Межвузовский
международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА:
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы

Межвузовский международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Москва, 2025

ББК 65
В42



Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 9 января 2025 г.). – Москва: Издательство Инфинити, 2025. – 126 с.

В42

DOI 10.34660/conf.2025.69.79.003

Сборник составлен по итогам работы Межвузовского научного конгресса. Включает в себя доклады российских и зарубежных представителей высшей научной школы, в которых рассматриваются современные научные тенденции, новые научные и прикладные решения в различных областях науки, практика применения результатов научных разработок. Служит инструментом обмена опыта научных работников, апробации исследований путем их публичного обсуждения.

Предназначено для научных работников, профессорско-преподавательского состава, соискателей ученой степени и студентов вузов.

ББК 65

© Издательство Инфинити, 2025
© Коллектив авторов, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Гасанли Туран Арзу
Источник опасности и угроз в туристской деятельности: риски 7

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выбойщик А. В., Дробот С. А.
Сравнение отдельных квалифицирующих признаков кражи в отечественном и мусульманском законодательстве (на примере Исламской Республики Иран) 12

Выбойщик А. В., Дробот С. А.
Сравнение квалификации отдельных составов кражи в российском и иранском законодательстве 18

Симохина Ж. Е.
Правовое регулирование форм расходов бюджета, в публичных денежных обязательствах 23

Михайлова М. Ю.
Демографические проблемы в России и пути их решения.....30

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Харланов А. С.
Последствия сирийского конфликта в преддверии президентства Д. Трампа: 2025 год начинается 35

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Нугманов А. М., Фирсова Л. Ю.
Синтез хромферрита воздушным окислением суспензий в системе Fe^{2+} - Fe^{3+} - CrO_4^{2-} - Cr^{3+} - SO_4^{2-} - OH^- - O_2 – H_2O: оксредметрический анализ.....40

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Мухитдинова Х. Н., Бабаджанова З. О., Сабирова Ф. Б.
Влияние искусственной вентиляции легких на циркадный ритм вегетативного тонуса при острой церебральной недостаточности у детей раннего возраста 52

Мухитдинова Х. Н., Мирзаева А. Д., Зокиров А. Б. угли
Влияние искусственной вентиляции легких на циркадный ритм функциональной активности синусового узла у детей с острой церебральной недостаточностью в возрасте до 3 лет 61

Чермных С. В., Кузьмина А. В., Верешко Е. В.
Проблемные вопросы подростковой беременности 70

Панченко В. А., Шафиков М. Р., Бабенкова Л. И.
Бронхолегочные заболевания у детей с микогенной сенсибилизацией 76

Копейкин Д. А., Куттыкадамов М. М., Букатаева А. Б.
Уникальная технология CAD-CAM систем в ортопедической стоматологии 85

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Рашидов Ю. К., Бисенова А. Д., Рашидова Ю. З.
Математическая модель аппарата косвенно-испарительного воздухоохладителя-теплоутилизатора 89

Кузнецов А. В.
Анализ применимости методов токоограничения в следящем электроприводе с ДПТ 99

Гришина Н. А.
Исследование потерь напряжения в системе электроснабжения 104

ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

Супрун А. А., Медведева Е. Н., Власова Н. Ю.
Музыкальная композиция как важный фактор в создании облика группового упражнения. 112

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Андреев А. Е., Заяц Д. В., Кручинин Г. В., Цветков И. Е.
Перспективы строительства станций Московского метрополитена в городе Люберцы 116

DOI 10.34660/INF.2025.76.81.001

ИСТОЧНИК ОПАСНОСТИ И УГРОЗ В ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: РИСКИ

Гасанли Туран Арзу
докторант
Азербайджанский университет кооперации

Резюме. *В статье риски характеризуются как источник опасностей и угроз в туризме. Раскрывается сущность понятий риск, опасность и угроза. Отмечается, что вопрос снижения и предотвращения рисков в туризме, минимизации воздействия угроз и опасностей, вызванных риском, весьма актуален на данный момент. Излагается характер важных мер, которые необходимо предпринять по этому вопросу для обеспечения нормальной деятельности и устойчивого развития в туризме. Подчеркивается важность учета характерных особенностей туризма в управлении рисками с целью снижения угроз и опасностей в туризме.*

Ключевые слова*: туризм, риск, опасность, угроза, средства психического воздействия.*

