражалась в снижении параметра ТО на 2,27 % по сравнению с исходным значением ($p = 0,03$) (табл. 1).

Таблица 1

Динамика ТСП на фоне терапии аторвастатином в группе К и А

Параметр	Группа К ($n = 36$)			Группа А ($n = 34$)		
	7–9-е сут	24 недели	48 недель	7–9-е сут	24 недели	48 недель
ТО, %	$-1,14 \pm 2,55$	$-2,16 \pm 2,17$	$-2,18 \pm 2,1$	$0,25 \pm 5,03$	$-2,26 \pm 2,5^*$	$-2,02 \pm 2,54^*$
TS, мс/RR	$18,65 \pm 10,43$	13 (8,4; 21,54)	12,3 (6; 19,4)	$13,2 \pm 8,9$	14,3 (10,4; 25,2)	$15,62 \pm 9,3$
Патологическая ТСП, %	38,1	18,2	4,2*	52,6	17,6*	16*

Примечание: ТСП – турбулентность сердечного ритма; ТО – начало турбулентности, %; TS – наклон турбулентности, мс/RR; * $p < 0,05$ – достоверные отличия между значениями показателей на 7–9-е сут с последующими визитами.

При сравнении динамики параметров и частоты регистрации ППЖ в двух группах отмечена их положительная эволюция в группе А: снижение параметра QRSf на 5 мс ($p = 0,01$) и HFLA на 10 мс ($p = 0,0005$), увеличение показателя RMS с $46,3 (26,1; 57,9)$ мкВ до $63,4 \pm 31,8$ мкВ ($p = 0,03$). В это же время в сравниваемой группе изменений параметров не отмечено. На фоне лечения в обеих группах частота выявления ППЖ достоверно не изменилась.

Анализ дисперсии и длительности QT к 24-й неделе лечения в группе К показал снижение QTe disp ($p < 0,05$), QTa disp ($p < 0,01$) и sdQTa ($p < 0,01$) за все временные интервалы, но к 48-й неделе различия становятся недостоверными. Изучение динамики QT у больных группы А выявило снижение QTa disp ($p < 0,01$), sd QTe ($p < 0,05$) за все временные периоды, а QTe disp ($p < 0,05$) и sd QTa ($p < 0,05$) – за сутки и дневные часы. Увеличение продолжительности QTa регистрировалось в обеих группах: в группе К ($p < 0,001$) и А ($p < 0,01$).

Динамика показателей ВСР представлена в табл. 2. К окончанию наблюдения возросли значения временных показателей SDNN и SDANN на 25,8 и 29 % в контрольной группе и на 48,1 и 57,6 % соответственно в группе высокодозовой терапии ($p < 0,001$). Получены изменения параметров спектрального анализа ВСР в группе больных, принимавших 20 мг/сут – в частности, выявлено усиление общей мощности спектра преимущественно за счет ультра- и низкочастотных компонентов, в то время как у лиц группы А получено увеличение TotP на 97,2 % ($p = 0,00002$) за счет как низко-, так и высокочастотных компонентов при снижении L/H на 13,2 % ($p < 0,05$), что свидетельствует о возрастании парасимпатических влияний.

Таблица 2

Динамика временных и спектральных параметров ВСР у пациентов группы К и А

Параметр	Группа К ($n = 36$)			Группа А ($n = 34$)		
	7–9-е сут	24 недели	48 недель	7–9-е сут	24 недели	48 недель
1	2	3	4	5	6	7
SDNN, мс	106 ± 26	94 (81; 122) [#]	$133 \pm 43^{**}$	106 (79; 145)	$143 \pm 38^{**}$	$157 \pm 46^{**}$
SDNNi, мс	47 (34; 56)	45 (39; 52) [*]	52 (40; 61)	44 (34; 55)	$56 \pm 14^*$	54 ± 16
SDANN, мс	91 ± 22	$78 \pm 22^{\#}$	$118 \pm 40^{**}$	99 (68; 131)	$129 \pm 38^{**}$	$145 \pm 46^{**}$
RMSSD, мс	21 (15; 28)	19 (14; 28)	23 (17; 36)	16 (13; 23)	$30 \pm 12^{\#}$	26 (19; 36)
pNN50, %	2,32 (0,66; 6,98)	2,02 (0,45; 6,48)	3,52 (1,2; 7,48)	1,16 (0,49; 3,75)	6,74 (2,63; 12,6) [#]	5 (2; 12)
TotP, мс ²	10236 (8364; 14 598)	8721 (6396; 13 866) ^{**}	16 686 (10 730; 21 850) [#]	11 329 (5805; 20 389)	19 692 (14 533; 30 180) ^{**}	22 343 (14303; 34 988) ^{**}

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
ULfP, мс ²	7946 (6422; 12 682)	6936 (4989; 10 662)**	14 348 (8930; 18 910)#	9148 (4843; 17848)	16 6612 (12167; 25477)**	19 479 (12 872; 32 083) **
VLfP, мс ²	1317 (725; 1857)	1283 (812; 1914)*	1376 (1003; 2457)	1275 (727; 1915)	1789 (1403; 2334)*	1890 ± 1033*
LfP, мс ²	489 (329; 961)	527 (327; 936)#	693 (426; 1357)	513 (292; 835)	808 (619; 1216)*	887 ± 542
HfP, мс ²	99 (44; 201)	91 (45; 197)	115 (74; 257)	66 (39; 115)	159 (87; 302)**	144 (85; 278)*
L/H, %	4,86 (3,19; 7,74)	6,1 (3,59; 8,33)	6,17 (2,9; 8,58)	6,91 (4,85; 10,42)	4,54 (3,73; 6,14)#	5 (3; 6)*

Примечание: HfP – высокочастотный компонент BCP; L/H – показатель баланса симпатической и парасимпатической активности; LfP – низкочастотный компонент BCP; RMSSD – квадратный корень суммы разностей последовательных RR интервалов; SDANN – среднее значение стандартных отклонений для всех синусовых интервалов RR за каждые 5 мин 24-часовой записи; SDNN – стандартное отклонение среднего значения для всех синусовых RR интервалов; SDNNi – среднее значение (за сутки) среднеквадратичных отклонений величин RR интервалов за 5 мин; TotP – общая мощность спектра; ULfP – ультранизкочастотный компонент BCP; VLfP – спектральная мощность в области очень низких частот; * $p < 0,05$, # $p < 0,01$, ** $p < 0,001$ – достоверные отличия между значениями показателей на 7–9-е сут с последующими визитами.

Обсуждение

Существующая в настоящее время доказательная база по высокодозовой статинотерапии продемонстрировала эффективность аторвастатина в дозе 80 мг/сут у больных острым коронарным синдромом и лиц, относящихся к категории очень высокого риска, по снижению частоты развития внезапной сердечной смерти, повторных инфарктов миокарда и ишемии [3, 6, 7, 8]. Такие параметры электрической нестабильности, как TSP, ППЖ и BCP неоднократно подтверждали свою прогностическую ценность в крупных исследованиях [12, 13].

В настоящем исследовании увеличение длительности QTa в обеих группах больных вызвано снижением ЧСС в сравнении с начальными значениями, что связано с регулярным приемом β -адреноблокаторов, а также уменьшением симпатических влияний, преобладающих в острый период STEMI.

Получена более благоприятная динамика некоторых показателей электрической негомогенности миокарда у больных STEMI, получавших длительную высокодозовую статинотерапию по сравнению с контрольной группой. Так, отмечено снижение QRSf, HFLA, QTa disp, sd QTe, QTe disp, sd QTa, увеличение RMS. Эволюция параметров ППЖ демонстрирует регресс фрагментированной активности миокарда.

Также у пациентов, получавших интенсивную статинотерапию, замечена положительная трансформация показателей, характеризующих состояние вегетативной регуляции сердечной деятельности: TO, RMSSD, pNN50, HfP, L/H.

Заключение

Уменьшение частоты регистрации патологической TSP, возрастание значений параметров BCP у больных спустя 48 недель после STEMI свидетельствует о восстановлении симпато-вагального баланса вегетативной нервной системы, регулирующих деятельность синусового узла.

48-недельная терапия аторвастатином 80 мг/сут сопровождалась улучшением ряда показателей электрической нестабильности миокарда: TSP, ППЖ, дисперсии QT, BCP. Полученная положительная динамика в группе интенсивной статинотерапии свидетельствует в пользу дозозависимости плеiotропных эффектов, проявляющихся в стабилизации электрофизиологических процессов в миокарде у больных в постинфарктном периоде.

Библиографический список

1. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза / Российские рекомендации, V пересмотр. – М., 2012.
2. Оганов, Р. Г. Заключение Совета экспертов ВНОК, НОА, РосОКР, НАБИ. Оптимизация терапии статинами пациентов высокого и очень высокого сердечно-сосудистого риска / Р. Г. Оганов, Ю. И. Бузиашвили, В. В. Кухарчук // Кардиосоматика. – 2011. – № 4. – С. 80–86.
3. Effects of obesity on lipid-lowering, anti-inflammatory, and antiatherosclerotic benefits of atorvastatin or pravastatin in patients with coronary artery disease (from the REVERSAL Study) / S. J. Nicholls, E. M. Tuzcu, I. Sipahi, P. Schoenhagen, S. L. Hazen, F. Ntanios, C. C. Wun, S. E. Nissen // Am J Cardiol. – 2006. – Vol. 97 (11). – P. 1553–1557.
4. Effect of very high-intensity statin therapy on regression of coronary atherosclerosis. The ASTEROID trial / S. Nissen, S. Nicholls, I. Sipahi, P. Libby, J. S. Raichlen, C. M. Ballantyne, J. Davignon, R. Erbel, J. C. Fruchart, J. C. Tardif, P. Schoenhagen, T. Crowe, V. Cain, K. Wolski, M. Goormastic, E. M. Tuzcu // JAMA. – 2006. – Vol. 195 (13). – P. 1556–1565.
5. Effect of two intensive statin regimens on progression of coronary disease / S. J. Nicholls, C. M. Ballantyne, Ph. J. Barter, M. J. Chapman, R. M. Erbel, P. Libby, J. S. Raichen, K. Uno, M. Borgman, K. Wolski, S. E. Nissen // N Engl J Med. – 2011. – Vol. 330. – P. 2078–2087.
6. Rationale and design of the Myocardial Ischemia Reduction with Aggressive Cholesterol Lowering (MIRACL) study that evaluates atorvastatin in unstable angina pectoris and in non-Q-wave acute myocardial infarction / G. G. Schwartz, M. F. Oliver, M. D. Ezekowitz, P. Ganz, D. Waters, J. P. Kane, M. Texter, M. L. Pressler, D. Black, B. R. Chaitman, A. G. Olsson // Am. J. Cardiol. – 1998. – Vol. 81. – P. 578–581.
7. Incremental Decrease in End Points Through Aggressive Lipid Lowering (IDEAL) Study Group. High-Dose Atorvastatin vs Usual-Dose Simvastatin for Secondary Prevention After Myocardial Infarction: The IDEAL Study: A Randomized Controlled Trial / T. R. Pedersen, O. Faergeman, J. J. Kastelein, A. G. Olsson, M. J. Tikkanen, I. Holme, M. L. Larsen, F. S. Bendiksen, C. Lindahl, M. Szarek, J. Tsai // JAMA. – 2005. – Vol. 294 (19). – P. 2437–2445.
8. Relative efficacy of atorvastatin 80 mg and pravastatin 40 mg in achieving the dual goals of low-density lipoprotein cholesterol <70 mg/dl and C-reactive protein <2 mg/l: an analysis of the PROVE-IT TIMI-22 trial / P. M. Ridker, D. A. Morrow, L. M. Rose, N. Rifai, C. P. Cannon, E. Braunwald // J Am Coll Cardiol. – 2005. – Vol. 45 (10). – P. 1644–1648.
9. Кардиоваскулярная профилактика. Национальные рекомендации. Комитет экспертов ВНОК // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2011. – № 10 (6). – Приложение 2.
10. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике / Л. М. Макаров, В. Н. Комолятова, О. О. Куприянова, Е. В. Первова, Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев, В. М. Тихоненко, А. Н. Туров, Ю. В. Шубик // Российский кардиологический журнал. – 2014. – № 2 (106). – С. 6–71.
11. Шляхто, Е. В. Турбулентность сердечного ритма в оценке риска внезапной сердечной смерти / Е. В. Шляхто, Э. Р. Бернгардт, Е. В. Пармон, А. А. Цветникова // Вестник аритмологии. – 2004. – Vol. 38. – P. 49–55.
12. Ghuran, A. Heart rate turbulence-based predictors of fatal and nonfatal cardiac arrest (The Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction substudy) / A. Ghuran, F. Reid, M. T. La Rovere, G. Schmidt, J. T. Jr. Bigger, A. J. Camm, P. J. Schwartz, M. Malik // J Am Coll Cardiol. – 2002. – Vol. 89. – P. 184–190.
13. Bigger, J. T. The Multicenter Post-Infarction Research Group. The relationships among ventricular arrhythmias, left ventricular dysfunction and mortality in the 2 years after myocardial infarction / J. T. Bigger, J. L. Fleiss, R. Kleiger, J. P. Miller, L. M. Rolnitzky // Circulation. – 1984. – Vol. 69. – P. 250–258.

Душина Елена Владимировна

аспирант,

Пензенский государственный университет

E-mail: dushina-elena@bk.ru

Гуськова Юлия Андреевна

клинический ординатор,
кафедра «Терапия»,
Пензенский государственный университет
E-mail: yulenska.gsk@gmail.com

Салямова Людмила Ивановна

кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра «Терапия»,
Пензенский государственный университет
E-mail: l.salyamova@yandex.ru

УДК 616.1; 616.127-005.8; 616.12-008.3-073.96

Душина, Е. В.

Влияние интенсивной статинотерапии на параметры электрической нестабильности у больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST / Е. В. Душина, Ю. А. Гуськова, Л. И. Салямова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 71–77.

УДК 61.616-71

М. С. Геращенко

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ТОНОМЕТРОВ

Аннотация. Приведены результаты исследования технического уровня и современных тенденций развития в области проектирования тонометров осцилляторного типа по трем направлениям: тонометры, компрессионная манжета и пульсовая волна. Поиск проводился по странам, являющимся мировыми лидерами в области науки и создающим широкую номенклатуру медицинской аппаратуры. Патентный поиск проводился методом статистической оценки просмотренных материалов. Качественный анализ исследованных материалов показал, что основными тенденциями развития тонометров осцилляторного типа являются повышение точности измерения и расширение функциональных возможностей.

Ключевые слова: тонометр, компрессионная манжета, пульсовая волна, артериальная гипертензия, артериальное давление.

Для оценки давления в бытовых условиях наибольшей популярностью пользуются тонометры осцилляторного типа. Их характеризует простота эксплуатации, не требующая специальных навыков. Ими могут пользоваться пациенты, имеющие дефекты зрения, а также лица в старческом возрасте.

Однако заложенные в них алгоритмические методы оценки систолического и диастолического значений давления по значению давления, соответствующему максимальной амплитуде осцилляции, дают существенную погрешность, достигающую 30 % [1]. Следует отметить, что Всемирной организацией здравоохранения в качестве измерительного средства признаются тонометры, основанные на методе Короткова.

В этой связи задачу бытового мониторинга артериального давления (АД) нельзя считать решенной. Существует острая потребность в совершенствовании имеющихся средств измерения АД с целью повышения их точности. Перспективным направлением становится разработка приборов для мониторинга гемодинамических параметров [2, 3], неинвазивных методов измерения параметров пульсовой волны автономными портативными приборами [4, 5], комплексов суточного мониторинга АД [6].

Для оценки перспективности данного направления проведены патентные исследования технического уровня и тенденций развития гидроманжетного тонометра. В результате патентного поиска было отобрано 237 описаний к патентам и заявкам на изобретения и полезные модели, имеющие отношение к данному объекту.

Поиск проводился по странам, в которых исследуемая область наиболее развита, большее количество фирм занимается разработкой и изготовлением медицинской аппаратуры и является мировыми лидерами, применяющими новейшие достижения в области науки и техники и создающими широкую номенклатуру медицинской аппаратуры. Патентный поиск проводился методом статистической оценки просмотренных материалов с дальнейшим проведением качественного анализа.

Систематизация и анализ информационных материалов проводились с учетом влияния отобранных технических решений на комплект характеристик разрабатываемого прибора. Отбирались решения, направленные:

- на повышение точности измерений и диагностирования;
- расширение функциональных возможностей;

- повышение надежности;
- повышение технологичности при изготовлении;
- увеличение ресурса и срока службы;
- миниатюризацию (уменьшение габаритных размеров и массы).

Следует отметить, что информация о технических характеристиках, конструктивно-технологических решениях зарубежных образцов часто бывает недостаточно полной, что затрудняет достоверную оценку достигнутого технического уровня медицинского оборудования.

По результатам поиска за последние 20 лет выявлено свыше 15 зарубежных и отечественных фирм-разработчиков и производителей медицинских приборов.

Систематизация отобранной документации проводилась по тематическому направлению. Исследования охватывают вопросы конструирования и технологии изготовления разрабатываемого прибора.

В процессе исследований выявлено, что ведущими зарубежными фирмами, имеющими разработки в области проектирования и изготовления тонометров, являются: Nihon Seimitsu Sokki Co, Ltd.; Omron, Citizen, A&D (Япония); Beurer, Medisana (Германия); Rossmax (Тайвань); Shanghai Little Doctor Electronic Co, Ltd.; Little Doctor International (S) Pte. Ltd. (Китай); B.WELL (Великобритания); Amrus Enterprises Ltd., Meditech (США); Microlife (Швейцария). В России данным направлением, ориентированным на разработку и серийный выпуск продукции, занимаются фирмы Курское ОАО «Прибор», ЗАО «АДЪЮТОР», ОАО «Вымпел» и др., которые используют в своих разработках цифровые методы обработки сигналов.

В процессе работы были проведены патентные исследования по выявлению уровня техники и тенденций развития исследуемой области в трех направлениях: тонометры, компрессионная манжета и пульсовая волна. В процессе проведения патентного поиска по направлению «тонометры» было отобрано 76 охранных документов, не включая патентов-аналогов.

Анализ состояния разработок в области «тонометры» показал, что общий объем патентно-защищенных разработок в данной области в США (20 патентов) и Японии (16 патентов) превышает объем разработок Китая (12 патентов), Кореи (8 патентов), Европейской патентной организации (ЕПВ) (6 патентов), Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) (6 патентов), России (4 патента), Тайвани (3 патента), Мексики (1 патент) (рис. 1).

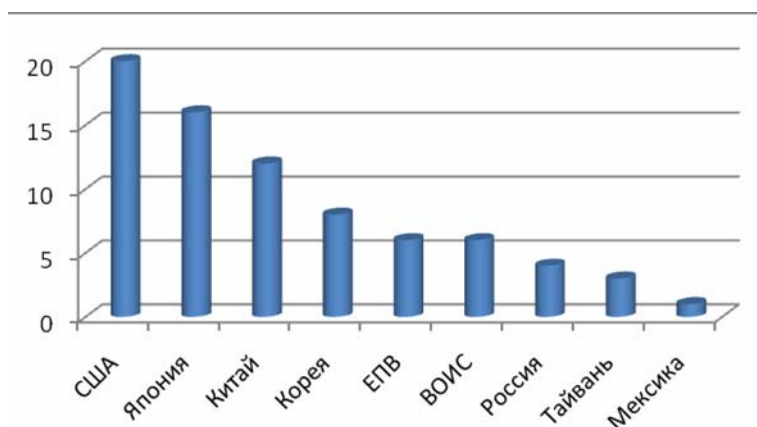


Рис. 1. Распределение охранных документов по ведущим странам

Одним из наиболее распространенных методов систематизации сведений об изобретениях, широко используемых в настоящее время для определения изобретательской

активности, является метод распределения изобретений по годам приоритета или выдачи охранных документов.

Распределение количества заявок на изобретения по годам и рост количества заявок представлен на рис. 2.

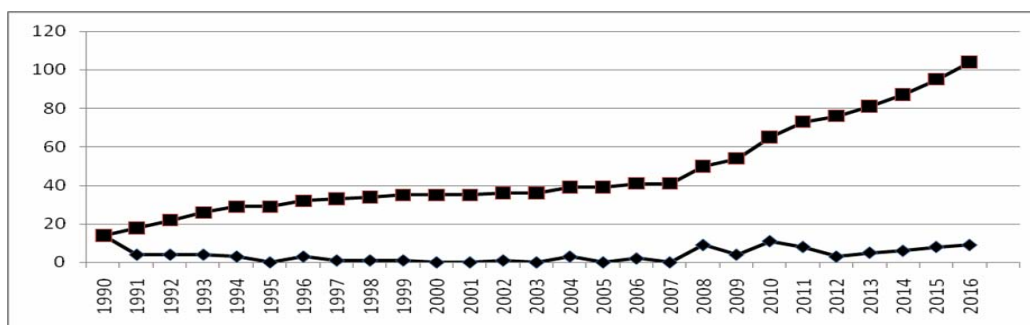


Рис. 2. Динамика патентования и рост суммарного количества заявок

Анализ динамики патентования изобретений показал, что с 1990 по 2007 г. количество заявок на изобретения устанавливается на уровне 1–4 заявки. С 2008 г. количество заявок растет и достигает максимального значения в 2010 г. С 2012 г. по настоящее время наблюдается рост количества заявок.

Национальные патенты распределены по странам следующим образом: Япония – 16, Китай – 9, Россия – 4, Тайвань – 3, Корея – 6, ЕПВ – 1. Таким образом, лидером среди ведущих мировых стран по количеству национальных охранных документов является Япония. Распределение охранных документов по странам представлено на рис. 3.

Распределение национальных охранных документов по странам

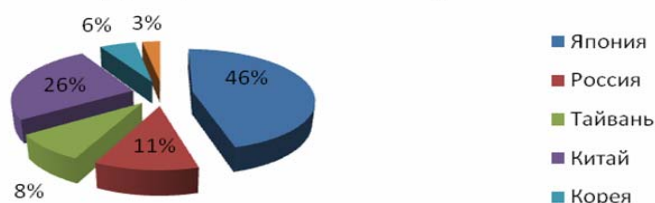


Рис. 3. Распределение национальных охранных документов по странам

Соотношение национальных патентов и охранных документов, полученных на территории других стран, представлено на рис. 4.

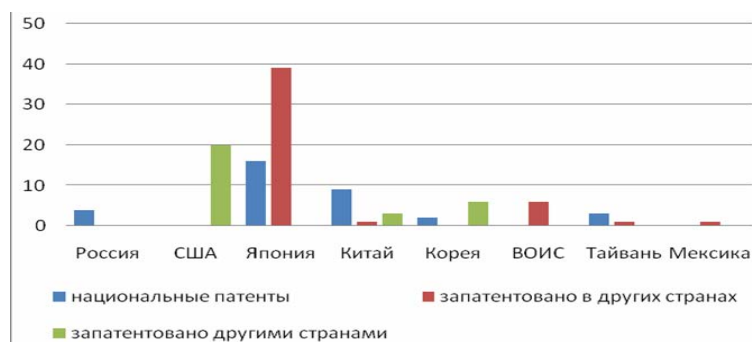


Рис. 4. Соотношение национальных патентов и патентов, полученных в других странах

Кривая динамики патентования позволяет сделать вывод о том, что интерес разработчиков к данной теме в ближайшие годы не угаснет, и работы по исследуемой теме будут продолжены как в России, так и за рубежом (рис. 5).

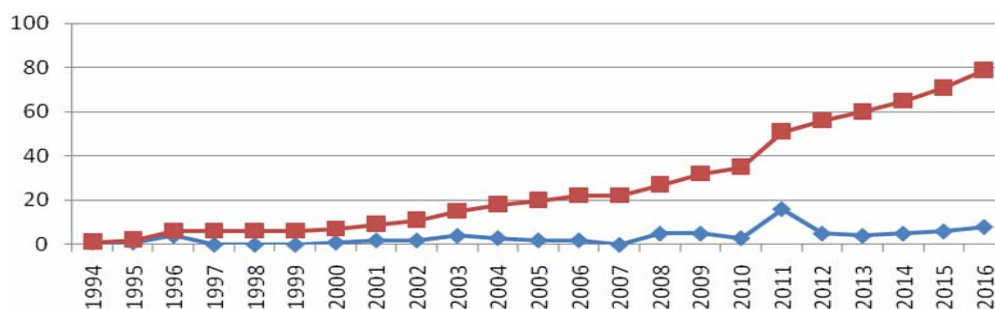


Рис. 5. Динамика патентования изобретений

Национальные патенты распределились по странам следующим образом: Россия – 21, США – 8, Япония – 10, Китай – 3, Тайвань – 3, Европа – 3, ВОИС – 4, Корея – 2, Новая Зеландия – 1. Лидерами среди ведущих мировых стран по количеству национальных охраняемых документов являются Россия, Япония и США (рис. 6).

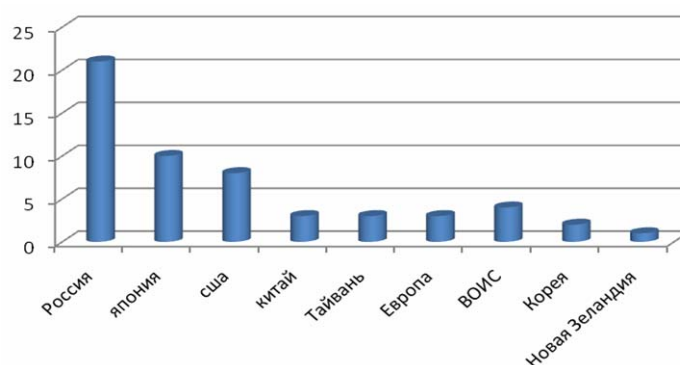


Рис. 6. Ведущие мировые страны по количеству национальных охраняемых документов

Анализ фирм-патентообладателей показал, что ярко выраженного лидера нет. Японская фирма *CHUGOKU ELECTRIC POWER* на свои изобретения получила четыре охраняемых документа. Другая фирма, из Америки – *COSENSE INC* – имеет в своем активе три изобретения, одно из которых запатентовано с использованием Договора о патентной кооперации. Немецкая фирма *ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG* имеет два изобретения по исследуемой тематике, на которые она получила девять охраняемых документов. Японская фирма *RICON ELEMEX CORP* имеет в своем активе три изобретения.

Следует также отметить еще три фирмы: немецкие – *ENDRESS HAUSER GMBH CO* (9 охраняемых документов), *CONTI TEMIC MICROELECTRONIC* (6 охраняемых документов) и Японскую *SEIKO EPSON CORP* (8 охраняемых документов). Каждая из этих фирм, имея по одному изобретению, занимается активным патентованием их в зарубежных странах, что свидетельствует о высокой коммерческой значимости этих разработок.

Среди российских фирм можно выделить Казанский государственный технический университет им. А. Н. Туполева – семь охраняемых документов, Курский государственный технический университет – три охраняемых документа, Пензенский государственный технический университет – один охраняемый документ.

Для определения тенденций развития были проанализированы описания изобретений, найденных в процессе поиска. Были установлены задачи изобретений и технический результат, отображающие технико-экономические показатели, улучшение которых может быть важным для развития конкретного объекта техники. Чтобы оценить, какая из тенденций развития наиболее значима для конкретного объекта техники, определяются коэффициенты весомости.

При определении коэффициентов весомости выявленных тенденций развития исходят из предположения, что чем чаще изобретатели обращаются к совершенствованию какого-либо функционального элемента или к достижению конкретного технического результата (например, улучшение метрологических параметров или улучшение эксплуатационных свойств), тем более этот функциональный элемент или достигнутый технический результат в целом влияет на потребительские свойства продукции.

Коэффициенты весомости определяют по формуле:

$$m_j = \frac{N_j}{\sum N_j},$$

где N_j – количество охранных документов, относящихся к данной тенденции развития; $\sum N_j$ – общее количество охранных документов, относящихся к объекту.

Результаты расчета сведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчета коэффициентов весомости

Выявление тенденции развития	Коэффициенты весомости
1. Повышение надежности	0,04
2. Повышение точности	0,89
3. Повышение чувствительности	0,05
4. Постоянный контроль	0,07
5. Повышение стабильности	0,02
6. Низкое потребление электроэнергии	0,02
7. Улучшение метрологических характеристик	0,009
8. Снижение стоимости	0,02
9. Повышение скорости распространения пульсовой волны	0,06
10. Повышение помехозащищенности	0,03
11. Расширение функциональных возможностей	0,13
12. Повышение работоспособности	0,009
13. Удобство использования	0,09
14. Расширение области применения	0,03
15. Увеличение срока службы	0,02

Основной тенденцией развития по трем исследуемым направлениям (тонометры, пульсовая волна, компрессионная манжета) является повышение точности измерения. В этом направлении лидерами по количеству охранных документов являются Япония, США, Россия и Германия. Другой тенденцией развития является расширение функциональных возможностей, и здесь доминирующими являются фирмы США, России и Тайвани.

Заслуживает внимания подход к решению задачи повышения точности тонометров осцилляторного типа, основанный на предложенном в патенте РФ («Гидроманжетный тонометр», патент на полезную модель № 104437) методе прямой оценки нижней и верхней границы давления. Его отличительная особенность заключается в использовании в качестве рабочего тела манжеты жидкости, применения двухкамерной манжеты и дифференциальной схемы включения датчиков давления камер.

В результате этого представляется возможным в осцилляционном методе фиксировать момент начала и окончания формирования пульсовой волны, что соответствует принципу определения моментов начала и окончания формирования тонов Короткова. Таким образом, предлагаемое решение создает предпосылки для реализации простого в обращении тонометра, обладающего повышенной точностью за счет прямого метода оценки значений давления.

Выбор в качестве рабочего тела несжимаемой среды – жидкости – повышает чувствительность оценки осцилляций, что существенно увеличивает их амплитуду. Дифференциальная схема включения датчиков давления камер манжеты позволяет компенсировать шумы, возникающие в процессе измерения от работы сердца, легких, движения суставов, внешних акустических шумов и воздействующих шумов и выделять разностный сигнал измерения давления в камерах манжеты при движении пульсовой волны по вене. Вторая камера компрессионной манжеты позволяет применять дифференциальную схему включения при оценке фиксации момента начала и окончания осцилляций. Высокая чувствительность оценки осцилляций создает предпосылки для качественной оценки восприятия формы пульсовой волны. А наличие двух камер, расположенных на расстоянии друг от друга, позволяет оценить параметры распространения пульсовой волны в динамике. Это создает условия для расширения функций тонометра, связанных с оценкой гемодинамических параметров без усложнения его конструкции.

Реальность повышения точности гидроманжетного тонометра обусловлена физическими свойствами жидкости, позволяющими более качественно передавать колебания давления в манжете на датчик. При этом существенно увеличивается чувствительность оценки осцилляций и качество представления формы пульсовой волны. Важно отметить, что гидроманжетный принцип оценки осцилляций предлагается впервые в мире.

Проведенный патентный поиск по странам, являющимся мировыми лидерами в области разработки и производства медицинской аппаратуры, показал, что основными тенденциями развития тонометров осцилляционного типа является повышение точности измерения и расширение функциональных возможностей. Один из вариантов реализации этих тенденций – применение гидроманжетной технологии формирования осцилляций. Предлагаемое решение создает предпосылки для реализации простого в обращении тонометра, обладающего повышенной точностью.

Библиографический список

1. Геращенко, С. М. Оценка погрешности гидроманжетного тонометра / С. М. Геращенко, М. С. Геращенко, С. И. Геращенко // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. – 2016. – № 4. – С. 95–100.
2. Геращенко, С. М. Разработка гидроманжетного прибора для мониторинга гемодинамических параметров / С. М. Геращенко, М. С. Геращенко, С. И. Геращенко // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. – 2016. – № 4. – С. 101–107.
3. Геращенко, М. С. Использование гидроманжетного тонометра для оценки гемодинамических параметров с повышенной точностью / М. С. Геращенко, Н. А. Волкова, С. М. Геращенко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2016. – № 3 (39). – С. 114–123.
4. К вопросу о реализации неинвазивных методов измерения параметров пульсовой волны автономными портативными приборами / М. А. Писарев, Б. В. Чувькин, С. И. Геращенко, М. С. Геращенко, Н. А. Волкова // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. – 2016. – № 1 (15). – С. 89–94.
5. Gerashchenko, M. S. Application of the hydrocuff technology for blood pressure evaluation / M. S. Gerashchenko, S. M. Gerashchenko, S. I. Gerashchenko, N. N. Yankina // International Journal of Applied Engineering Research. – 2016. – Vol. 4. – Iss. 11. – P. 2271–2274.

6. Данилина, О. С. Комплекс суточного мониторинга гемодинамических показателей сердечно-сосудистой системы человека / О. С. Данилина, А. А. Мнацаканян, С. И. Геращенко, С. М. Геращенко // Вестник Пензенского государственного университета. – 2015. – № 3 (11). – С. 114–117.

Геращенко Михаил Сергеевич

аспирант,

Пензенский государственный университет

E-mail: geras.mkii@yandex.ru

УДК 61.616-71

Геращенко, М. С.

Исследование технического уровня и тенденций развития тонометров / М. С. Геращенко // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 78–84.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УДК 543.4

А. Н. Вернигора, Н. В. Волкова, Е. Н. Гуськова

ОДНОВРЕМЕННОЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ (II) И ЖЕЛЕЗА (III) ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ В ВИДЕ КОМПЛЕКСОВ С СУЛЬФОСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ

Аннотация. Предложен спектрофотометрический метод одновременного количественного определения в растворе железа (III) с концентрацией порядка 10^{-4} моль/л (1–10 мг/л) и меди (II) с концентрацией порядка 10^{-2} моль/л (100–1000 мг/л) (добавлены концентрации в мг/л, так как это используется при анализе сточных вод предприятий), основанный на проведении фотометрической реакции с сульфосалициловой кислотой с последующей обработкой спектральных данных методом Фирордта при длине волны 350 и 414 нм. Показано, что при использовании метода Фирордта исследуемые ионы определяются с меньшей погрешностью, чем при использовании других методов математической обработки спектральных данных.

Ключевые слова: железо (III), медь (II), сульфосалициловая кислота, спектрофотометрическое определение, метод Фирордта, метод проекции на латентные структуры (PLS).

Введение

В практике химического анализа широко используются фотометрические методы, поскольку они отличаются относительной простотой и дешевизной. Одной из важных проблем спектрофотометрии является анализ многокомпонентных и, в частности, двухкомпонентных смесей [1, 2]. Одним из достоинств спектрофотометрических определений является возможность обработки одних и тех же экспериментальных данных различными математическими методами [3]. А наиболее часто используемый метод для расчета концентрации веществ в двухкомпонентных системах – метод Фирордта [2, 3]. В последнее время для этих целей все чаще предлагается метод проекции на латентные структуры (PLS) [4]. И, наконец, в зависимости от свойств системы широко используются упрощенные методы расчета, связанные с пренебрежением поглощением одного из компонентов при определенной длине волны [2].

В сточных водах металлургических и гальванических предприятий часто встречаются медь (II) и железо (III) в достаточно высоких концентрациях. Одним из стандартных методов количественного определения железа (III) в растворе является фотометрическое определение с сульфосалициловой кислотой [5, 6]. В литературе встречаются только отрывочные сведения о том, что катионы меди (II) могут при определенных условиях образовывать окрашенные комплексы с сульфосалициловой кислотой [7].

Цель данной работы

Изучение возможности одновременного спектрофотометрического определения меди (II) и железа (III) при совместном присутствии в виде комплексов с сульфосалициловой кислотой с использованием различных математических методов обработки спектральных данных является целью данного исследования.

Материалы и методы исследования

Стандартные растворы железа (III) и меди (II) с концентрациями $3,200 \cdot 10^{-3}$ моль/л $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ и $6,200 \cdot 10^{-2}$ моль/л CuSO_4 соответственно готовили из навесок сухих солей $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ квалификации «ЧДА» (чистый для анализа). Для определения молярных коэффициентов поглощения в конические колбы вносили от 0,25 до 10,0 мл стандартного раствора, доводили дистиллированной водой до 10,0 мл, прибавляли 5,0 мл 20 % раствора сульфосалициловой кислоты (химически чистой – ХЧ) и 5,0 мл разбавленного раствора (2:3) аммиака (ХЧ). Для приготовления модельных смесей в колбы вносили от 0,25 до 10,0 мл стандартного раствора $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и от 0,25 до 10,0 мл стандартного раствора $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ таким образом, чтобы суммарный объем не превышал 10,0 мл, при необходимости доводили дистиллированной водой до 10,0 мл. Затем добавляли 5,0 мл 20 % раствора сульфосалициловой кислоты и 5,0 мл разбавленного раствора (2:3) аммиака. Концентрации калибровочных смесей для метода PLS и модельных смесей для предсказания представлены на рис. 1.

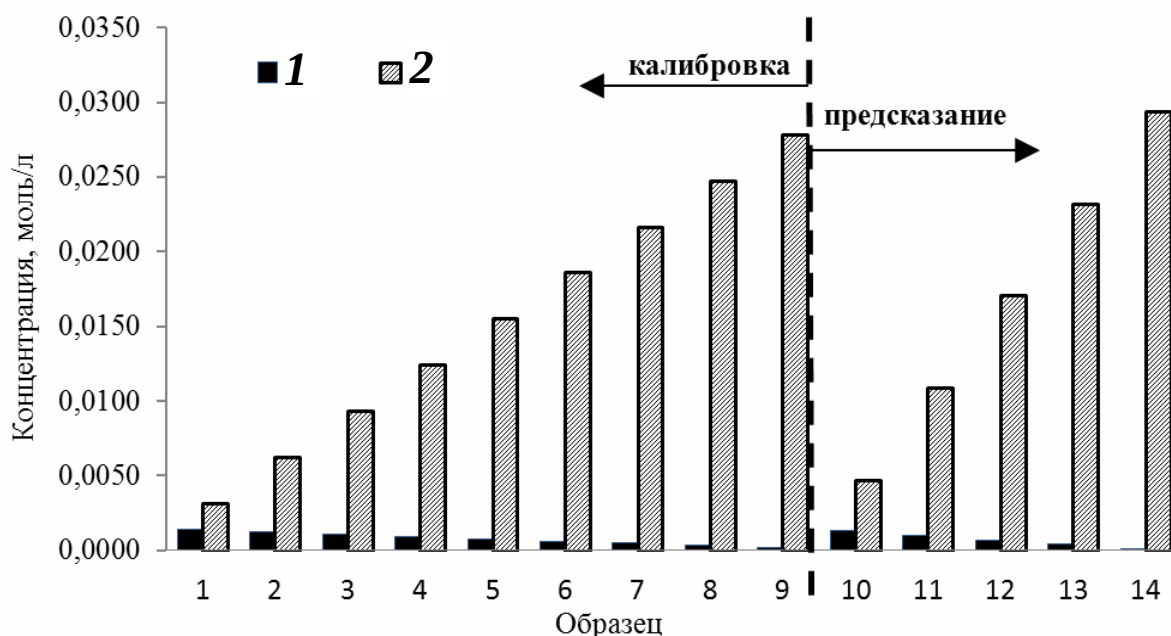


Рис. 1. Концентрации калибровочных и модельных смесей:
1 – концентрация $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$; 2 – концентрация CuSO_4

Спектры поглощения регистрировали на спектрофотометре SPECORD S-40 в кварцевых кюветах толщиной 1 см в диапазоне длин волн 350–750 нм с шагом 2 нм против холостой пробы.