Annotation. *The article describes risks as a source of dangers and threats in tourism. The essence of the concepts of risk, danger and threat is revealed. It is noted that the issue of reducing and preventing risks in tourism, minimizing the impact of threats and dangers caused by risk, is very relevant at the moment. The nature of the important measures that need to be taken on this issue to ensure normal operations and sustainable development in tourism is revealed. The importance of taking into account the characteristic features of tourism in risk management in order to reduce threats and dangers in tourism is emphasized.*

Keywords*: tourism, risk, danger, threat, means of psychic influence.*

Введение. Индустрия туризма, быстро развивающаяся отрасль современной экономической системы, играющая активную роль в решении важных глобально значимых проблем, находится в стадии восстановления своего потенциала после пандемии COVID-19. Несмотря на то, что одним из характерных признаков туризма является динамичное развитие, существует также множество проблем, препятствующих его развитию. Одной из актуальных проблем в туризме считаются риски, негативно влияющие на его развитие,

создающие угрозу безопасности туристов, являющихся его основным субъектом.

Многие вопросы, связанные с развитием туризма в современной эпохе, выделяются своей актуальностью. Риски являются одним из вопросов, находящихся в центре особого интереса и внимания в этом отношении. Практика показывает, что в процессе организации и реализации различных туров и экскурсий вопросы предотвращения и обеспечения надлежащего уровня безопасности, возможных угроз жизни и физическому здоровью туристов на протяжении всего маршрута, в том числе в пунктах назначения (туристских центрах, дестинациях и других местах), отличающихся различными региональными особенностями, уровнем обслуживания, на сегодняшний день действительно являются одними из самых актуальных. Тот факт, что охрана здоровья человека является приоритетной задачей для многих стран, обусловливает осуществление превентивных мер в целях предотвращения опасностей и угроз, проявляющихся как следствие рисков в туристском процессе.

Как и любой вид деятельности, деятельность в безопасных условиях и среде является одним из важных вопросов для туризма. Как и в любой сфере, эффективная организация, управление и развитие туристской деятельности требует обеспечения надлежащего уровня удовлетворенности туристов-экскурсантов, основных потребителей туристской индустрии, формирования у туристов положительных эмоций, минимизации рисковых ситуаций и осуществления туров в безопасной обстановке.

Обсуждение. Риски, встречающиеся в туристской деятельности, как и в любой сфере деятельности, характеризуются рядом специфических особенностей. К характерным признакам рисков в туризме можно отнести, прежде всего, зависимость от сезонных факторов, уровня конкуренции, изменчивости объема спроса и предложения, эластичности спроса в зависимости от доходов и цен, непредсказуемости внешних факторов, индивидуальных особенностей туристов и других факторов.

Основные опасности и угрозы, создаваемые рисками в туристской деятельности, направлены непосредственно на жизнь туристов-экскурсантов, их имущество и во многих случаях ставят под вопрос проведение тура. Риски также могут представлять опасность и угрозу зданиям и сооружениям, различным туристским объектам, туристским предприятиям и организациям, относящиеся к туристской инфраструктуре [3].

В целом считаем полезным уточнить суть угроз и опасностей, вызванных рисками в туризме. В научной литературе дано множество объяснений и определений понятий «опасность» и «угроза».

Под понятием «опасность» обычно понимают совокупность факторов и условий, возникающих в результате природных явлений и антропогенной

деятельности, причиняющих вред здоровью людей, имуществу, интересам государства [6; 1]. «Угроза» характеризуется как вид или средство психического принуждения, психической силы, форма намерения причинить вред. Таким образом, угроза безопасности-это процесс «включения» факторов и условий, способных нанести потенциальный ущерб. Угрозу можно объяснить и с такими понятиями, как запугивание, угроза причинения вреда, психологическое воздействие для создания страха, принуждение к определенному поведению под страхом.

В целом понятия «опасность» и «угроза» также можно рассматривать как понятия схожего содержания, синонимичные. Эти понятия подразумевают «причинение вреда какому-либо лицу, объекту, сооружению, обществу и пр.». С этой точки зрения угроза–это форма передачи информации и оказания психического воздействия с целью вызвать у любого индивида страх и возбуждение и побудить его к совершению каких-либо действий или превентивных мер с целью предотвращения этого страха.

Угрозу можно охарактеризовать как любую неприятную, негативную эмоцию и реальную ситуацию, вызывающую событие, создающее вредный результат. В этом смысле под угрозой можно понимать понятие, выражающее возможность определенной опасности для кого-либо или чего-либо, а иногда и наличие реальной опасности [5, с. 38].