Обработку спектральных данных проводили с помощью Microsoft Excel 2010. Для расчета концентраций железа (III) и меди (II) в модельных образцах использовали метод Фирордта [2], допущение о равенстве нулю поглощения сульфосалицилатного комплекса железа (III) при 640 нм и метод PLS [4, 8]. Построение регрессионных моделей методом PLS проводили с помощью надстройки Хемометрика [8] для пакета Microsoft Excel. Для сравнения точности предсказания концентраций в модельных смесях при различных методах обработки спектральных данных рассчитывали величину корня среднеквадратичной ошибки предсказания *RMSEP* [4, 8] по формуле:

$$RMSEP = \sqrt{\sum_{i=1}^{N_p} (\hat{y}_i - y_i)^2 / N_p}, \quad (1)$$

где N_p – число предсказанных образцов, $\hat{y}_i$ и y_i – известные и предсказанные значения химического показателя соответственно.

Результаты исследования и их обсуждение

Спектры сульфосалицилатных комплексов железа (III) и меди (II) перекрываются, но существенно сдвинуты друг относительно друга. Максимум поглощения сульфосалицилатного комплекса железа (III) наблюдается при $\lambda = 400\text{--}415$ нм, при этом оптическая плотность при $\lambda = 600\text{--}750$ нм была незначительной (рис. 2). В случае меди (II) наблюдалось два максимума поглощения: интенсивный при $\lambda = 350\text{--}360$ нм и слабый при $\lambda = 610\text{--}640$ нм. Возможно, что максимум при $\lambda = 610\text{--}640$ нм обусловлен образованием аммиакатных комплексов меди (II) [9].

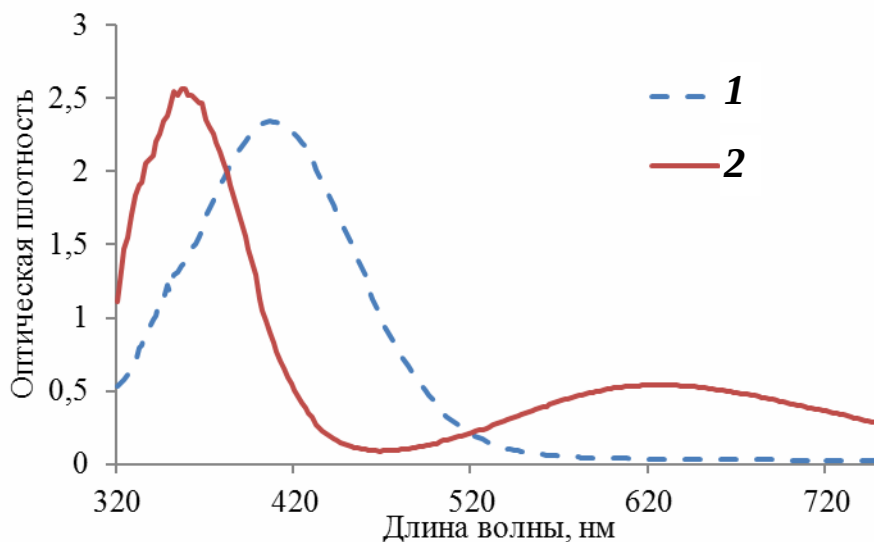


Рис. 2. Спектры растворов сульфосалицилатных комплексов железа (III) (1) и меди (II) (2)

Метод Фирордта

Характер перекрывания спектров сульфосалицилатных комплексов железа (III) и меди (II) позволяет использовать метод Фирордта для расчета концентраций железа (III) и меди (II) при совместном присутствии [2, 10]. Наибольшая разница в оптической плотности для исследуемых комплексов в области высоких оптических плотностей наблюдалась при длинах волн 350 и 414 нм, которые и использовали для расчета концентраций методом Фирордта. Молярные коэффициенты поглощения составили: для железа (III) при 350 нм – 945 ± 166 л/(моль·см), при 414 нм – 1259 ± 142 л/(моль·см); для меди (II) при 350 нм – 44 ± 6 л/(моль·см), при 414 нм – 24 ± 4 л/(моль·см).

Концентрацию железа (III) и меди (II) в модельных смесях рассчитывали по формулам:

$$c(\text{Fe}^{3+}) = \frac{\varepsilon_{350}(\text{Cu}^{2+})A_{414} - \varepsilon_{414}(\text{Cu}^{2+})A_{350}}{\varepsilon_{414}(\text{Fe}^{3+})\varepsilon_{350}(\text{Cu}^{2+}) - \varepsilon_{350}(\text{Fe}^{3+})\varepsilon_{414}(\text{Cu}^{2+})} \quad (2)$$

$$c(\text{Cu}^{2+}) = \frac{\varepsilon_{414}(\text{Fe}^{3+})A_{350} - \varepsilon_{350}(\text{Fe}^{3+})A_{414}}{\varepsilon_{414}(\text{Fe}^{3+})\varepsilon_{350}(\text{Cu}^{2+}) - \varepsilon_{350}(\text{Fe}^{3+})\varepsilon_{414}(\text{Cu}^{2+})} \quad (3)$$

где A_{350} и A_{414} – оптические плотности при длине волны 350 и 414 нм соответственно, $\varepsilon_{350}(\text{Cu}^{2+})$ и $\varepsilon_{414}(\text{Cu}^{2+})$ – молярные коэффициенты поглощения сульфосалицилатных комплексов меди (II) при 350 и 414 нм соответственно, $\varepsilon_{350}(\text{Fe}^{3+})$ и $\varepsilon_{414}(\text{Fe}^{3+})$ – молярные коэффициенты поглощения сульфосалицилатных комплексов железа (III) при 350 и 414 нм соответственно.

В табл. 1 представлены приготовленные и определенные (рассчитанные) концентрации исследуемых ионов в модельных смесях. Относительная погрешность определения железа (III) при концентрации порядка 10^{-4} моль/л не превышала 3,5 %, при более низкой концентрации резко увеличивалась. В случае меди (II) относительная погрешность была более высокой, но в области децимолярных концентраций не превышала 20 %.

Таблица 1

**Приготовленные и рассчитанные концентрации
железа (III) и меди (II) в модельных смесях**

№ образца	Приготовлено	Найдено					
		Метод Фирордта		Упрощенный метод		Метод PLS	
	с, моль/л	с, моль/л	$ \Delta c / c, \%$	с, моль/л	$ \Delta c / c, \%$	с, моль/л	$ \Delta c / c, \%$
Медь (II)							
10	$4,60 \cdot 10^{-3}$	$2,58 \cdot 10^{-3}$	43,9	$6,58 \cdot 10^{-3}$	43,0	$6,18 \cdot 10^{-3}$	34,3
11	$1,10 \cdot 10^{-2}$	$8,48 \cdot 10^{-3}$	22,9	$1,08 \cdot 10^{-2}$	1,8	$6,18 \cdot 10^{-3}$	43,8
12	$1,70 \cdot 10^{-2}$	$1,41 \cdot 10^{-2}$	17,1	$1,70 \cdot 10^{-2}$	0	$1,85 \cdot 10^{-2}$	8,8
13	$2,30 \cdot 10^{-2}$	$2,05 \cdot 10^{-2}$	10,9	$2,32 \cdot 10^{-2}$	0,9	$3,09 \cdot 10^{-2}$	34,3
14	$2,90 \cdot 10^{-2}$	$2,64 \cdot 10^{-2}$	8,9	$2,93 \cdot 10^{-2}$	1,0	$4,32 \cdot 10^{-2}$	48,9
Железо (III)							
10	$1,30 \cdot 10^{-3}$	$1,28 \cdot 10^{-3}$	1,5	$9,28 \cdot 10^{-4}$	28,6	$1,86 \cdot 10^{-3}$	43,1
11	$1,00 \cdot 10^{-3}$	$9,66 \cdot 10^{-4}$	3,4	$7,91 \cdot 10^{-4}$	20,9	$1,24 \cdot 10^{-3}$	24,0
12	$6,90 \cdot 10^{-4}$	$6,70 \cdot 10^{-4}$	2,9	$6,70 \cdot 10^{-4}$	2,8	$6,21 \cdot 10^{-4}$	10,0
13	$3,88 \cdot 10^{-4}$	$3,87 \cdot 10^{-4}$	0,3	$5,65 \cdot 10^{-4}$	45,6	$3,87 \cdot 10^{-4}$	0,3
14	$7,50 \cdot 10^{-5}$	$8,64 \cdot 10^{-5}$	15,2	$4,46 \cdot 10^{-5}$	40,5	$6,25 \cdot 10^{-5}$	40,5

Упрощенный метод

Очень низкая оптическая плотность сульфосалицилатных комплексов железа (III) при длине волны 600–750 нм позволяет использовать для расчета концентраций железа (III) и меди (II) при их совместном присутствии предположение о том, что в этом диапазоне длин волн сульфосалицилатный комплекс железа (III) не поглощает [2]. В качестве рабочих были выбраны следующие длины волн: 640 нм – комплекс железа (III) практически не поглощает, для комплекса меди (II) наблюдается максимум поглощения; и 414 нм, которая соответствует максимуму поглощения для комплекса железа (III). Молярный коэффициент поглощения при 640 нм для комплекса меди (II) составил $15 \pm 1,6$ л/(моль·см).

Концентрацию меди (II) в модельных смесях в этом случае рассчитывали по формуле:

$$c(\text{Cu}^{2+}) = \frac{A_{640}}{\varepsilon_{640}(\text{Cu}^{2+})}, \quad (4)$$

где A_{640} – оптическая плотность при длине волны 640 нм, $\varepsilon_{640}(\text{Cu}^{2+})$ – молярный коэффициент поглощения сульфосалицилатного комплекса меди (II) при 640. Опти-

ческую плотность, обусловленную поглощением этого комплекса при 414 нм, рассчитывали по формуле:

$$A_{414}(\text{Cu}^{2+}) = c(\text{Cu}^{2+})\varepsilon_{414}(\text{Cu}^{2+}). \quad (5)$$

Оптическую плотность, обусловленную поглощением сульфосалицилатного комплекса железа (III) при 414 нм, рассчитывали как разность между измеренной оптической плотностью смеси ($A_{414, \text{сум}}$) и оптической плотностью комплекса меди (II) при 414 нм:

$$A_{414}(\text{Fe}^{3+}) = A_{414, \text{сум}} - A_{414}(\text{Cu}^{2+}). \quad (6)$$

Концентрацию железа (III) находили по уравнению:

$$c(\text{Fe}^{3+}) = \frac{A_{414}(\text{Fe}^{3+})}{\varepsilon_{414}(\text{Fe}^{3+})}. \quad (7)$$

Относительная погрешность определения меди (II) при децимолярных концентрациях не превышала 2 %, но резко увеличивалась при снижении концентрации. Относительная погрешность определения железа (III) в этом случае, напротив, была очень высокой практически при всех исследованных концентрациях (см. табл. 1).

Метод PLS

Регрессионные модели методами PLS1 и PLS2 строили с помощью надстройки Хемометрика [8] для пакета Microsoft Excel для диапазона длин волн 350–550 нм. Регрессионные модели, построенные обоими методами, практически совпадали, поэтому в дальнейшем они обсуждаются как построенные методом PLS. Значения «приготовлено» – «предсказано» для концентраций калибровочных смесей (концентрации см. на рис. 1) как в случае железа (III), так и в случае меди (II) совпадали с высокой степенью достоверности (рис. 3). Однако относительная погрешность определения обоих ионов в модельных смесях была очень высокой (см. табл. 1).

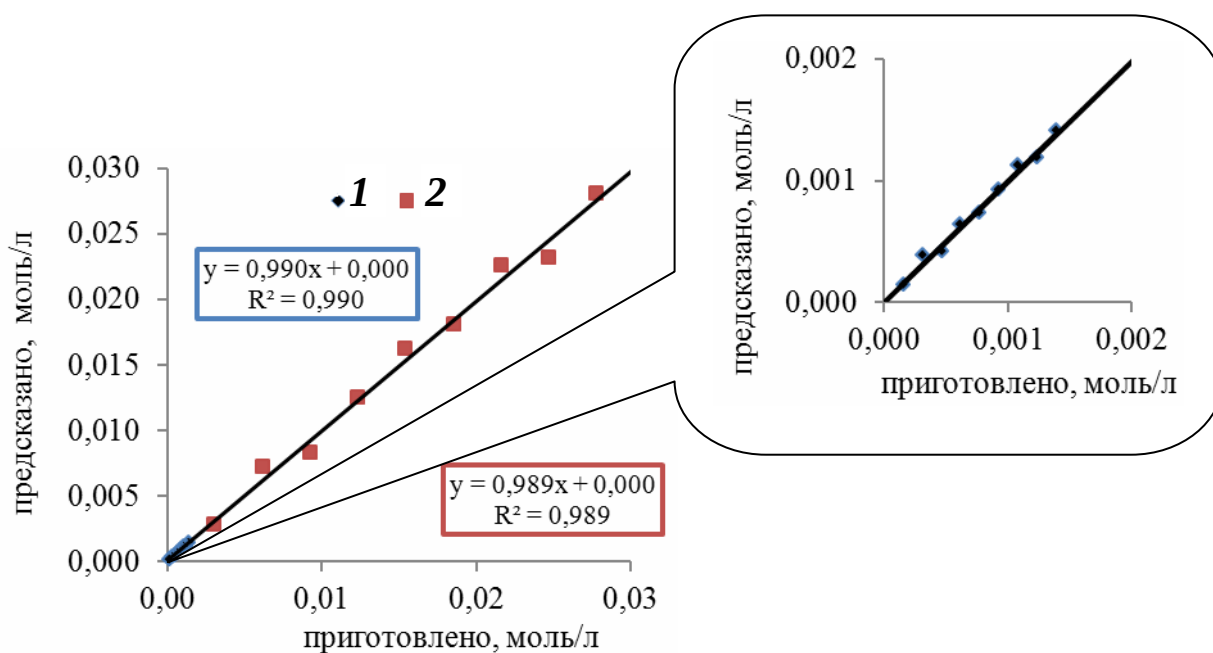


Рис. 3. Регрессионная модель для определения меди (II) (1) и железа (III) (2) с сульфосалициловой кислотой методом PLS

Как свидетельствуют величины корня среднеквадратичной ошибки предсказания *RMSEP* (табл. 2) и значения относительных погрешностей (см. табл. 1), наиболее оптимальным методом математической обработки спектральных данных для одновременного количественного определения железа (III) и меди (II) является метод Фирордта. Упрощенный метод обработки результатов, основанный на предположении, что при 640 нм комплекс железа (III) не поглощает, позволяет определять концентрацию меди (II) с несколько большей точностью, чем метод Фирордта, но точность определения железа (III) этим методом примерно на порядок ниже, чем методом Фирордта.

Таблица 2

Значения *RMSEP* (моль/л) для разных методов математической обработки спектральных данных

Ион	Метод Фирордта	Упрощенный метод	Метод <i>PLS</i>
Медь (II)	$2,6 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$
Железо (III)	$2,81 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$

Таким образом, для одновременного количественного определения в растворе железа (III) с концентрацией порядка 10^{-4} моль/л и меди (II) с концентрацией порядка 10^{-2} моль/л предлагается спектрофотометрический метод с использованием в качестве фотометрического реагента сульфосалициловой кислоты с последующей обработкой спектральных данных методом Фирордта при длине волны 350 и 414 нм. Согласно разработанной методике, к 10,0 мл анализируемого раствора добавляют 5,0 мл 20 % раствора сульфосалициловой кислоты и 5,0 мл разбавленного раствора (2:3) аммиака. Измеряют оптическую плотность при длине волны 350 и 414 нм. Концентрацию железа (III) и меди (II) рассчитывают по формулам:

$$c(\text{Fe}^{3+}) = \frac{44 \cdot A_{414} - 24 \cdot A_{350}}{32716} \text{ [моль/л]}, \quad (8)$$

$$c(\text{Cu}^{2+}) = \frac{1259 \cdot A_{350} - 945 \cdot A_{414}}{32716} \text{ [моль/л]}. \quad (9)$$

Библиографический список

- Васильева, В. И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов. – СПб. : Лань, 2014. – 416 с.
- Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И. П. Калинин. – Л. : Химия, 1972. – 408 с.
- Колесникова, С. С. Алгоритмы декомпозиции спектров смесей в анализе сплавов / С. С. Колесникова, Ю. Б. Монахова, С. П. Муштакова // Аналитика и контроль. – 2012. – Т. 16. – № 2. – С. 203–209.
- Померанцев, А. Л. Хемометрика в аналитической химии / А. Л. Померанцев, О. Е. Родионова. – URL: <http://www.chemometrics.ru> (дата обращения: 04.05.2017).
- Бахвалов, А. В. Методика ускоренного определения содержания железа в воде / А. В. Бахвалов // Проблемы современной науки и образования. – 2015. – № 11 (41). – С. 65–69.
- ГОСТ 4011–72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. – М. : ФГУП «Стандартинформ», 2010. – 9 с.
- Алексеев, В. Н. Количественный анализ / В. Н. Алексеев. – М. : Химия, 1972. – 504 с.
- Pomerantsev, A. L. Chemometrics in excel / A. L. Pomerantsev. – USA, 2014. – 333 p.
- Подчайнова, В. Н. Аналитическая химия меди / В. Н. Подчайнова, Л. Н. Симонова. – М. : Наука, 1990. – 279 с.
- Власова, И. В. Предельно допустимые отклонения от аддитивности при фотометрическом анализе бинарных смесей методом Фирордта / И. В. Власова, Н. А. Исаченко, А. В. Шилова // Журнал аналитической химии. – 2010. – Т. 65, № 5. – С. 481–487.

Вернигора Александр Николаевич

кандидат биологических наук, доцент,
кафедра «Химия и теория
и методика обучения химии»,
Пензенский государственный университет
E-mail: vanvan7@yandex.ru

Волкова Наталия Валентиновна

кандидат биологических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Химия и теория
и методика обучения химии»,
Пензенский государственный университет
E-mail: balikovan@mail.ru

Гуськова Екатерина Николаевна

студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: drcatryn@yandex.ru

УДК 543.4

Вернигора, А. Н.

Одновременное спектрофотометрическое определение меди (II) и железа (III) при совместном присутствии в виде комплексов с сульфосалициловой кислотой / А. Н. Вернигора, Н. В. Волкова, Е. Н. Гуськова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 85–91.

УДК 547

А. А. Горбунова, С. Ю. Киреев, И. В. Рашевская

МЕЛЬДОНИЙ: СВЯЗЬ СТРОЕНИЯ, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

Аннотация. Милдронат (3-(2,2,2-триметилгидразиний) пропионата дигидрат; мельдоний), созданный в латвийском институте органического синтеза, относится к классу парциальных ингибиторов β -окисления жирных кислот. Энергетический метаболизм клеток, которые подверглись ишемии или гипоксии, благодаря мельдонию нормализуется и выравнивается. Но данный препарат стал причиной одного из самых серьезных допинговых скандалов последних лет. Это средство, помогающее спортсменам восстанавливаться после тяжелых нагрузок, попало в список запрещенных в январе 2016 г., в результате чего под угрозой оказалось большинство титулованных российских спортсменов. В работе на основании строения вещества рассмотрены его основные химические свойства и способы получения.

Ключевые слова: мельдоний, милдронат, Иварс Калвиньш, ишемия, допинг.