Итак, опасность и угрозу можно обобщить как случай возникновения

неблагоприятной ситуации по отношению к индивиду, объекту, структуре в результате событий и поведения, вызванных определенными источниками.

С учетом различных подходов можно сформулировать такое мнение, что под угрозой безопасности понимается совокупность условий и факторов, создающих угрозу физическому здоровью и имуществу индивида, благосостоянию и интересам общества, жизненно важным интересам государства, включая его национальную безопасность, экономические интересы, систему политического управления, внутреннюю общественно-политическую стабильность [2, с. 26]. Безопасность, с другой стороны, является одним из важных показателей, признаков социальной системы и рассматривается как концепция, создающая основу для обеспечения ее нормального развития, целенаправленной деятельности индивидов и общества в целом, устранения деструктивных воздействий внешних и внутренних факторов, устойчивого развития системы и ее элементов. Поэтому безопасность в целом можно охарактеризовать как категорию, отражающую обеспечение необходимых условий для нормального функционирования и всестороннего развития общества.

Опасности и угрозы, возникающие в туристической деятельности и при осуществлении туров, могут исходить из различных источников риска.

Поскольку риски в туристской деятельности многочисленны, опасности и угрозы также разнообразны и многочисленны.

Следует иметь в виду, что опасности и угрозы, вызванные различными рисками, считаются серьезным препятствием для устойчивого развития туризма. Устранение этого барьера, принятие системных мер в области предупреждения угроз и опасностей туристской деятельности является одним из основных элементов обеспечения нормального функционирования туристской индустрии в целом, ее различных элементов или подсистем. Обеспечение безопасности в туризме, отличающиеся массовостью как сферы деятельности, считается одной из важнейших задач в условиях, создаваемых современными глобальными условиями.

Одним из важных факторов является формирование условий окружающей среды, которые создают основу для обеспечения безопасности. Формирование условий этой среды позволяет, прежде всего, определить вероятность риска, предотвратить угрозы и опасности, организовать целенаправленную деятельность по обеспечению безопасности. Если исходить из этого принципа, то можно сказать, что сущность деятельности по обеспечению безопасности в туризме заключается в реализации различных мероприятий по предотвращению реальных и потенциальных, внутренних и внешних угроз, возникающих из внутренных и внешних источников риска.

Одним из важных условий является эффективное управление процессом с целью предотвращения возможных рисков в сфере туризма и вызванных ими угроз и опасностей. Управление рисками помогает предотвратить их возникновение, принять превентивные меры по снижению их негативных последствий, подготовить адекватные меры по компенсации последствий потерь и ущерба. Благодаря управлению рисками становится возможным снизить материально-технические потери туристских предприятий и эффективно расходовать финансовые ресурсы [4].

Для эффективного управления рисками необходимо выявить и проанализировать их характерные особенности, спланировать и систематически применять меры, которые необходимо предпринять исходя из выявленных особенностей.

В туризме существует вероятность возникновения многочисленных рисков, представляющих опасность и угрозу. К этим рискам относятся природные, антропогенные, экономические, экологические, политические, социальные, правовые, социальные и другие.

Организация деятельности и реализация мероприятий по

обеспечению безопасности становится актуальной при наличии источников, создающих угрозу. В то же время наличие определенных источников угроз и опасностей для реализации этих мер не считается достаточным условием, хотя и считается необходимым.

Риски, представляющие опасность и угрозу безопасности, создают реальные проблемы в удовлетворении желаний и потребностей туристов-экскурсантов, использовании объектов, представляющих туристский интерес, нормальной деятельности государственных структур и общественных организаций, служащих интересам нормальной жизнедеятельности, развитию и благосостоянию общества. То есть опасности и угрозы, вызванные рисками в туризме, можно рассматривать как совокупность факторов и условий, создающих реальные негативные последствия и для общества.

Заключение. Таким образом, туризм можно охарактеризовать как системную, многогранную, массовую сферу деятельности, требующую важности обеспечения всесторонних условий безопасности. Важно систематически осуществлять меры безопасности для предотвращения угроз и опасностей, вызванных рисками в сфере туризма. Проводимые мероприятия могут быть эффективными и действенными тогда, когда учитывается характер рисков, являющихся источником опасностей и угроз, вероятность их возникновения, причиненный ими ущерб и негативные последствия, которые они могут вызвать и другие факторы.