Введение

В настоящее время очень остро стоит вопрос о том, является ли мельдоний допинговым средством или нет. В спорте мельдоний – одна из самых обсуждаемых тем для мировых и отечественных СМИ. Данный препарат, который совсем недавно входил в список разрешенных для спортсменов веществ, официально признан допингом Всемирным антидопинговым агентством. Однако большинство отечественных ученых и специалистов по спортивному питанию не согласны с решением этой организации и считают мельдоний безобидным лекарством, не имеющим отношения к стимуляторам физической активности.

Мельдоний был синтезирован в «Институте органического синтеза Латвии» в середине 1970-х гг. Изначально данное соединение запатентовали в качестве средства для стимулирования роста домашней птицы и животных, а также в качестве средства по контролю роста растений. Изобретателем мельдония считается Иварс Калвиньш. К этому его подтолкнула необходимость в утилизации гептила (ракетного топлива). Благодаря синтезированному веществу концентрация активного вещества в гептиле сокращается за два года на 1 %. Идея использовать мельдоний в клинической медицине появилась позже, после обнаружения необычного свойства. У животных он проявил себя в качестве кардиопротектора (защитника сердца). В медицине препарат получил название милдронат. К нему проявили интерес не только гражданские, но и военные. Так, милдронат использовался военными в Афганистане [1]. На сегодняшний день мельдоний производится исключительно в России и странах постсоветского пространства. В нашей стране он выпускается под названиями Ангиокардил (ОАО «Новосибхимфарм»), Идринол (ЗАО «Сотекс»), Кардионат (ОАО «Нижфарм»), Мельдоний Органика (ОАО «Органика») и др. Также он по-прежнему производится латвийскими заводами под названиями Мидолат (АО «Олайнфарм») и Милдронат (АО «Гриндекс») [2].

Первым фигурантом в серии громких заявлений стала новость о положительном допинг-тесте олимпийской чемпионки Сочи-2014, фигуристки Екатерины Бобровой. В ее организме обнаружили мельдоний. Однако вечером того же дня (7 марта) всех взбудоражила еще одна новость о проваленном допинг-тесте. «Попалась» не кто-нибудь, а сама Мария Шарапова, бывшая первая ракетка мира – в крови ее также был найден злополучный мельдоний. На следующий день фигуранты «дела о мельдонии» уже появлялись как грибы после дождя: Семен Елистратов, Павел Кулижников, Александр Маркин.

Мельдоний (или милдронат) в список запрещенных попал совсем недавно – 1 января 2016 г. Его запретили после исследования кельнской лаборатории, в ходе которого

мельдоний был найден в 2,2 % образцов мочи всех профессиональных спортсменов (из 8320 случайно выбранных проб мельдоний оказался в 182). Всемирное антидопинговое агентство (WADA) сходу отнесло мельдоний к классу гормонов и модуляторов метаболизма, за применение которых грозит до четырех лет дисквалификации.

Согласно фармакологическим свойствам [3], период полувыведения мельдония составляет 3–6 ч, полностью выводится из организма он в течение нескольких суток. «Попадаются» на нем в подавляющем большинстве случаев спортсмены из стран бывшего СССР, так как мельдоний – чисто советская разработка, в западных странах о нем почти ничего не известно. В России препарат входит в список ЖНВЛС (жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты) – список лекарств, цены на которые регулируются на государственном уровне, поскольку они должны быть доступны широким слоям населения [4].

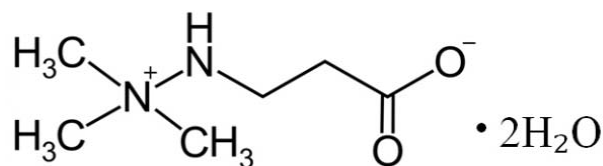
Сейчас, по словам Иварса Калвиньша, для спортсменов лекарство является ничем иным, как плацебо. «Спортсмены много чего используют, но где доказательства, что им помогает? Конечно, им помогает эффект плацебо! Если спортсмену сказать, что определенный препарат улучшит его результаты, то в 30–40 % случаев результаты действительно улучшатся», – считает он. «Мои дочери, да и я сам, его принимали для повышения умственной и физической работоспособности», – признается Калвиньш [5].

Совсем недавно в российских таблоидах появилась новость о том, что в России разработаны препараты, способные заменить мельдоний. 19 апреля об этом сообщил глава Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) Владимир Уйба. По его словам, эти препараты работают «в разы лучше, чем мельдоний», и не входят в черный список WADA.

Целью данной работы является анализ структуры изучаемого вещества и рассмотрение характерных для него химических свойств.

Свойства

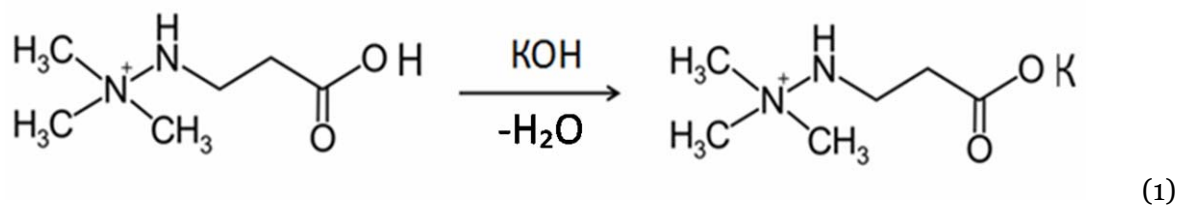
Мельдоний представляет собой белый или почти белый кристаллический порошок со слабым запахом. Обладает высокой гигроскопичностью, поэтому хранить его рекомендуется в плотно закрытой упаковке в защищенном от света месте при температуре не выше 25 °С. Очень легко растворим в воде, метаноле, практически нерастворим в хлороформе. Температура плавления 85–90 °С. Название мельдония по международной IUPAC – **3-(2,2,2-триметилгидразиний) пропионата дигидрат** [6], что соответствует следующей структурной формуле:



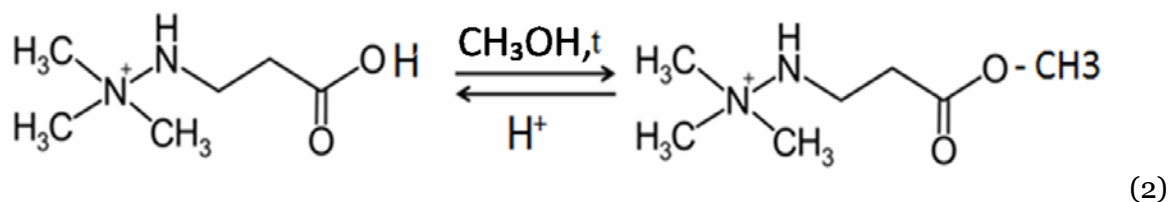
Анализ строения и структуры мельдония позволяет сделать предположение, что для данного соединения характерны химические свойства карбоксильных соединений, углеводов, вторичных аминов и производных гидразина [7–9].

1. По карбоксильной группе.

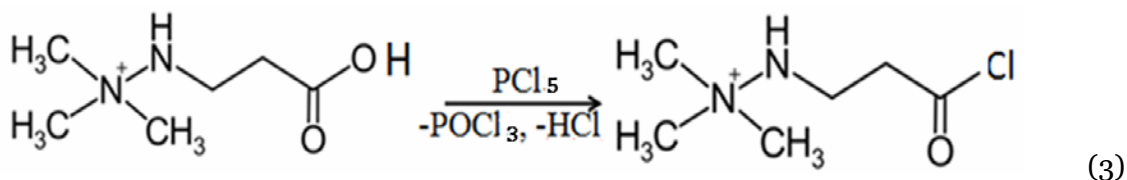
Мельдоний способен вступать в реакции с водными растворами щелочей. В результате этого взаимодействия образуются соли:



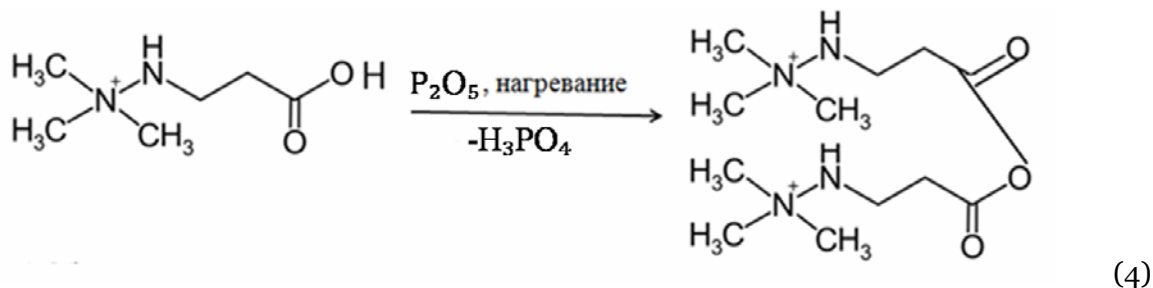
При взаимодействии мельдония со спиртами в присутствии кислотных катализаторов образуются сложные эфиры, а сама реакция носит название «этерификация»:



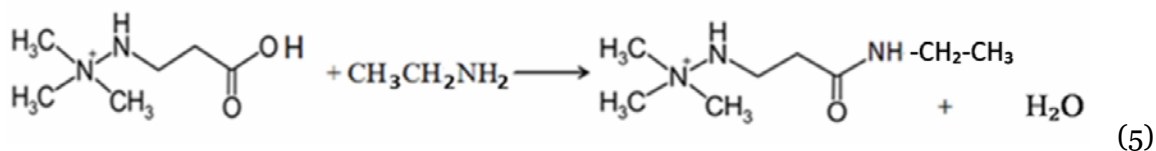
В реакции с галогенидами фосфора (III) или фосфора (V), а также с фосфорилхлоридом POCl_3 милдронат способен образовывать галогенангидрид:



А под действием такого сильного водоотнимающего средства, как оксид фосфора (V), исследуемое соединение может превращаться в ангидрид:

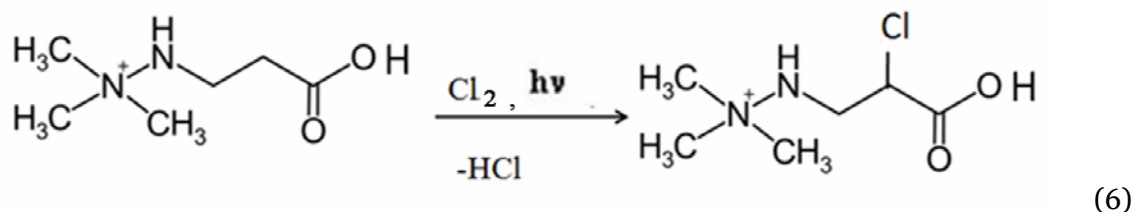


При нагревании мельдония с первичными аминами может образовываться монозамещенный амид:



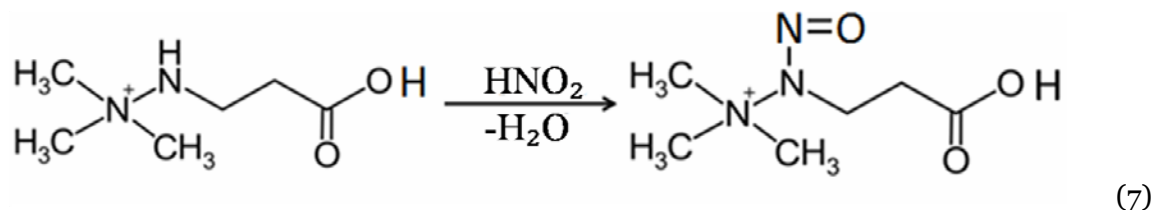
2. По α-углеродному атому.

Милдронат может галогенироваться в α-положение хлором или бромом в присутствии каталитических количеств красного фосфора или галогенидов фосфора:

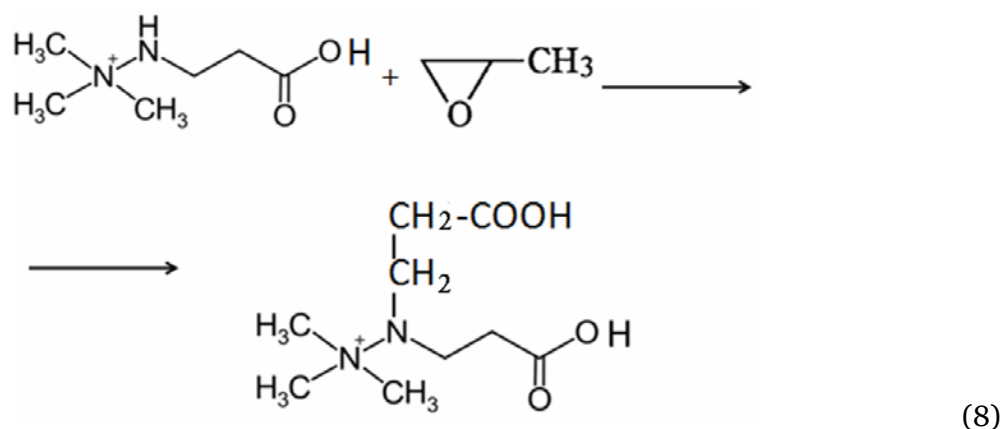


3. По вторичному атому азота.

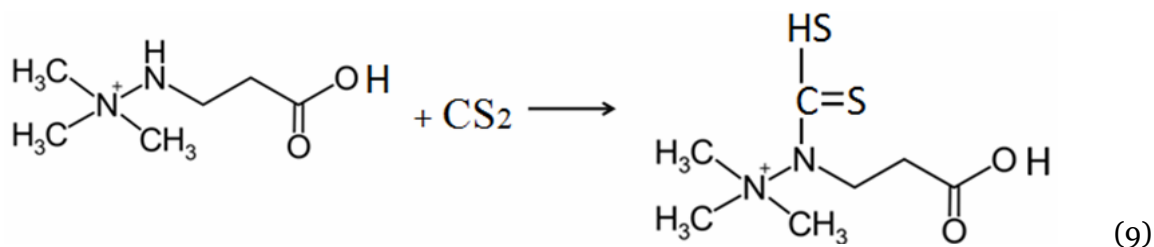
Мельдоний способен взаимодействовать с азотистой кислотой. При этом может образовываться нитрозосоединение следующего вида:



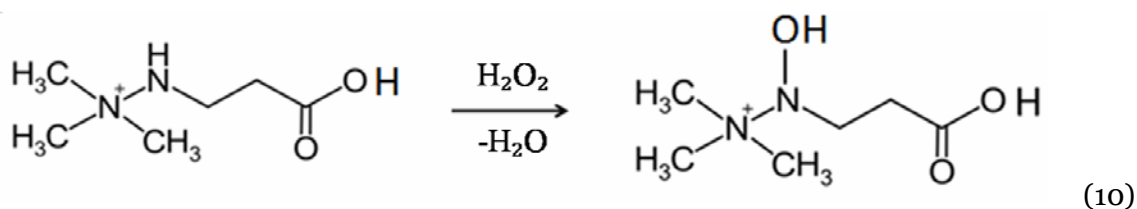
Также милдронат способен взаимодействовать с эпоксидами (оксиранами). И в результате этого взаимодействия происходит нуклеофильное раскрытие напряженного трехчленного α -оксидного цикла с образованием следующего соединения:



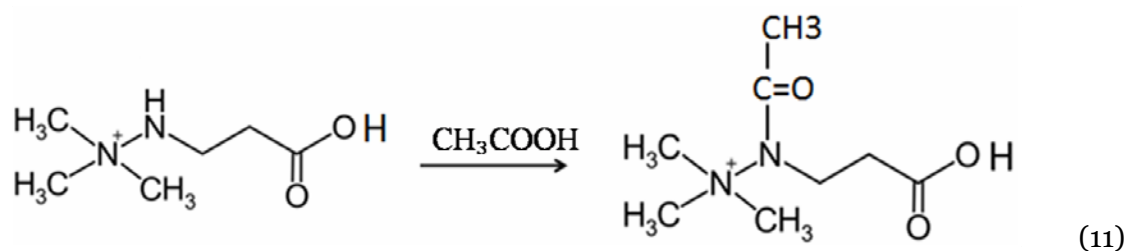
С сероуглеродом мельдоний может образовывать N-замещенную дитиокарбаминную кислоту:



Также милдронат может подвергаться окислению с образованием иминоксильных радикалов:

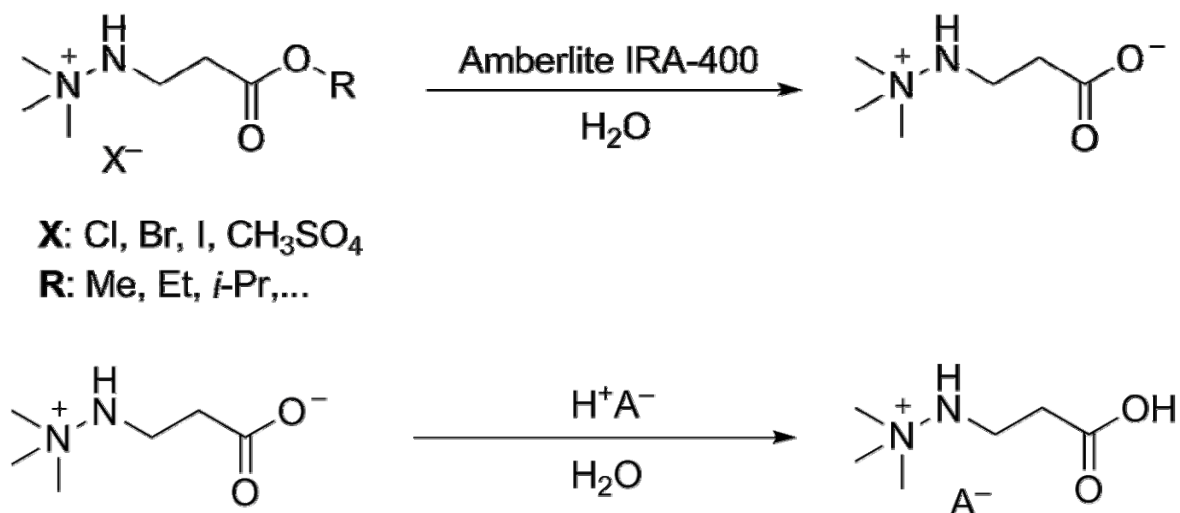


Мельдоний способен ацилироваться карбоновыми кислотами и их функциональными производными, образуя соответствующие амиды:



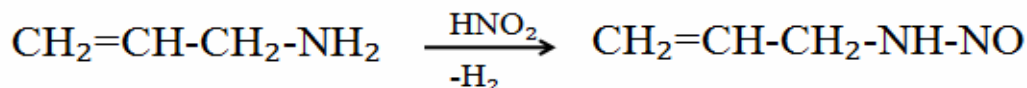
Получение

Изначально соединение было описано в виде цвиттер-иона (дигидрата), имеющего положительный заряд на гидразиниевом фрагменте и отрицательный на карбоксилатной группе. Согласно патенту метод синтеза мельдония в цвиттер-ионной форме заключается в пропускании соответствующего сложного эфира через колонку с сильноосновной анионообменной смолой (например, Amberlite (эмберлайт) IRA-400). При прохождении вещества через колонку происходит одновременный гидролиз сложноэфирной группы и обмен аниона на гидроксид-ион. Растворителем для синтеза может служить вода или полярный органический растворитель – например, спирт. Но цвиттер-ионная форма соединения имеет несколько недостатков. Она обладает высокой гигроскопичностью: при 100 % влажности мельдоний поглощает воду массой 10 % от собственной массы и превращается в сироп [10].



Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КЕМ»» запатентовало изобретение, которое относится к органической химии, а именно – к новому способу получения дигидрата 3-(2,2,2-триметилгидразиний)-пропионата. Исходным соединением для синтеза данного вещества являются моноалкилгидразины.

Это соединения, которые часто используются как промежуточные при производстве лекарств. В настоящее время в научной литературе описаны только два способа синтеза: из гидрата гидразина N_2H_4 и из нитрозаминов [11]. Рассмотрим один из способов получения мельдония, а именно получение из нитозаминов. Этот способ синтеза состоит в нитрозировании аллиламина при низкой температуре ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$):

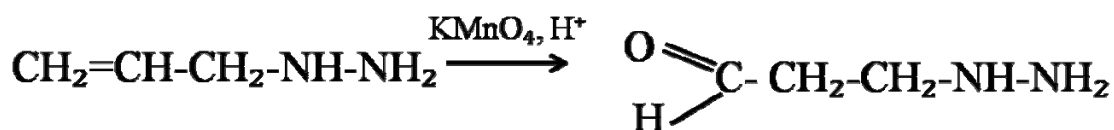


сопровождающемся химическим гидрированием (LiAlH_4) нитрозопроизводного (1-нитрозоаллиламин) в среде эфира:

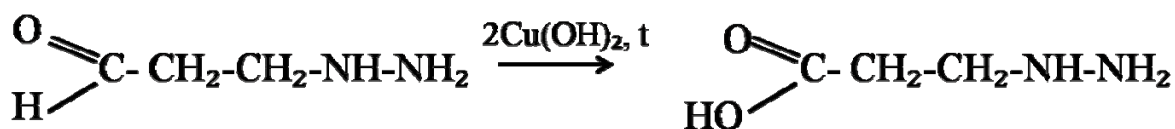


Однако с продуктом, полученным на первом этапе, необходимо обращаться с большими предосторожностями из-за его высокой токсичности (соединение очень канцерогенно).

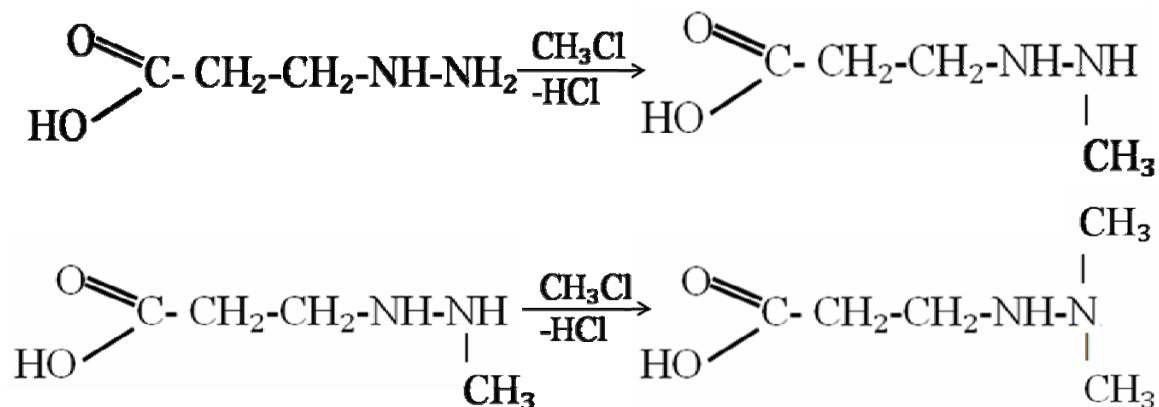
Далее полученное соединение подвергается окислению, в результате которого образуется альдегидная группа:

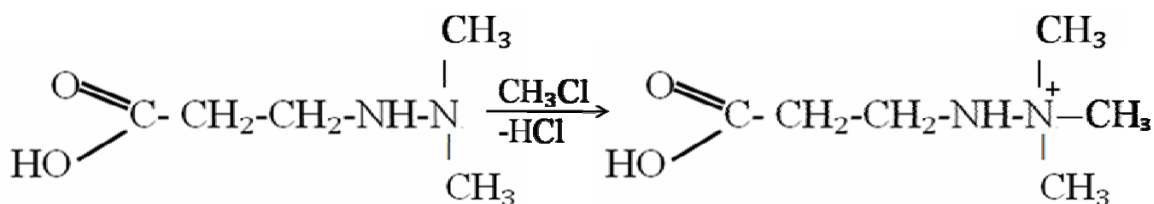


которая также окисляется при действии $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с образованием карбоксильной группы:



Затем образовавшееся соединение подвергается алкилированию, которое осуществляется в несколько стадий:





Механизм действия на организм

Сердечно-сосудистая система (ССС) – это система органов, участвующая в транспорте питательных веществ, газов и клеток крови от тканей к тканям тела человека с целью поддержания энергетического обмена и других функций клетки и всего организма человека. Центральным органом ССС является сердце. Клетки сердца – кардиомиоциты – способны адаптироваться к доступным ресурсам и вырабатывать энергию путем окисления глюкозы, жирных кислот, лактата и кетоновых тел. В каждой клетке существует множество электростанций – митохондрий, которые путем окисления глюкозы и жирных кислот выполняют свою главную функцию – синтез АТФ. Анаэробное окисление глюкозы первично протекает в цитоплазме клетки, где глюкоза расщепляется до пирувата. В результате образуется две молекулы АТФ. Затем происходит аэробный метаболизм пирувата в митохондриях, где путем окислительного фосфорилирования образуется значительное количество АТФ. Для того, чтобы проникнуть в митохондрию, жирные кислоты активируются Коэнзимом А и затем связываются с карнитином, который и является переносчиком жирных кислот к месту их окисления. После проникновения в митохондрию жирные кислоты расщепляются с образованием ацетата, который, как и все метаболиты глюкозы, окисляется с образованием АТФ. В сравнении с метаболизмом глюкозы, для расщепления жирных кислот требуется большое количество O_2 . Это более медленный процесс и не может протекать без участия O_2 . Однако патологическое изменение состояния сосудов ведет к ухудшению кровоснабжения миокарда. В результате развивается ишемия. Ряд таких заболеваний, как ишемическая кардиомиопатия, сердечная недостаточность, гипертрофическая и дилатационная кардиомиопатия сопровождаются патологическим накоплением ЖК в митохондриях, тем самым подавляется окисление глюкозы, что в условиях недостатка O_2 приводит к снижению скорости синтеза молекул АТФ.

Одним из фармакологических решений, позволяющих улучшить энергетический обмен, является использование препарата Милдронат. Милдронат работает путем частичного снижения концентрации карнитина в организме. Как корректор метаболизма в условиях ишемии милдронат способствует смещению энергетического обмена в сторону окисления глюкозы, что в условиях дефицита O_2 позволяет клеткам снизить его потребление и увеличить образование энергии в условиях ишемии. Кроме того, милдронат снижает повреждения мембран клеток метаболитами жирных кислот и возобновляет транспорт уже синтезированных молекул АТФ из митохондрии в цитоплазму. Милдронат стимулирует синтез оксида азота (NO) в эндотелии кровеносных сосудов, что приводит к нормализации сосудистого тонуса и снижению периферического сосудистого сопротивления. Также уменьшается агрегация тромбоцитов, увеличивается эластичность эритроцитов, в результате чего улучшается микроциркуляция.

Заключение

Проанализировав связь строения мельдония с его свойствами, можно сделать вывод, что данное соединение обладает способностью взаимодействовать с водными растворами щелочей, вступать в реакцию этерификации, образования галогенангидридов, ангидридов и амидов, также способен реагировать с галогенами на свету как карбоновые кислоты. Может проявлять свойства вторичных аминов, реагируя с азотистой кислотой, эпоксидами, сероуглеродом, а также вступая в реакции окисления и ацилирования.

Полученные результаты могут быть использованы для разработки новых методов определения подлинности данного препарата, а также химических методов обнаружения его в биологических материалах.

Библиографический список

1. Григорова, Д. Изобретатель мельдония назвал две причины решения WADA / Д. Григорова. – URL: <http://www.vesti.ru>
2. Туфанова, О. Мельдоний: мифы и реальность / О. Туфанова. – URL: <https://medaboutme.ru>
3. URL: http://www.24farm.ru/preparats/meldonij_biohimik/
4. Потапов, М. Эра мельдония / М. Потапов. – URL: <http://yaszdorov.ru>
5. Потапов, М. Мельдоний: «витаминка», допинг или лекарство? Как латвийский «Милдронат» оказался в центре скандала с Шараповой / М. Потапов, В. Хлапковский. – URL: <http://rus.delfi.lv/news/daily/story/vitaminka-doping-ili-lekarstvo-kak-latvijskij-mildronat-okazalsya-v-centre-skandala-s-sharapovoj.d?id=47156363>
6. Государственная фармакопея Российской Федерации. – Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2008. – 585 с.
7. Марч, Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Углубленный курс для университетов и химических вузов : в 4-х т. / Дж. Марч ; пер. с англ. – М. : Мир, 1987. – Т. 1. – 381 с.
8. Марч, Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Углубленный курс для университетов и химических вузов : в 4-х т. / Дж. Марч ; пер. с англ. – М. : Мир, 1987. – Т. 2. – 504 с.
9. Марч, Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Углубленный курс для университетов и химических вузов : в 4-х т. / Дж. Марч ; пер. с англ. – М. : Мир, 1987. – Т. 3. – 459 с.
10. Пат. US № 4481218В. 3-(2,2,2-Trimethylhydrazinium) пропионата и способ приготовления и применения / Еремеев А., Калвиныш И., Семенихина В. Г., Эдвардс Э., Андерсон П., Язеп Ю. ; патентообладатель Институт органического синтеза Академии наук Латвии. – 06/396,490 ; заявл. 8.07.1982 ; опубл. 6.11.1984.
11. Пат. РФ № 2404159, МПК С07С 241/02, С07С 243/40. Способ получения дигидрата 3-(2,2,2-ТРИМЕТИЛГИДРАЗИНИЙ)-пропионата / Воронин А. Е., Фомина И. А. ; патентообладатель общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма “КЕМ”». – № 2008141327/04 ; заявл. 20.04.2010 ; опубл. 20.11.2010. Бюл. № 32. – 7 с.

Горбунова Алёна Александровна
студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: gorbunova1998alenka@mail.ru

Киреев Сергей Юрьевич
кандидат технических наук, доцент,
кафедра «Химия»,
Пензенский государственный университет
E-mail: Sergey58_79@mail.ru

Рашевская Ирина Владимировна
кандидат технических наук, доцент,
кафедра «Химия»,
Пензенский государственный университет
E-mail: irinarashevskaya@mail.ru

УДК 547

Горбунова, А. А.

Мельдоний: связь строения, структуры и свойств / А. А. Горбунова, С. Ю. Киреев, И. В. Рашевская // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 92–99.

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

УДК 62-2

А. С. Кузнецов, Ю. А. Пахалин

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ СМАЗКИ

Аннотация. Приведены результаты сравнения состава твердого сплава, на основе которого создается композиционный материал. Объектом исследования являлись составы твердого сплава, их характеристики и свойства. Предложен новый состав композиционного материала, который должен соответствовать всем основным техническим параметрам. Рассматриваются результаты испытания подшипниковых втулок и уплотнительных колец, изготовленных из нового композиционного материала ЮКМ-2, на высокопроизводительном стенде очистки жидкостей.

Ключевые слова: твердый сплав, графит, связка, свойства, смеси, спекание, вольфрам, образцы, прочность, твердость.

К материалам для производства подшипниковых узлов для различных машин и механизмов предъявляются требования по высокой коррозионной, абразивной стойкости, прочности и твердости в сочетании со значительным сопротивлением износу. Таким требованиям соответствуют твердые сплавы. На сегодняшний день их выпускается огромное количество.

Твердые сплавы состоят из твердых, тугоплавких материалов часто в соединении с более легкоплавкими металлами, называемыми «цементирующими» («связующими»). Требуемые характеристики и составы этих соединений достигаются при условии, что подготовленные тугоплавкие компоненты карбидов тантала, вольфрама и титана необходимого состава в результате изготовления сплава не расплавляются. В процессе спекания порошкообразных смесей порошки цементирующих металлов с тугоплавкими компонентами первые расплавляются, растворяя иногда малую долю тугоплавких соединений (перекристаллизация тугоплавких соединений через жидкую фазу связующего металла).

Твердые вещества, представляющие основу современных спеченных твердых сплавов, состоят из соединений углерода, бора и азота с переходными элементами периодической системы химических элементов: титаном, цирконием, гафнием, ванадием, ниобием, танталом, хромом, молибденом и вольфрамом. У карбидов, нитридов и боридов перечисленных выше тугоплавких металлов большая температура плавления (от 2000 до 4000 °С), твердость, значения модуля упругости. Они химически и эрозионоустойчивы против щелочей, кислот; обладают характерными металлическими свойствами, высокой теплопроводностью и электропроводностью. В большинстве случаев они имеют кристаллическое строение, соответствующее для так называемых фаз внедрения.

Из перечисленных твердых соединений обширное фактическое применение нашли только карбиды – в основном монокарбид тантала (TaC), карбид вольфрама (WC), карбид титана (TiC). Свойства карбидов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Свойства карбидов

	WC	TiC	TaC	NbC	VC	MO ₃ C ₂
Микротвердость, кг/мм ²	1930–2400	2800–3200	1550–1800	1950–2400	2800	1510
Плотность, г/см ³	15,6	4,9	14,3	7,6	5,4	9,2
Температура плавления, °C	2785	3150	3880	3480	2810	2690
Температура начала активного окисления, °C	500–800	1100–1400	1100–1400	1100–1400	800–1100	500–800
Теплопроводность, Вт/мк	65–80	17–20	20–25	18–23	–	–

Кобальт – основная цементирующая фаза при производстве твердых сплавов. Однако его высокая стоимость наталкивает производителей на мысли об использовании заменителей, близких по свойствам, в частности никеля [1].

Итоги сравнительных экспериментов сплавов WC с никелем и WC с кобальтом выявляют превосходство WC-Co по твердости, износостойкости и прочности; сплавы с никелевой связкой находят свое применение в определенных областях, использующих их специфические свойства. Согласно этим данным появляется возможность использования никеля как цементирующего металла в сплавах на базе WC-Co и выяснения отличий в основных характеристиках.

При создании нового композиционного материала основной задачей ставится уменьшение коэффициента трения в соединениях при плохой подаче смазки. Для выполнения данной задачи в сплавы на основе карбида вольфрама с никелевой связкой необходимо добавлять графит в виде порошка – он будет являться присадкой, играющей роль твердой смазки. Данный материал будет обладать повышенной абразивной износостойкостью и уникальными антифрикционными свойствами.

Технологический процесс производства заготовок из спеченных твердых сплавов начинается с операции приготовления смеси. Однако не все марки порошковых смесей, необходимые для различных изделий, выпускаются серийно на крупных предприятиях твердосплавной промышленности. Поэтому возникает необходимость проводить соответствующие расчеты для получения композиционного материала требуемого состава из имеющихся отдельных компонентов или изменения имеющийся в наличии смеси ее дошихтовкой. Например, при составлении одной смеси из двух различных следует рассчитать общую массу смеси (кг):

$$G = G_1 + G_2 \quad (1)$$

и суммарное содержание в ней кобальта или никеля (кг)

$$G = 2 \frac{P}{100} = G_1 \frac{P_1}{100} + G_2 \frac{P_2}{100}, \quad (2)$$

где G_1 , G_2 – масса смеси соответственно первого и второго состава, кг; P_1 , P_2 – содержание никеля в смеси первого и второго составов, %; P – содержание никеля в конечной смеси, %.

Если известна масса смеси одного состава, а также заданное и практическое содержание связующего металла в смесях, навески рассчитываются по следующей формуле:

$$G = \frac{G_1 (P_2 - P_1)}{P_2 - P_1}. \quad (3)$$

В процессе получения образцов композиционный материал замешивается в различных пропорциях для получения оптимального результата. Также мы добавляем пластификатор для лучшей прессуемости образцов.

После того, как необходимое количество порошка подготовлено, происходит прессование заготовок-образцов для дальнейшего спекания и исследования. Спекание в технологии производства композиционного материала считается важной операцией – благодаря ней высокопористая заготовка преобразуется в почти беспористое изделие с требуемым составом физико-механических свойств. В процессе нагрева заготовок появляется жидкая фаза за счет расплавления эвтектики и перекристаллизации через нее некоторой доли карбидной основы композиционного материала, что влияет на окончательную микроструктуру готового изделия.

Несмотря на состав композиционного материала, при нагреве сначала испаряется пластификатор и возобновляются оксиды в связки; после этого за счет диффузии формируются межчастичные связи, создается твердый раствор карбидов в никеле и совершается уплотнение, которое достигает своего максимума при возникновении жидкой фазы. В процессе охлаждения заготовок заканчивается создание структуры прежде всего с точки зрения приобретения карбидными зёрнами окончательной формы и размера.

Спекание может быть организовано по-разному: двустадийное (сначала предварительное низко-, а затем окончательное высокотемпературное) или прямое одностадийное.

Испытания подшипниковых втулок и уплотнительных колец из композиционного материала ЮКМ-2 производства ООО «Инструментальное предприятие ЮРПАХ» проводились на высокопроизводительном стенде очистки жидкостей СОГ 950 КТ в два этапа.

Этап первый:

1. Цель испытаний – определение мощности, коэффициента трения, а также несущей способности втулок и уплотнительных колец из композиционного материала ЮКМ-2.

2. Предмет испытаний – испытывалась опытная партия двух комплектов подшипниковых втулок и уплотнительных колец производства ООО «Инструментальное предприятие ЮРПАХ»:

- втулка 77509.960.01.009;
- втулка 77509.924.01.006;
- втулка Э04.01.253;
- втулка Э04.01.254;
- кольцо 77509.960.07.001;
- кольцо 77509.960.07.002;
- подпятник Э04.01.252.

3. Проведение испытаний. Определение коэффициента трения и несущей способности подшипниковых втулок и уплотнительных колец проводилось по утвержденной методике в лаборатории триботехнологии на высокопроизводительном стенде очистки жидкостей СОГ 950 КТ.

Режим испытаний:

- частота вращения – 3000 об/мин;
- создание нагрузки – ступенчатое, от 100 до 1200 Н на один комплект (через каждые 100 Н);
- среда испытания – проточная вода;

– приработка подшипниковых втулок и уплотнительных колец при нагрузке 100 Н в течение 30 мин, время работы на каждой нагрузке 5 мин.

4. Результаты испытаний приведены в табл. 2. Данные величин нагрузки P , мощности N , крутящего момента $M_{\text{крut}}$ и коэффициента трения $f_{\text{тр}}$ в табл. 2 приведены на один комплект подшипниковых пар и уплотнительных колец.

Таблица 2

**Результаты испытаний подшипниковых втулок
и уплотнительных колец из композиционного материала ЮКМ-2**

Нагрузка на пару трения P , Н	Мощность трения N , Вт	Температура, °С		$M_{\text{крut}}$, Нм	Коэффициент трения, $f_{\text{тр}}$	Примечание
		Эл. двигателя	Воды			
10	0,00	17,5	17,1	0,00	-	Пуск
138	10,00	31,6	18,1	0,03	0,016	Приработка 30 мин
215	14,25	32,6	18,3	0,05	0,015	Испытание
350	14,50	33,4	18,4	0,05	0,009	
413	14,50	33,8	18,2	0,05	0,008	
503	16,00	34,4	18,0	0,05	0,007	
604	14,50	34,9	18,1	0,05	0,005	
731	17,00	35,4	18,1	0,05	0,005	
790	22,50	35,9	18,2	0,07	0,006	
897	23,75	36,2	18,2	0,08	0,006	
983	26,50	36,5	18,2	0,08	0,006	
1096	26,25	36,7	18,4	0,08	0,005	
1211	32,00	37,5	18,2	0,10	0,006	
Останов установки						Завершение

Этап второй:

1. Цель испытаний – определение износостойкости подшипниковых втулок и уплотнительных колец из композиционного материала ЮКМ-2.