Следовательно, для эффективной и рациональной организации и обеспечения безопасности в туризме выявление фактора риска, предупреждение ситуаций, вызванных рисками, и реализация мер по обеспечению безопасности должны быть организованы таким образом, чтобы была обеспечена нормальная деятельность туризма на всех уровнях.

Литература

1.Безверхов, А. Понятие и виды насилия в уголовном праве России: вопросы правотворчества и правоприменения // Уголовное право. – 2014. – № 4. – С. 11–18.

2.Бобкова А.Г. Безопасность туризма: учебник / А.Г. Бобкова, С.А. Кудреватых, Е.Л. Писаревский; под общ. ред. д-ра юрид. наук. Е.Л. Писаревского. М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. 272 с.

3.Киселева И.А., Трамова А.М. Риски при реализации инновационного проекта в туристической отрасли // Аудит и финансовый анализ. 2012. № 2. С. 182–185.

4.Киселева И.А., Цэцгээ Б. Оптимизационная модель развития туризма / Аудит и финансовый анализ, 2005. № 2. С. 244-245.

5.Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: обеспечение безопасности в туризме и туристской индустрии. Ростов н/Д: Феникс, 2019, 328 с.s. 38.

6.Шарапов, Р. Вопросы квалификации преступных угроз // Уголовное право. – 2006. – № 1. – С. 58–62.

DOI 10.34660/INF.2025.49.92.002

СРАВНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ КВАЛИФИЦИРУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ КРАЖИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ И МУСУЛЬМАНСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ (НА ПРИМЕРЕ ИСЛАМСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ИРАН)

Выбойщик Александр Владимирович
кандидат технических наук, доцент
Южно-Уральский государственный университет
Дробот Сергей Александрович
кандидат юридических наук, доцент
Челябинский государственный университет

Аннотация. *В статье проведено сравнение некоторых квалифицирующих признаков кражи в уголовном законодательстве России и Ирана по участникам уголовно-правовых отношений, в т.ч. по возрасту наступления уголовной ответственности, состоянию невменяемости; разграничению преступного и непреступного деяний.*

Ключевые слова: *уголовное право, мусульманское право, нормированные наказания, смягчающие обстоятельства, отягчающие обстоятельства.*

Для успешного межгосударствеeного сотрудничества, в том числе и на правовой основе, стран БРИКС и ШОС, куда входят Российская Федерация (РФ) и Исламская Республика Иран (ИРИ), необходимо чёткое представление о законодательстве стран-партнёров указанных межгосударственных объединений. Крупнейшей по населению мусульманской страной Азии, входящей в БРИКС и ШОС, и единственной страной с большинством шиитского населения, участвующей в этих объединениях, является Иран, с которым Россия 5 марта 1996 года в г. Тегеране заключила Договор о правовой помощи и правовых отношениях по гражданским и уголовным делам [1]. Как отмечено в ч. 2. ст. 1 Договора [1], «Граждане одной Договаривающейся Стороны имеют право свободно и беспрепятственно обращаться в суды, прокуратуру, ... (далее именуемые «учреждения юстиции») и в иные учреждения другой Договаривающейся Стороны, к компетенции которых относятся гражданские и уголовные дела, могут выступать в них, возбуждать ходатайства, предъявлять иски и осуществлять иные процессуальные действия на тех же условиях, как и собственные граждане».

Сотрудничество на правовой основе РФ и ИРИ невозможно без ясного понимания сходств и различий законодательства, в т.ч. уголовного, обеих стран. Т.о., изучение уголовного права Ирана и его сравнение с уголовным правом России является актуальной задачей.

До настоящего времени в различных работах давался анализ правовой системы Ирана и его сопоставление с правовой системой России, но проведённое сравнение проводилось путём общего обзора, носившего неполный характер без привязки к конкретным правонарушениям. Поэтому новизна исследования состоит в сопоставлении уголовного права России и Ирана, в т.ч. в области квалификации преступлений.

Как следует из Доклада МВД РФ «Состояние преступности в России за январь-декабрь 2023 г.» [2, с.2], наибольшая часть преступлений, совершённых в 2023 г., приходится на преступления против собственности, при этом свыше половины всех зарегистрированных преступлений (53,5%) составляют хищения чужого имущества, совершенные путем кражи – 583,3 тыс. (-16,4%), мошенничества – 433,7 тыс. (+26,4%), грабежа – 22,2 тыс. (-23,9%), разбоя – 3,4 тыс. (-15,4%). Кроме того, примерно каждая седьмая кража (13,3%), каждый двадцать седьмой грабеж (3,7%) и почти каждое седьмое разбойное нападение (13,5%) были сопряжены с незаконным проникновением в жилище, помещение или иное хранилище. Т.к. наиболее распространённой группой преступлений в РФ в 2023 г. являлись хищения чужого имущества, из которых наиболее распространённым являлась кража, сравнение квалификации указанных преступлений в уголовном праве России и Ирана также является актуальной задачей.