2. Предмет испытаний – испытывалась опытная партия двух комплектов подшипниковых втулок и уплотнительных колец производства ООО «Инструментальное предприятие ЮРПАХ»:

- втулка 77509.960.01.009;
- втулка 77509.924.01.006;
- втулка Э04.01.253;
- втулка Э04.01.254;
- кольцо 77509.960.07.001;
- кольцо 77509.960.07.002;
- подпятник Э04.01.252.

3. Проведение испытаний. Определение износостойкости подшипниковых втулок и уплотнительных колец проводились в лаборатории триботехнологии на высокопроизводительном стенде очистки жидкостей СОГ 950 КТ по утвержденной методике «ЦРКФ.47.008.00.00.000» при удельном радиальном давлении 100 Н/см² и частоте вращения 3000 об/мин в три этапа:

- 1) в растворе (30 % СОЖ + 70 % воды) + 10 г/л Al_2O_3 с подачей сжатого воздуха, время испытания 6 ч;
- 2) в воде, время испытания 2 ч;
- 3) в водо-воздушной среде, время испытания 1 ч:

– перед испытанием, а также после его окончания проводились измерения наружных и внутренних диаметров подшипниковых втулок и высоты уплотнительных колец с точностью до 0,01 мм;

– в процессе испытания производился контроль температуры нагрева в зоне трения с помощью термопары.

4. Результаты испытаний:

– максимальная температура в зоне трения на 1 этапе составила 29 °С, на 2 и 3 этапах – 25 и 21 °С соответственно;

– подшипниковые втулки и уплотнительные кольца из композиционного материала ЮКМ-2 выдержали испытания на всех трех этапах. После каждого этапа испытаний износ втулок и колец отсутствует.

Выводы:

– подшипниковые втулки и уплотнительные кольца выдержали испытания на высокопроизводительном стенде очистки жидкостей СОГ 950 КТ по вышеприведенному режиму;

– подшипниковые втулки и уплотнительные кольца имеют несущую способность 1,2 кН в водной среде;

– коэффициент трения при максимальной нагрузке 1,2 кН в водной среде составил 0,006;

– опытная партия подшипниковых втулок и уплотнительных колец из композиционного материала ЮКМ-2 испытания на износостойкость по принятой методике «ЦРКФ.47.008.00.00.000» полностью выдержала. Износ изделий после трех испытаний отсутствует.

Результаты испытаний показали, что подшипниковые втулки и уплотнительные кольца из композиционного материала ЮКМ-2 могут заменить используемые в настоящее время втулки из твердого сплава в высокоскоростных центрифугах для очистки жидкостей от механических загрязнений.

Библиографический список

1. Панов, В. С. Технология и свойства спеченных твердых сплавов и изделий из них / В. С. Панов. – М. : Мисис, 2001. – 428 с.

2. Твердые сплавы / Р. Киффер, Ф. Бенезовский ; под ред. В. И. Третьякова. – М. : Металлургия, 1971. – 392 с.

3. Брейтуэйт, Е. Р. Твердые смазочные материалы и антифрикционные покрытия / Е. Р. Брейтуэйт ; пер. с англ. ; под ред. В. В. Сеницына. – М. : Мир, 1967. – 320 с.

Кузнецов Андрей Сергеевич

главный инженер,

ООО «Инструментальное предприятие ЮРПАХ»

E-mail: akelo86@mail.ru

Пахалин Юрий Алексеевич

доктор технических наук, директор,

ООО «Инструментальное предприятие ЮРПАХ»

E-mail: akelo86@mail.ru

УДК 62-2

Кузнецов, А. С.

Разработка и исследование композиционного материала для изготовления деталей узлов трения различных машин и механизмов, работающих в условиях ограниченной смазки / А. С. Кузнецов, Ю. А. Пахалин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 100–104.

Е. Д. Карташова, А. Ю. Муйземнек

РАСЧЕТ МЕЖСЛОЙНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ ОБОЛОЧКАХ С ДВОЯКОЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНОЙ

Аннотация. В толстостенных криволинейных конструкциях из полимерных слоистых композиционных материалов существенную роль играют межслойные напряжения. Целью работы является расчет межслойных нормальных и касательных напряжений в композиционных оболочках с двоякой положительной кривизной. Приведенные зависимости могут быть использованы для расчета межслойных напряжений в композиционных оболочках с двоякой положительной кривизной на этапе проектирования изделий из них.

Ключевые слова: полимерные слоистые композиционные материалы, межслойные напряжения, деформации, уравнение равновесия, оболочка, кривизна.

Введение

Одним из направлений обеспечения высоких требований к эксплуатационным характеристикам современной аэрокосмической, автомобильной и военной техники является использование в их конструкциях полимерных слоистых композиционных материалов. Важнейшим этапом создания изделий из многослойных композитов является проектирование их структуры, которая и определяет весь комплекс упругих, прочностных, теплофизических и других свойств. При анализе напряженно-деформированного состояния конструкций из слоистых композиционных материалов для снижения вычислительных затрат широко используются оболочечные элементы. С помощью них, созданных на основе теории деформации сдвига первого порядка, с высокой точностью можно определить нормальные напряжения в плоскости элемента и поперечные напряжения сдвига. В толстостенных криволинейных конструкциях существенную роль играют межслойные нормальные напряжения. Они могут привести к изменению механизма разрушения – в частности, к разрушению расслоением. Однако при использовании оболочечных элементов первого порядка межслойные нормальные напряжения не вычисляются, что приводит к необходимости твердотельного моделирования, сопряженного с большими вычислительными затратами.

Подход Росса [1] к вычислению межслойных нормальных напряжений дважды изогнутых слоистых композиционных конструкций представляет собой альтернативу для твердотельного моделирования. Основой для расчета межслойных нормальных напряжений являются перемещения, которые вычисляются на основе общей теории оболочек. В этом случае поперечные напряжения сдвига могут быть вычислены с использованием подхода, предложенного Ровером [2] и Рольфесом [3]. В слоистых композитах этот подход позволяет определить межслойные касательные напряжения.

1. Межслойные нормальные напряжения

Для описания произвольной дважды изогнутой оболочки используется система координат (r, φ, ϑ) [4]. Дважды изогнутая оболочка разделяется на четыре сегмента с углами в вершинах $d\varphi$ и $d\vartheta$ и имеет постоянные радиусы кривизны средней линии R_1 и R_2 (рис. 1).

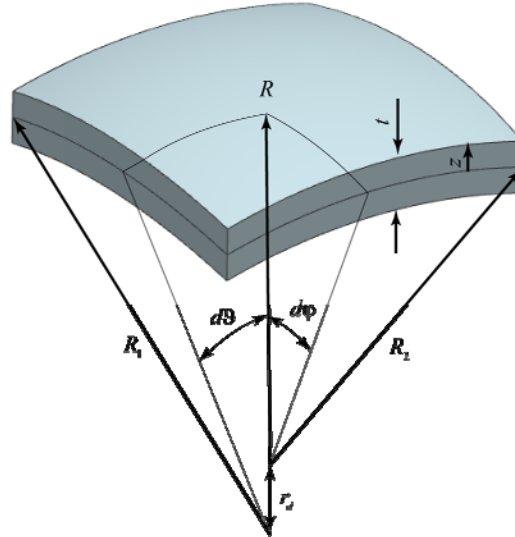


Рис. 1. Схема оболочки с двоякой положительной кривизной

Радиальное уравнение равновесия показанного сегмента оболочки имеет вид:

$$\sigma_{r,r} + \frac{1}{r} \sigma_{\varphi r, \varphi} + \frac{1}{r + r_d} \sigma_{\vartheta r, \vartheta} + \frac{\sigma_r - \sigma_{\varphi}}{r} + \frac{\sigma_r - \sigma_{\vartheta}}{r + r_d} = 0, \quad (1)$$

где $r = R_1 + z$, $r_d = R_2 - R_1$, $z = \left[-\frac{t}{2}, \frac{t}{2} \right]$.

Каждый сегмент образован четырьмя поперечными сечениями. Предполагается, что сечения остаются плоскими и перпендикулярными к средней плоскости. Исследования изогнутых пластин [5, 6] показывают, что деформацией сдвига можно пренебречь. Тогда уравнение (1) сводится к виду:

$$\sigma_{r,r} + \frac{\sigma_r - \sigma_{\varphi}}{r} + \frac{\sigma_r - \sigma_{\vartheta}}{r + r_d} = 0. \quad (2)$$

В уравнение (2) входят только нормальные напряжения, поэтому определяющее уравнение может быть сведено к виду:

$$\begin{Bmatrix} \sigma_{\varphi} \\ \sigma_{\vartheta} \\ \sigma_r \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \bar{C}_{11} & \bar{C}_{12} & \bar{C}_{13} \\ \bar{C}_{21} & \bar{C}_{22} & \bar{C}_{23} \\ \bar{C}_{31} & \bar{C}_{32} & \bar{C}_{33} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_{\varphi} - \varepsilon_{\varphi}^F \\ \varepsilon_{\vartheta} - \varepsilon_{\vartheta}^F \\ \varepsilon_r - \varepsilon_r^F \end{Bmatrix}. \quad (3)$$

Нормальные напряжения и компоненты матрицы жесткости соответствуют отсчетной системе координат, оси которой параллельны главным направлениям. Переменной ε^F обозначена объемная деформация слоя, обусловленная изменениями температуры ΔT и влажности ΔH материала:

$$\varepsilon^F = \alpha \Delta T + \beta \Delta H. \quad (4)$$

Нормальные деформации в уравнении (3) могут быть выражены через перемещения u , v и w . Кинематические соотношения в отсчетной системе координат имеют вид:

$$\varepsilon_\varphi = \frac{1}{r}(w + u_{,\varphi}), \quad \varepsilon_\vartheta = \frac{1}{r + r_d}(w + v_{,\vartheta}), \quad \varepsilon_r = w_{,r}. \quad (5)$$

Приращение перемещений в (u, v) -плоскости выражается через деформации срединной поверхности ε_φ^0 и ε_ϑ^0 и кривизны k_φ и k_ϑ . Координата по толщине оболочки z выражается через радиальную координату r и радиусы кривизны срединной плоскости:

$$\begin{aligned} du &= R_1 d\varphi (\varepsilon_\varphi^0 + (r - R_1) k_\varphi); \\ dv &= R_2 d\vartheta (\varepsilon_\vartheta^0 + (r - R_2 + r_d) k_\vartheta). \end{aligned} \quad (6)$$

Нормальные деформации выражаются как:

$$\begin{aligned} \varepsilon_\varphi &= \frac{1}{r} \left(w + R_1 (\varepsilon_\varphi^0 + (r - R_1) k_\varphi) \right); \\ \varepsilon_\vartheta &= \frac{1}{r + r_d} \left(w + R_2 (\varepsilon_\vartheta^0 + (r - R_2 + r_d) k_\vartheta) \right); \\ \varepsilon_r &= w_{,r}. \end{aligned} \quad (7)$$

Подстановка кинематических отношений (5) в определяющие уравнения (3) позволяет выразить нормальные напряжения через деформации:

$$\begin{aligned} \sigma_\varphi &= \frac{\bar{C}_{11}}{r} \left(w + R_1 (\varepsilon_\varphi^0 + (r - R_1) k_\varphi) \right) + \frac{\bar{C}_{12}}{r + r_d} \left(w + R_2 (\varepsilon_\vartheta^0 + (r - R_2 + r_d) k_\vartheta) \right) + \bar{C}_{13} w_{,r} - \bar{C}_{1i} \varepsilon_i^F; \\ \sigma_\vartheta &= \frac{\bar{C}_{21}}{r} \left(w + R_1 (\varepsilon_\varphi^0 + (r - R_1) k_\varphi) \right) + \frac{\bar{C}_{22}}{r + r_d} \left(w + R_2 (\varepsilon_\vartheta^0 + (r - R_2 + r_d) k_\vartheta) \right) + \bar{C}_{23} w_{,r} - \bar{C}_{2i} \varepsilon_i^F; \\ \sigma_r &= \frac{\bar{C}_{31}}{r} \left(w + R_1 (\varepsilon_\varphi^0 + (r - R_1) k_\varphi) \right) + \frac{\bar{C}_{32}}{r + r_d} \left(w + R_2 (\varepsilon_\vartheta^0 + (r - R_2 + r_d) k_\vartheta) \right) + \bar{C}_{33} w_{,r} - \bar{C}_{3i} \varepsilon_i^F. \end{aligned} \quad (8)$$

Подстановка уравнений (8) в уравнение равновесия (2) позволяет получить дифференциальное уравнение равновесия многослойной оболочки в радиальном направлении в перемещениях:

$$0 = w_{,rr} + w_{,r} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r + r_d} \right) + w \left(\frac{\hat{C}_{13} + \hat{C}_{23} - 2\hat{C}_{12}}{r(r + r_d)} - \frac{\hat{C}_{11}}{r^2} - \frac{\hat{C}_{22}}{(r + r_d)^2} \right) + P^*, \quad (9)$$

где $\hat{C}_{ij} = \frac{\bar{C}_{ij}}{\bar{C}_{33}}$;

$$\begin{aligned} P^* &= u_{,\varphi} \left(\frac{\hat{C}_{13} - \hat{C}_{12}}{r(r + r_d)} - \frac{\hat{C}_{11}}{r^2} \right) + u_{,\varphi r} \frac{\hat{C}_{13}}{r} + v_{,\vartheta} \left(\frac{\hat{C}_{23} - \hat{C}_{12}}{r(r + r_d)} - \frac{\hat{C}_{22}}{(r + r_d)^2} \right) + \\ &+ v_{,\vartheta r} \frac{\hat{C}_{23}}{(r + r_d)} + \varepsilon_i^F \left(\frac{\hat{C}_{1i} - \hat{C}_{3i}}{r} + \frac{\hat{C}_{2i} - \hat{C}_{3i}}{r + r_d} \right). \end{aligned}$$

Отсчетная система координат, которая необходима для вычисления матрицы жесткости материала и деформаций, определяется в зависимости от свойств

многослойной оболочки и ее кривизны. Если многослойная оболочка не изотропна, оси отсчетной системы координат параллельны главным направлениям (первая главная жесткость максимальна). В случае квазиизотропии многослойной оболочки оси отсчетной системы координат параллельны главным направлениям кривизны.

Дифференциальное уравнение равновесия (9) с соответствующими граничными условиями представляет собой линейную краевую задачу второго порядка:

$$w_{,rr} + p(r)w_{,r} + q(r)w(r) = q(r), \quad (10)$$

решение которой может быть получено методом конечных разностей. В этом случае производные могут быть заменены соотношениями

$$w_{,r} = \frac{w_{n+1} + w_{n-1}}{2d}, \quad w_{,rr} = \frac{w_{n+1} - 2w_n + w_{n-1}}{d^2},$$

где w_n – смещения в точках интегрирования; d – расстояние между двумя последовательными точками интегрирования.

Схема расположения точек интегрирования для однослойной оболочки показана на рис. 2,а. Граничные условия заданы в напряжениях, которые могут быть равны нулю на верхней и нижней поверхностях оболочки. Приложение граничных условий приводит к невырожденной неоднородной системе линейных уравнений.

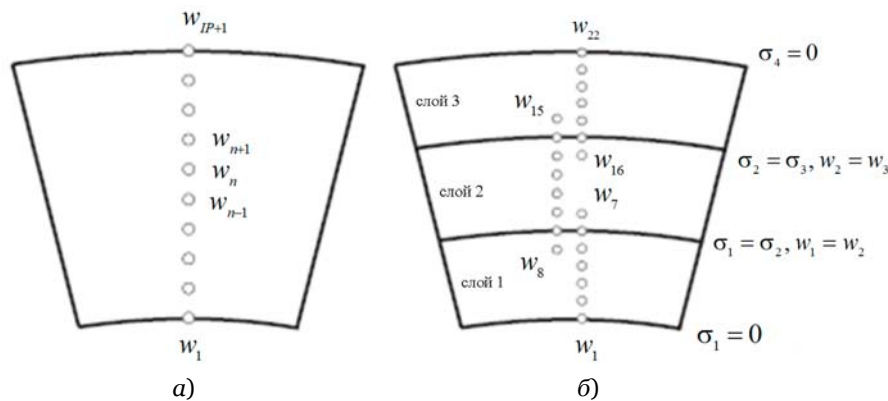


Рис. 2. Схема интегрирования

На рис. 2,а показано расположение точек интегрирования в однослойной оболочке, на рис. 2,б – в многослойной, где индексы 1, 2 и 3 соответствуют номеру слоя.

Распределение нормальных межслойных напряжений по толщине получается путем подстановки кинематических зависимостей (5) в определяющие уравнения (3):

$$\sigma_r = \frac{\bar{C}_{13}}{r}(w + u_{,q}) + \frac{\bar{C}_{23}}{r + r_d}(w + v_{,g}) + \bar{C}_{33}w_{,r}. \quad (11)$$

Это уравнение может быть преобразовано к виду:

$$w_{,r}(r) + \alpha w(r) = \beta \quad (12)$$

и сведено к системе линейных уравнений, в которой параметры α и β входят в первую и последнюю строки левой и правой части системы.

Каждый дополнительный слой приводит к появлению двух условий непрерывности интерфейса, которые должны быть выполнены:

$$w_{k+1}(z_k) = w_k(z_k), \quad \sigma_{k+1}(z_k) = \sigma_k(z_k). \quad (13)$$

Первая производная от радиального перемещения W по толщине может быть найдена с помощью уравнения (11). Дополнительные точки интегрирования, которые расположены за границами слоя, необходимы для вычисления межслойных нормальных напряжений на границе. Схема интегрирования для трехслойной оболочки показана на рис. 2,б. Расположение точек интегрирования $n = [7, 8, 15, 18]$ гарантирует непрерывность перемещений и напряжение по толщине материала.

2. Поперечные касательные напряжения

Метод, используемый для вычисления поперечных касательных напряжений в многослойной оболочке и основанный на теории деформации сдвига первого порядка, предложен в работах Ровера [2] и Рольфеса [3]. Поперечные напряжения сдвига вычисляются из уравнений равновесия теории упругости:

$$\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial z} = 0. \quad (14)$$

Для вычисления напряжения сдвига из уравнений равновесия (14) необходимо выразить производные от искомых напряжений по координате z , а затем проинтегрировать их по толщине оболочки:

$$\begin{Bmatrix} \tau_{yz} \\ \tau_{zx} \end{Bmatrix} = - \int \begin{Bmatrix} \sigma_{y,y} + \tau_{xy,x} \\ \sigma_{x,x} + \tau_{xy,y} \end{Bmatrix} dz. \quad (15)$$

Напряжения в плоскости являются кусочно-непрерывными функциями, поэтому интегрирование должно быть сделано по частям. Подставляя в уравнение (15) определяющие соотношения для напряжений в плоскости, преобразуем уравнение (15) к виду

$$\begin{Bmatrix} \tau_{yz} \\ \tau_{zx} \end{Bmatrix} = - \int \left\{ B_1 \bar{Q}^{(k)} \left(\varepsilon_{,x}^0 + z^{(k)} k_{,x} \right) + B_2 \bar{Q}^{(k)} \left(\varepsilon_{,y}^0 + z^{(k)} k_{,y} \right) \right\} dz, \quad (16)$$

где $\bar{Q}^{(k)}$ – матрица жесткости k -го слоя; $B_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, $B_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, $\varepsilon^0 = \{ \varepsilon_x^0 \quad \varepsilon_y^0 \quad \varepsilon_{xy}^0 \}^T$ – вектор деформаций срединной поверхности оболочки, $k = \{ k_x \quad k_y \quad k_{xy} \}^T$ – вектор кривизны.

Для получения выражений в терминах производных от силовых факторов производные от деформаций в уравнении (16) могут быть преобразованы путем подстановки в них производных от деформаций, выраженных из определяющих соотношений. Для вычисления напряжений непосредственно из усилий сдвига должны быть сделаны некоторые дополнительные предположения:

– влиянием производных от сил в плоскости можно пренебречь, т.е.

$$\frac{\partial}{\partial x} \{ N \} = \{ 0 \}, \quad \frac{\partial}{\partial y} \{ N \} = \{ 0 \}; \quad (17)$$

– производные от деформаций могут быть записаны в виде:

$$\frac{\partial}{\partial x} \{ \varepsilon^0 \} = [b] \frac{\partial}{\partial x} \{ M \}, \quad \frac{\partial}{\partial y} \{ \varepsilon^0 \} = [b] \frac{\partial}{\partial y} \{ M \},$$

$$\frac{\partial}{\partial x}\{k\}=[d]\frac{\partial}{\partial x}\{M\}, \quad \frac{\partial}{\partial y}\{k\}=[d]\frac{\partial}{\partial y}\{M\}, \quad (18)$$

где $[b]$ и $[d]$ – матрицы податливости оболочки.

Вычисление перемещений дополнительно упрощается, если предположить, что имеют место два независимых изгиба цилиндрической оболочки. В этом случае производные моментов равны соответствующим поперечным силам:

$$\frac{\partial}{\partial x}\begin{Bmatrix} M_x \\ M_y \\ M_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} Q_x \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}, \quad \frac{\partial}{\partial y}\begin{Bmatrix} M_x \\ M_y \\ M_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ Q_y \\ 0 \end{Bmatrix}. \quad (19)$$

Применяя уравнения (17)–(19) к уравнению (16), получаем:

$$\begin{Bmatrix} \tau_{yz} \\ \tau_{zx} \end{Bmatrix}^{(k)} = [B_1][F(z)]^{(k)}\begin{Bmatrix} Q_x \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} + [B_2][F(z)]^{(k)}\begin{Bmatrix} 0 \\ Q_y \\ 0 \end{Bmatrix}. \quad (20)$$

Это уравнение может быть записано в более простом виде:

$$\begin{Bmatrix} \tau_{yz} \\ \tau_{zx} \end{Bmatrix}^{(k)} = \begin{bmatrix} F_{22} & F_{31} \\ F_{32} & F_{11} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} Q_y \\ Q_x \end{Bmatrix}, \quad (21)$$

где F_{ij} – компоненты матрицы 3×3 .

Компоненты матрицы $F(z)$ являются кусочно-непрерывными функциями второго порядка, определяемыми следующим образом:

$$[F(z)]^{(k)} = -m(z)[b] - n(z)[d], \quad (22)$$

где $m(z) = \int [\bar{Q}]^{(k)} dz = M(k) + [\bar{Q}]^{(k)} z$, $n(z) = \int [\bar{Q}]^{(k)} z dz = N(k) + \frac{1}{2} [\bar{Q}]^{(k)} z^2$.

Функции $M(k)$ и $N(k)$ обеспечивают непрерывность напряжений на границах раздела слоев:

$$M(k) = \sum_{i=1}^k [\bar{Q}]^{(i)} (z_i - z_{i-1}) - [\bar{Q}]^{(k)} z_k, \quad N(k) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k [\bar{Q}]^{(i)} (z_i^2 - z_{i-1}^2) - \frac{1}{2} [\bar{Q}]^{(k)} z_k^2. \quad (23)$$

Можно видеть, что функции $m(z)$ и $n(z)$ из уравнения (22) дают матрицы жесткости $[A]$ и $[B]$ на нижней поверхности оболочки и равные нулю на ее верхней поверхности:

$$m\left(-\frac{h}{2}\right) = n\left(-\frac{h}{2}\right) = 0, \quad m\left(\frac{h}{2}\right) = [A], \quad n\left(\frac{h}{2}\right) = [B]. \quad (24)$$

Таким образом, поперечные напряжения сдвига, вычисляемые по уравнениям (21), обращаются в нуль для верхней и нижней поверхностей, что обеспечивает выполнение граничных условий – равенство нулю поперечных напряжений сдвига на внешних поверхностях материала.

Заключение

Расчет межслойных нормальных напряжений сводится к решению линейной краевой задачи второго порядка (10) с граничными условиями (13) для каждой

внутренней границы многослойной оболочки. Решение задачи может быть получено методом конечных разностей. Представленная схема интегрирования обеспечивает непрерывность перемещений и межслойных нормальных напряжений на межслойных границах.

Расчет поперечных касательных напряжений может быть выполнен по зависимости (21). Непрерывность напряжений на межслойных границах обеспечивает кусочно-непрерывная матричная функция второго порядка $F(z)$.

Приведенные зависимости могут быть использованы для расчета межслойных напряжений в композиционных оболочках с двоякой положительной кривизной на этапе проектирования изделий из них.

Библиографический список

1. Roos, R. A post-processing method for interlaminar normal stresses in doubly curved laminates / R. Ross, G. Kress, P. Ermanni // Journal of Composite Structures. – 2007. – Vol. 81. – P. 463–470.
2. Rohwer, K. Improved Transverse Shear Stiffnesses for Layered Finite Elements / K. Rohwer. – DFVLR-FB, 1988.
3. Rolfes, R. Improved Transverse Shear Stresses in Composite Finite Elements Based on First Order Shear Deformation Theory / R. Rolfes, K. Rohwer // Int. J. for Num. Meth. in Eng. – 1997. – Vol. 40. – P. 51–60.
4. Huang, N. N. Thermal stresses in doubly curved cross-ply laminate / N. N. Huang, T. R. Tauchert // Int. J. Solids Structures. – 1991. – Vol. 29. – № 8. – P. 991–1000.
5. Model for interlaminar normal stress in singly curved laminates / G. Kress, R. Roos, M. Barbezat, C. Dransfeld, P. Ermanni // Composite Structures. – 2005. – Vol. 69. – № 4. – P. 458–469.
6. Roos, R. Enhanced model for interlaminar normal stress in singly curved laminates / R. Roos, G. Kress, M. Barbezat, P. Ermanni // Journal of Composite Structures. – 2007. – Vol. 80. – № 3. – P. 327–333.

Карташова Екатерина Дмитриевна

аспирант,

Пензенский государственный университет

E-mail: katrina89@yandex.ru

Муйземнек Александр Юрьевич

доктор технических наук, профессор,

заведующий кафедрой «Теоретическая

и прикладная механика и графика»,

Пензенский государственный университет

E-mail: muyzemnek@yandex.ru

УДК 621

Карташова, Е. Д.

Расчет межслойных напряжений в композиционных оболочках с двоякой положительной кривизной / Е. Д. Карташова, А. Ю. Муйземнек // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 105–111.

И. В. Аксенов, В. М. Чайковский

ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЕ УСТРОЙСТВО НА ОСНОВЕ ОБЪЕМНЫХ ПУЛЬСАЦИЙ В ТЕЛЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОДУГОВОГО РАЗРЯДА

Аннотация. Предложено звуковоспроизводящее устройство на основе объемных пульсаций, возникающих в воздушном объеме, заполняемом телом высокочастотного электродугового разряда. Устройство позволяет воспроизводить высокочастотные акустические колебания с минимальными звуковыми искажениями. Оно может быть успешно использовано в качестве громкоговорителя в составе многополосных акустических систем, работающих как в области верхних частот звукового диапазона, так и в низкочастотной области последнего, вплоть до ультразвукового.

Ключевые слова: широтно-импульсная модуляция (ШИМ), звук, плазменный громкоговоритель.

В середине XIX в., еще до первой демонстрации в 1873 г. А. Н. Ладыгиным электрической лампы накаливания, для освещения центральных улиц Лондона использовались дуговые лампы. Они создавали освещение окружающего пространства за счет возникающей между электродами лампы электрической дуги, появление которой имело достаточно громкое звуковое сопровождение, похожее на жужжание и шипение. По поручению профессора Лондонского технического университета Уильяма Артона данный процесс был исследован. В ходе него было выявлено, что причиной возникновения данных звуков была нестабильность силы тока, вызываемая отрицательным электрическим сопротивлением дуги, приводящим к возникновению в ней звуковых колебаний [1]. Для данных исследований была использована схема, содержащая катушку индуктивности и конденсатор и позволявшая получить достаточно громкий, устойчивый тональный звук, исходящий от образующейся электрической дуги. В дальнейшем, в 1899 г., для получения значительного зрительного эффекта при публичной демонстрации была использована специальная клавиатура, с помощью которой исполнялась мелодия «Боже, храни королеву». Данный музыкальный инструмент был назван «Поющая дуга». Практическое применение ей нашлось в середине прошлого века, когда советскими радиолюбителями был продемонстрирован «Звуковоспроизводящий агрегат с ионофоном» [2].

В настоящее время в составе многополосных акустических систем для акустического воспроизведения электрического музыкального звучания в области звукового, воспринимаемого человеческим ухом диапазона используется в основном электродинамический громкоговоритель, который уже исчерпал ресурс своего развития, и дальнейшее преобразование акустических систем должно идти по другому пути. Последнее подтверждается тем, что конструктивные требования к классическим излучателям акустических колебаний противоречивы, так как включают в себя требования легкости с одновременным обеспечением достаточной жесткости всей конструкции, особенно это касается подвижного излучателя, а именно:

- сохранение минимальной массы подвижной части излучателя и гибкости ее подвеса;
- обеспечение способности противостояния деформациям на изгиб тела диффузора при совершении им преобразования своих механических колебаний в акустические;
- обеспечение высокого значения магнитной индукции в зазоре, образуемом между полюсами постоянного магнита излучателя и подвижной катушкой диффузора.

Также следует отметить, что для электромеханического принципа воспроизведения звука характерно появление различных паразитных резонансных искажений. При этом среднестатистический человеческий слух, не говоря уж об аудиофилах и прочих музыкальных эстетях, достаточно восприимчив даже к незначительным изменениям как уровня громкости (даже на десятые доли децибел), так и к изменению тембральной окраски звука.

Вследствие указанных причин высококачественное преобразование электрических сигналов в акустические колебания и излучение их в окружающее пространство является весьма затруднительным.

В данной работе предлагается один из подходов к разработке альтернативного звуковоспроизводящего устройства на основе объемных пульсаций в теле высокочастотного электродугового разряда. Суть его заключается в том, что формирование звука осуществляется разрядом высоковольтного (порядка 15 кВ) напряжения переменного тока, который модулируется музыкальным, гармоническим сигналом. Под действием тока происходит ионизация воздуха между выходными электродами, что приводит к возникновению объемных пульсаций в воздушном объеме тела разряда, которые в свою очередь вызывают акустические колебания воздуха, окружающего разряд. Факт процесса ионизации воздуха данным устройством послужил причиной названия его ионофоном, или плазменным громкоговорителем.

Отличительной особенностью данного предложения является то, что факт отсутствия диффузора у таких громкоговорителей не позволяет вносить в воспроизводимый ими звук механических искажений в виде дребезжания и не подвергает звучание различным акустическим резонансам. Поэтому плазменным громкоговорителям присуще достаточно качественное звучание, являющееся недостижимым для других типов громкоговорителей; особенно это касается воспроизведения сигналов высокочастотной области звукового диапазона. Последнее обусловлено тем, что у предлагаемого подхода к получению акустического сигнала роль диффузора, являющегося подвижной массой воспроизводящей системы, выполняет масса воздушного объема, занимаемого электродуговым разрядом.

Следует отметить, что данный подход является одним из вариантов реализации плазменного громкоговорителя, в котором большая часть его энергии расходуется на поддержание и свечение электродугового разряда, что несомненно снижает КПД всей воспроизводящей системы, однако применение современной элементной базы позволяет существенно увеличить значение КПД и снизить потребление электроэнергии.

Электродуговой разряд предлагается получать за счет использования повышающего трансформатора (в описываемом устройстве используется строчный). Последний подключен к выходу усилителя класса D, характерной особенностью которого является повышенная мощность выходного каскада. Практика схемотехнической реализации усилителя данного класса достаточно хорошо отработана [3], но в предлагаемом устройстве усилитель данного класса реализуется на базе микросхемы TL494, выходной сигнал которой дополнительно усиливается полевым транзистором VT1, обеспечивая тем самым резкое увеличение выходной мощности всего усилителя. В качестве данного транзистора можно использовать любой мощный полевой транзистор; так, в рассматриваемом устройстве использовался транзистор IRF540. Структурная схема предлагаемого устройства приведена на рис. 1.

«Акустической нагрузкой» данного устройства является повышающий трансформатор. Между электродами его выходной (вторичной) обмотки, формирующей напряжение по уровню порядка 15 кВ, образуется электродуговой разряд, сопровождающийся акустическим звучанием.



Рис. 1. Структурная схема звуковоспроизводящего устройства

Работа устройства происходит следующим образом. Сигнал вида широтно-импульсная модуляция (ШИМ), управляющий работой выходного трансформатора, формируется аналоговым компаратором, на один из входов которого подается опорный сигнал пилообразной формы, выполняющий роль модулирующего выходной сигнал данного компаратора, а на другой – гармонический сигнал $U_{вх}(t)$, представляющий собой музыкальное сообщение, подлежащее дальнейшему акустическому воспроизведению. При этом частота повторения напряжения пилообразной формы, создаваемого генератором осцилляторного типа, входящим в состав самой микросхемы, определяет частоту повторения выходного напряжения компаратора, которое будет представлять собой импульсное напряжение вида ШИМ.

Во время той части периода действующего пилообразного напряжения, когда уровень сигнала, содержащего музыкальное сообщение, превышает уровень пилообразного напряжения, на выходе компаратора формируется напряжение отрицательного уровня, а во время оставшейся части периода, когда уровень сигнала музыкального сообщения ниже, будет формироваться выходное напряжение положительного уровня.

В качестве ШИМ-контроллера предлагается использовать микросхему TL494, имеющую отечественный аналог 1114ЕУ4. Микросхема TL494 является ШИМ-контроллером импульсного источника питания, который работает на фиксированном значении частоты и включает в себя все необходимые для этого блоки. При этом значение частоты генерируемого пилообразного напряжения задается значениями резисторов R1, R3 и конденсатора C3 (рис. 2).

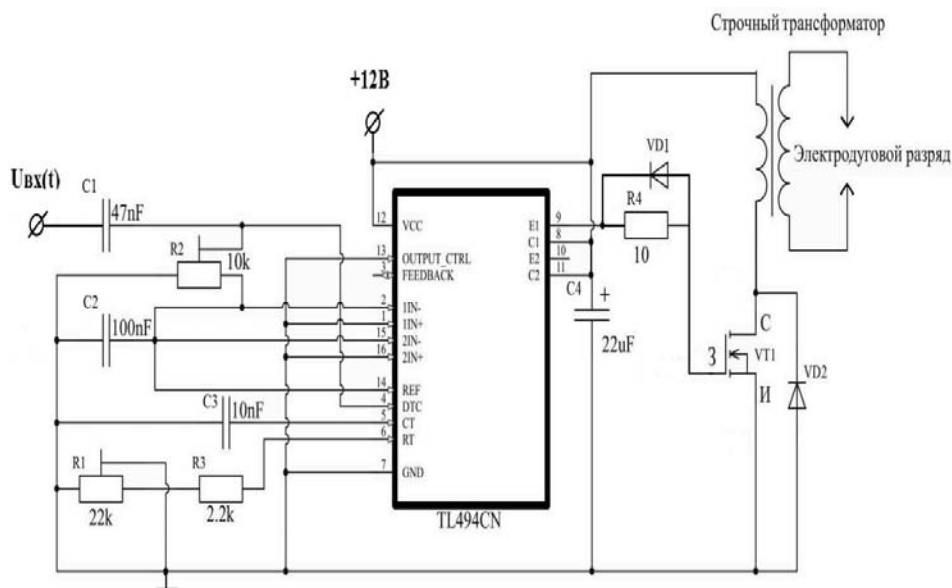


Рис. 2. Принципиальная схема звуковоспроизводящего устройства

Изменение значения частоты повторения пилообразного напряжения осуществляется с помощью переменного резистора R1, обладающего линейным характером зависимости «тип А». Значение частоты повторения встроенного генератора пилообразного напряжения может быть определено по формуле: $f = K/RC$, где K – коэффициент пропорциональности, значение которого, согласно РТМ на микросхему TL494, берется равным 1,1.

Эффект модуляции длительности импульсов выходного напряжения осуществляется в результате сравнения пилообразного напряжения положительного уровня, формируемого на конденсаторе C3, с управляющим сигналом на выводе 02. При этом смена логического уровня на выходе элемента ИЛИ-НЕ переводит выходной транзистор микросхемы, работающий в ключевом режиме, из одного рабочего состояния (открыто/закрыто) в другое, причем это происходит только в момент, когда на выходе тактирования встроенного триггера будет установлено «нулевое» логическое состояние. Последнее происходит только в течение такого интервала времени, во время которого значение амплитуды пилообразного напряжения превышает уровень амплитуды управляющего сигнала, роль которого выполняет $U_{вх}(t)$. В силу сказанного, увеличение значения амплитуды $U_{вх}(t)$ вызывает соответственно линейное уменьшение длительности импульсов выходного напряжения компаратора. ШИМ-компаратор изменяет длительность импульсов выходного напряжения от максимального значения, определяемого напряжением на выводе 04 микросхемы TL494, и отвечает за регулировку значения «мертвого» времени, доводя данную длительность импульса до нуля с помощью переменного резистора R2, имеющего, как и резистор R1, линейный характер зависимости.

Далее выходной сигнал микросхемы TL494, формируемый на ее выходе E1 (09) и представляющий собой высокочастотный импульсный сигнал ШИМ вида, поступает через резистор R4 на затвор n-канального МДП транзистора VT1, работающего в ключевом режиме. Резистор R4 осуществляет защиту выходного каскада микросхемы TL494 от переходного тока заряда емкости затвора транзистора VT1, возникающего из-за быстроизменяющегося напряжения на стоке [4]. Чтобы не «затягивать» фронты сигнала ШИМ вида за счет образующейся интегрирующей цепочки R4C затвора, значение резистора R4 берется достаточно малым, порядка 10 Ом (рис. 3).

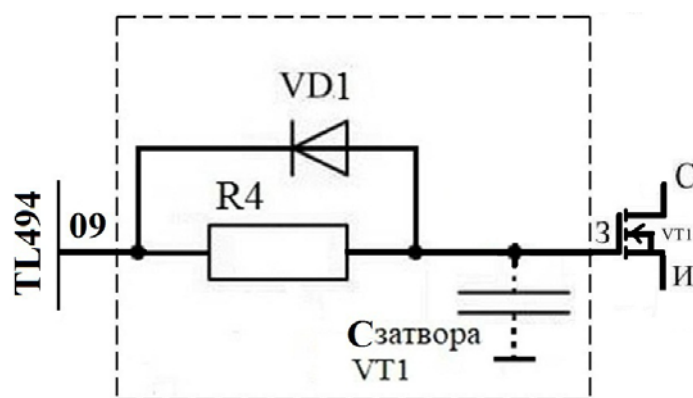


Рис. 3. Схема замещения

Параллельно резистору R4 включен в обратном смещении быстродействующий диод VD1 типа 1N4007, предназначенный для ускоренного процесса разряда емкости C затвора полевого транзистора VT1. Ускорение достигается за счет того, что параллельно сопротивлению открытого перехода диода VD1, которое весьма мало, включен резистор R4, поэтому значение результирующего сопротивления, определяющее время разряда,

будет еще меньше, и последний будет протекать быстрее. С вывода 04 микросхемы TL494 выходной ток, протекающий через резистор R4, будет заряжать емкость Cзат VT1, разряд которой будет происходить через диод VD1 (см. рис. 3). В силу того, что транзистор VT1 коммутирует очень сильно точную цепь, на его внутреннем сопротивлении будет выделяться значительное количество тепла, для отвода которого транзистор VD1 должен быть снабжен радиатором.