Сравнение уголовного права России и Ирана в квалификации кражи по диспозиции даёт следующее.

В уголовном праве РФ кража формулируется как тайное хищение чужого имущества [3, ч. 1 ст. 158], т.е. диспозиция статьи является описательной.

В уголовном праве Ирана кража (сиркат) аналогичным образом формулируется как тайное хищение чужого имущества [4, ст. 197], т.е. диспозиция статьи также является описательной.

Отечественное уголовное право с целью эффективного применения уголовного закона и назначения справедливого наказания категоризирует преступления в зависимости от степени общественной опасности деяния [2, ст. 15; 5, с. 97; 6, с. 234…235] на преступления: небольшой тяжести (с санкцией, предусматривающей до 3 лет лишения свободы); средней тяжести (с санкцией, предусматривающей до 5 лет лишения свободы); тяжкие (с санкцией, предусматривающей до 10 лет лишения свободы); особо тяжкие (с санкцией, предусматривающей пожизненное лишение свободы или смертную казнь).

Квалифицирующими признаками кражи по УК РФ являются: а) кража группой лиц по предварительному сговору; б) кража с незаконным про-

никновением в помещение либо иное хранилище; в) кража с причинением значительного ущерба гражданину; г) кража из одежды, сумки или другой ручной клади, находившихся при потерпевшем [3, ч. 2 ст. 158]. Санкция за кражу с квалифицирующими признаками составляет до 5 лет лишения свободы, т.е. такая кража относится к категорий преступлений средней тяжести.

Особо квалифицирующими признаками кражи по УК РФ являются кража: а) с незаконным проникновением в жилище; б) из нефтепровода, нефтепродуктопровода, газопровода; в) в крупном размере; г) с банковского счета, а равно в отношении электронных денежных средств [3, ч. 3 ст. 158]. Санкция за кражу с особо квалифицирующими признаками составляет до 6 лет лишения свободы, т.е. такая кража относится к категорий тяжких преступлений.

Кроме того, особо квалифицирующими признаками кражи по УК РФ являются: а) организованной группой; б) в особо крупном размере [3, ч. 3 ст. 158]. Санкция за кражу с особо квалифицирующими признаками составляет до 10 лет лишения свободы, т.е. такая кража также относится к категорий тяжких преступлений.

Уголовное право Ирана, сочетающее в себе черты как континентального, так и традиционного мусульманского права [7; 8], включает понятия ал-ибадат (нормы культа и исполнения религиозных обязанностей) и алмуамалат (нормы отношений между людьми), что нашло отражение в категоризации преступлений по тяжести, над которым выстроена категоризация преступлений на нормированные (т.е. наказуемые по нормам шариата) и ненормированные (т.е. наказуемые по нормам континентального права).

Нормированными наказаниями являются наказания, вид, размер и порядок исполнения которого определяются в соответствии с исламским религиозным законом [4, гл. 2, разд. 1, ст. 13]. Уголовное право Ирана включает следующие виды наказаний:

1. Нормированное наказание (хадд);
2. Возмездие (кисас);
3. Вира (дийа);
4. Судебное взыскание (та'зир);
5. Сдерживающие меры.

При этом преступления против собственности, к которым относятся, в частности, кража и разбой, считаются нарушающими волю Аллаха и поэтому влекут наиболее суровые наказания, в частности, членовредительство и смертную казнь [9].

В то же время, в случае отсутствия признаков, санкционирующих нормированное наказание, напр., по ст. 203 УК ИРИ, наказание составляет от 1 года до 5 лет.

В работах [10, с. 12; 11, с. 66] предложена квалификация преступлений по 7 условиям, из которых для сравнения уголовного права России и Ирана интерес представляют 2 наиболее наглядных условия по:

1. Участникам уголовно-правовых отношений [3, ст. 14, 20];
2. Разграничению преступного и непреступного деяний [3, ч. 2 ст. 14, ст. 31].