Дополнительно между стоком и истоком данного транзистора включен быстродействующий диод VD2 типа 1N4007, обеспечивающий защиту транзистора от действия ЭДС самоиндукции, появляющейся в момент смены направления изменения значения амплитуды сигнала вида ШИМ. Сток транзистора VT1 подключен к одному полюсу первичной обмотки строчного трансформатора, которая содержит 10 витков провода диаметром 1,2 мм, другим полюсом катушка подключена к шине питания. На вторичной обмотке данного строчного трансформатора формируется потенциал порядка 15 кВ, при этом происходит пробой воздушного зазора между двумя электродами и формируется электродуговой разряд, имеющий акустическое сопровождение. В результате можно наблюдать акустическое звучание гармонического музыкального сигнала, подаваемого на вход 04 микросхемы TL494 (см. рис. 2). Как показал эксперимент, использование в качестве электродной системы двух обычных саморезов является наиболее предпочтительным, так как получаемый при этом тип системы «острие-острие» позволил получить фиксированное, неподвижное положение дуги между электродами. Также проводилось испытание системы пары электродов типа «острие-плоскость», вследствие чего было зафиксировано резкое ухудшение качества акустического звучания после излучения дугой дополнительных, достаточно громких тресков, возникающих в результате перемещения, «блуждания» одного из краев дуги по плоской поверхности другого электрода. Кроме того, выбор данной системы электродов создает существенно меньше радиоэлектронных помех, так как электродуговой разряд образуется между двумя электродами, которые могут работать весьма длительное время (рис. 4).

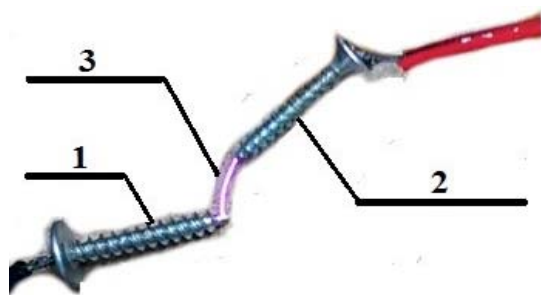


Рис. 4. Электродуговой разряд между острыми краями выходных электродов:
1, 2 – выходные электроды; 3 – электродуговой разряд, воспроизводящий аудио звучание

В заключение следует отметить, что предложенная реализация звуковоспроизводящего устройства обладает достаточно высоким качеством звучания на частотах звукового диапазона в области 10–20 кГц и ровной АЧХ с минимальными всплесками. Данная оценка была проведена с помощью измерительного микрофона Behringer ECM8000 путем подачи белого шума на контакт 04 микросхемы TL494 (см. рис. 2).

Предлагаемому устройству, реализующему рассмотренный метод формирования акустического звука, присущи такие недостатки, как довольно низкое развиваемое звуковое давление порядка 60–70 db на частоте 1 кГц и низкое значение КПД. Они могут быть устранены, если в аналогичном устройстве будет использован амплитудно-импульсный метод модуляции музыкального сигнала либо высокочастотный шум. Это позволит сформировать более устойчивую и широкую дугу разряда, имеющую

увеличенный объем атмосферных пульсаций, что приведет к значительному повышению уровня развиваемого акустического звучания. Однако рассмотрение данного вопроса, требующего достаточно полной и тщательной проработки с обязательным проведением соответствующего макетирования, выходит за рамки данной работы.

Библиографический список

1. Hawkins, N. Electrical Guide / N. Hawkins. – T. Audel & Company, 1917.
2. Плоткин, Е. Звуковоспроизводящий агрегат с ионофоном / Е. Плоткин, Б. Каратеев, В. Прютц // Радио. – 1959. – № 12.
3. Лившиц, И. И. Транзисторные усилители в режиме D / И. И. Лившиц. – Л. : Энергия, 1973.
4. Данилов, А. А. Прецизионные усилители низкой частоты / А. А. Данилов. – М. : Горячая Линия Телеком, 2004.

Аксенов Илья Владимирович

студент,
Пензенский государственный университет
E-mail: rtech@pnzgu.ru

Чайковский Виктор Михайлович

кандидат технических наук, доцент,
кафедра «Радиотехника и радиоэлектронные системы»,
Пензенский государственный университет
E-mail: rtech@pnzgu.ru

УДК 534

Аксенов, И. В.

Звуковоспроизводящее устройство на основе объемных пульсаций в теле высокочастотного электродугового разряда / И. В. Аксенов, В. М. Чайковский // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 112–117.

А. Л. Савинкина, С. Н. Чугунов

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МИКРОДУГОВЫМ ОКСИДИРОВАНИЕМ¹

Аннотация. Приводится краткое описание технологии микродугового оксидирования. Проведено исследование теплопроводности композиционных материалов на основе алюминиевых деформируемых сплавов после микродугового оксидирования.

Ключевые слова: микродуговое оксидирование, теплопроводность, алюминиевые сплавы, композиционные материалы.

Введение

Микродуговое оксидирование (МДО) – одна из перспективных технологий получения защитных покрытий на материалах. Данный электрохимический процесс модификации заключается в окислении поверхностного слоя вентильных металлов и их сплавов (группа элементов: Al, Ti, Mg, Zr и др.) в электролитной плазме с целью получения оксидного керамикоподобного слоя [1].

В свою очередь, данные покрытия обладают рядом уникальных свойств, которые определяются составом электролита и его температурой, электрическими параметрами обработки, временем обработки материала и пр. Полученные защитные МДО-покрытия являются износостойкими, теплостойкими, коррозионностойкими, электроизоляционными, а также могут носить декоративный характер [2].

Экспериментальная часть

Цель работы заключалась в изучении и исследовании теплофизических характеристик композиционных материалов (КМ) на основе алюминиевых деформируемых сплавов (АДС). Данные сплавы были выбраны исходя из того, что они широко применяются в таких областях промышленности, как машиностроение, авиастроение и т.д. Алюминиевые сплавы обладают высокой теплопроводностью, в связи с чем область их применения ограничена. Значения теплопроводности некоторых алюминиевых деформируемых сплавов приведены в табл. 1 [3].

Таблица 1

Теплопроводность алюминиевых деформируемых сплавов

Сплав	Состав, вес. %				Плотность, ν , 10^3 кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·град)
	Cu	Mg	Mn	Примеси		
А	0,05	–	0,1	Si,Fe	2,71	225
АМц	0,2	0,03	1,3	Si,Zn	2,73	188
АМг	0,1	2,5	0,3	Fe,Si	2,67	125
АМг5	0,2	5,0	0,35	Fe,Si	2,65	116

¹ Исследования проводились за счет средств гранта Российского научного фонда (Соглашение № 14-19-00251 от 26.06.2014).

Из данной таблицы видно, что значения коэффициента теплопроводности АДС достаточно высоки.

Для исследования был взят алюминиевый сплав АМг5М. Формирование МДО-покрытий осуществлялось в двух электролитах: силикатно-щелочном и алюминатном, на режимах, приведенных в табл. 2.

Оценивалась толщина и пористость полученных покрытий при различном времени обработки. Толщина определялась с помощью микроструктурного анализа на металлографическом микроскопе Альтами МЕТ 6 [4]. Пористость определялась методом пропитки, сущность которого заключается в погружении композиционных материалов с МДО-покрытиями на 20 мин в авиационное масло, подогретое до 100–105 °С. После извлечения образцов некоторое время уделялось для удаления излишков масла [5]. Объем пор оценивался по массе масла, содержавшегося в них по формуле:

$$\beta = \frac{10^6 m}{\rho h S},$$

где β – отношение объема пористой части пленки к общему объему, %; S – площадь поверхности образца, см²; m – масса масла, адсорбированного порами пленки, г; ρ – плотность масла, г/см³; h – толщина покрытия, мм.

Результаты исследования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Толщина и пористость МДО-покрытий на алюминиевом сплаве АМг5М

Характеристика покрытия	Раствор 1 (силикатно-щелочной)				Раствор 2 (алюминатный)			
	Режимы обработки							
	$j = 20 \text{ А/дм}^2, t = 20\text{--}25 \text{ }^\circ\text{C}$				$j = 30 \text{ А/дм}^2, t = 18\text{--}20 \text{ }^\circ\text{C}$			
	Продолжительность обработки τ , мин							
	6	9	12	15	4	6	8	10
Толщина δ , мкм	40–55	75–80	85–90	115–130	25–27	37–44	62–66	80–85
Пористость, %	4–6	7–10	10–12	15–20	4–5	7–10	11–14	15–19

Исследования показали, что при увеличении времени обработки происходит увеличение толщины и пористости получаемых покрытий.

Теплопроводность оценивали с помощью коэффициента теплопроводности по методу лазерной вспышки на соответствующем оборудовании LFA427/7/G с предварительной очисткой поверхности образцов для лучшего поглощения теплового импульса. Данный вид исследования предполагает, что образец ограничен в держателе с обеих сторон параллельными поверхностями. Математически анализировать полученный коэффициент теплопроводности λ , м²/с при адиабатических условиях можно по формуле:

$$\lambda = 0,1388 \frac{l^2}{t_{0,5}},$$

где l – толщина пробы, м; $t_{0,5}$ – время достижения 50 % значения от максимальной температуры, с.

На основании исследований построен график зависимости средних значений коэффициента теплопроводности композиционных материалов от состава электролита (рис. 1).

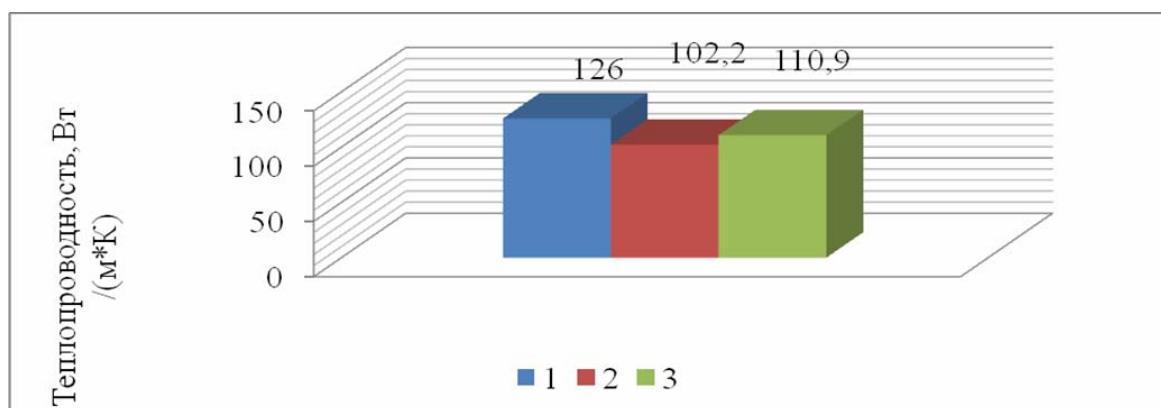


Рис. 1. Зависимости средних значений коэффициента теплопроводности композиционных материалов от состава электролита:
 1 – материал АМг5М; 2 – АМг5М + МДО (раствор 1);
 3 – АМг5М + МДО (раствор 2)

Из полученных значений видно, что после проведения микродугового оксидирования наблюдается значительное снижение λ композиционных материалов в сравнении с λ материала основы примерно на 19–20 % (102,2 Вт/(м·К)) в силикатно-щелочном растворе и на 12–13 % (110,9 Вт/(м·К)) в алюминатном. Большее снижение коэффициента теплопроводности λ композиционного материала, полученного в силикатно-щелочном электролите, связано с большей толщиной формируемых в нем оксидокерамических покрытий.

Заключение

В данной работе были рассмотрены значения теплопроводности алюминиевых деформируемых сплавов. Исследовались теплофизические свойства композиционных материалов, сформированных на сплаве АМг5М в различных растворах.

Показана эффективность использования технологии микродугового оксидирования для создания теплозащитных МДО-покрытий при изготовлении изделий на основе алюминия и его сплавов. Наличие пористого оксидного слоя приводит к общему снижению теплопроводности композиционного материала по сравнению с материалом основы, что, вероятно, связано с низкой теплопроводностью формируемых оксидокерамических покрытий.

Библиографический список

1. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов / И. В. Суминов, П. Н. Белкин, А. В. Эпельфельд, В. Б. Людин, Б. Л. Крит, А. М. Борисов. – М. : Техносфера, 2011. – 464 с.
2. Штокал, А. О. Преимущества микродугового оксидирования при создании прецизионных узлов космических аппаратов / А. О. Штокал, Е. В. Рыков, К. Б. Добросовестнов // К. Э. Циолковский и стратегия развития космонавтики : материалы XLIX науч. чтений пам. К. Э. Циолковского. – Калуга, 2014. – С. 190–191.
3. Бабичев, А. Н. Физические величины : справочник / А. Н. Бабичев, Н. А. Бабушкина, А. М. Братковский ; под ред. И. С. Григорьева, Е. З. Мейлихова. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 1223 с.
4. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля: ГОСТ 9.302–88. – Введ. 1990-01-01. – М. : ИПК Издательство стандартов. – 40 с.
5. Аверьянов, Е. Е. Справочник по анодированию / Е. Е. Аверьянов. – М. : Машиностроение, 1988. – 224 с.

Савинкина Алина Леонидовна

студентка,

Пензенский государственный университет

E-mail: disabbath@mail.ru

Чугунов Сергей Николаевич

кандидат технических наук, доцент,

кафедра «Сварочное, литейное производство

и материаловедение»,

Пензенский государственный университет

E-mail: chugunow80@mail.ru

УДК 621.794.6:621.357.8

Савинкина, А. Л.

Исследование теплофизических свойств композиционных материалов, полученных микродуговым окислением / А. Л. Савинкина, С. Н. Чугунов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 118–121.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ИНСТИТУТА ВОЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. Изложен опыт использования электронных тренажеров в учебном процессе института военного обучения для улучшения качества выучки будущих специалистов связи.

Ключевые слова: комплекс учебно-тренировочных средств, учебный процесс, военное обучение, специалист связи, качество выучки, экономия материальных и финансовых средств.

Современные условия не только диктуют, но и рекомендуют использовать разные пути улучшения качества выучки будущих специалистов связи, при этом позволяя сэкономить определенные материальные и финансовые средства. В частности, на это направлено и внесение в образовательный процесс военных учебных заведений различных комплексов учебно-тренировочных средств связи [1].

Текущие тенденции в Вооруженных силах РФ привели к тому, что постоянно использовать технику связи в учебных целях затруднительно, да и вообще экономически нецелесообразно. Непрерывное изменение цен на энергоресурсы, переоснащение войск современной, более сложной техникой связи приводит к повышению стоимости одного моточаса и затрат на сервисное обслуживание. Поэтому в армии по указанию Министра обороны РФ осознанно и эффективно строят процесс обучения на основе электронных тренажеров [2].

Современные комплексы учебно-тренировочных средств связи позволяют:

- реализовывать теоретическую подготовку специалистов связи в рамках выделенного на специальную подготовку учебного времени;
- формировать первичные умения и навыки в эксплуатации изучаемых средств и комплексов связи;
- проверять уровни подготовленности специалистов связи к эксплуатации средств связи;
- снижать расходы ресурсов средств связи для проведения подготовки специалистов и предотвращения вывода из строя техники связи из-за неумелой эксплуатации на начальном этапе ее освоения;
- обеспечивать эффективность проведения учебных занятий (групповое занятие, самостоятельная работа под руководством преподавателя, практическое занятие);
- отрабатывать вопросы взаимодействия экипажей командно-штабных машин, машин боевого управления командиров подразделений;
- отрабатывать организацию и обеспечение управления подчиненными подразделениями (отделение–взвод–рота) при выполнении задач по предназначению.

Состав комплекса учебно-тренировочных средств связи включает [3]:

- комплект учебного и информационного материала;
- комплекс тренажерных средств связи;
- комплекс тренажерных средств подготовки экипажа;
- комплекс тренажерных средств боевого слаживания подразделений;
- комплекс оценки и учета результатов боевой подготовки.

В институте военного обучения в учебный процесс внедрены комплексы учебно-тренировочных средств связи, благодаря которым не возникают вышеперечисленные трудности при проведении учебных сборов и стажировок в воинских частях.

Таким образом, использование комплексов учебно-тренировочных средств связи в учебном процессе дает возможность улучшить качество выучки будущих специалистов, повысить безопасность обучающихся на различных видах занятий, а также дает не только экономический, но и экологический эффект.

Библиографический список

1. Куделко, Н. М. Основные тенденции развития современного военного образования / Н. М. Куделко // Гуманитарный вестник. – 2015. – № 2. – С. 11–15.
2. Самохвалов, Ю. П. Учебные военные центры в системе современного военного образования: социологический анализ : автореф. дис. ... канд. социол. наук : 22.00.04 / Самохвалов Ю. П. – Екатеринбург, 2015. – 26 с.
3. Комплекс учебно-тренировочных средств ИКМС.161949.001 ПС. – Рязань, 2015.

Зинкин Сергей Владимирович

кандидат технических наук, старший преподаватель,
учебный военный центр,
Пензенский государственный университет
E-mail: sergius-@bk.ru

УДК 378.1

Зинкин, С. В.

Опыт использования электронных тренажеров в учебном процессе института военного обучения /
С. В. Зинкин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2017. – № 2 (17). – С. 122–123.

Вестник Пензенского государственного университета

Научный журнал

Тематика журнала:

гуманитарные исследования; экономика, социология, право; медицина и здравоохранение;
актуальные вопросы естествознания; техника, технология, управление

Цель журнала:

ознакомление общественности с результатами новейших фундаментальных и прикладных исследований ученых вуза и с достижениями научных школ ПГУ

Территория распространения:

Российская Федерация

Периодичность выхода: четыре раза в год

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный университет»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС77-49713 от 04.05.2012 выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ

В. И. Волчихин, д.т.н., профессор, президент ПГУ (главный редактор);

И. И. Артемов, д.т.н., профессор, проректор по научной работе
и инновационной деятельности ПГУ (заместитель главного редактора);

Ю. Л. Афанасьева, к. социол. н. (ответственный секретарь)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. С. Бождай, д.т.н., профессор кафедры систем автоматизированного проектирования ПГУ;

В. В. Гошуляк, д.ю.н., доктор исторических наук, профессор,
декан юридического факультета ПГУ;

С. Н. Дорофеев, д.пед.н., профессор кафедры педагогики и психологии
профессионального образования ПГУ;

О. В. Калмин, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ПГУ;

В. Ю. Карнишин, д.и.н., профессор, заведующий кафедрой истории Отечества,
государства и права ПГУ;

Г. Б. Кошарная, д.социол.н., профессор, заведующий кафедрой социологии
и управления персоналом ПГУ;

В. П. Кошарный, д.филос.н., профессор, заведующий кафедрой философии ПГУ;

В. Д. Кревчик, д.ф.-м.н., профессор, декан физико-математического факультета ПГУ;

Л. Н. Семеркова, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой маркетинга,
коммерции и сферы обслуживания ПГУ;

Ю. Г. Смирнов, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой математики
и суперкомпьютерного моделирования ПГУ

Адрес редакции:

Россия, 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40
Пензенский государственный университет
Издательство

Тел./факс редакции: (8412) 36-84-87, 56-47-33

E-mail: vestnikpgu@mail.ru

Website: <http://vestnik.pnzgu.ru>

**Перепечатка допускается только по согласованию
с редакцией со ссылкой на журнал**

Вестник
Пензенского государственного университета

Редактор *А. П. Федосова*
Компьютерная верстка *С. В. Денисовой*

Подписано в печать 26.06.2017. Формат 60×84¹/8.
Дата выхода в свет 30.06.2017.
Тираж 1000. Заказ № 852.
Цена свободная.

Издательство
Пензенского государственного университета
г. Пенза, ул. Красная, 40, тел.: (8412) 56-47-33