Согласно предложенной градации условий квалификации преступлений, первым по важности можно считать условие участника уголовно-правовых отношений. В это условие можно включить возраст наступления уголовной ответственности и наличие или отсутствие вменяемости.

В отечественном уголовном праве возраст наступления уголовной ответственности за кражу составляет 14 лет [3, ч.2 ст. 20]. В уголовном праве Ирана возраст наступления уголовной ответственности составляет для мужчин – в 14 лет 7 месяцев, для женщин – в 8 лет 9 месяцев за исключением случаем отставания в психическом развитии.

В отечественном уголовном праве не подлежит уголовной ответственности лицо, находящееся в момент совершения преступления в состоянии невменяемости [3, ч.1 ст. 21], а вменяемое лицо, не в полной мере осознающее характер и последствия своих деяний, тем не менее, подлежит уголовной ответственности [3, ст. 22].

В уголовном праве Ирана не подлежит уголовной ответственности лицо, находящееся «в состоянии психического расстройства любой степени тяжести», что является аналогом состояния невменяемости [4, ст. 51], а лицо, «страдающее психическим расстройством циклического характера, освобождается от уголовной ответственности только при условии, если оно находилось в состоянии психического расстройства в момент совершения пре ступления» [4, Прим. 2 к ст. 51], что является нормой, аналогичной ст. 22 УК РФ.

В отечественном уголовном праве лицо, находящееся в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, подлежит уголовной ответственности [3, ст. 23].

В уголовном праве Ирана при совершении преступления «в состоянии невменяемости вследствие опьянения, вызванного употреблением алкоголя, и при этом установлено, что опьянение было умышленно использовано для совершения преступления, виновному лицу кроме наказания за употребление алкоголя назначается наказание за совершенное преступление» [4, ст. 56], т.е. подобное состояние является отягчающим обстоятельством.

Вторым условием квалификации преступлений является разграничение преступного и непреступного деяний.

В отечественном уголовном праве присутствуют обстоятельства, исключающие вину при совершении преступления, а именно: необходимая

оборона [3, ст. 37], причинение вреда при задержании лица, совершившего преступление [3, ст. 38], крайняя необходимость [3, ст. 39], физическое или психическое принуждение [3, ст. 40], обоснованный риск [3, ст. 41], исполнение приказа или распоряжения [3, ст. 42].

В уголовном праве Ирана вина исключается при совершении преступления лицом «вследствие принуждения или насилия, невыносимого при обычных обстоятельствах» [4, ст. 54], что является аналогом физического или психического принуждения по ст. 40 УК РФ; «при возникновении серьезной опасности, угрожавшей жизни и имуществу данного лица или иных лиц, например, пожара, наводнения, урагана, [другого стихийного бедствия], при условии, если это лицо не создало опасность умышленно, а совершенные им действия были соразмерны опасности и необходимы для ее устранения» [4, ст. 55], что является аналогом крайней необходимости и обоснованного риска по с. 39 и 41 УК РФ, соответственно; а также «1) если оно совершено по обязательному для исполнения приказу вышестоящего лица и не нарушает норм исламского религиозного закона; 2) если оно совершено в целях исполнения за кона особой важности» [4, ст. 56], что является аналогом исполнения приказа или распоряжения по ст. 42 УК РФ.

Т.о., приведённое выше сравнение уголовного законодательства России и Ирана, квалифицирующего кражу, позволяет сделать следующие выводы:

1. Квалификация преступлений в отечественном уголовном праве проводится по тяжести преступления, в уголовном праве Ирана – по нормированности.
2. Квалифицирующие признаки кражи в отечественном уголовном праве разработаны более детально, чем в уголовном праве Ирана.
3. Меньшие различия в уголовном праве России и Ирана касаются разграничения пресупного и непреступного деяний.
4. Большие различия в уголовном праве России и Ирана касаются участника уголовно-правовых отношений, в частности, возраста субъекта преступления, а также истечения и неистечения срока давности.

Список литературы

1. Договор между Российской Федерацией и Исламской Республикой Иран о правовой помощи и правовых отношениях по гражданским и уголовным делам [Электронный ресурс]. – URL: http://base.garant.ru/2559143

2. Состояние преступности в России за январь-декабрь 2023 г. – М.: МВД РФ, 2023. – 63 с.

3. Уголовный кодекс Российской Федерации /[Электронный ресурс] // Консультант плюс: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения: 05.01.2024).

4. Закон об исламских уголовных наказаниях Исламской Республики Иран /Пер. с перс. М.С. Пелевина. – СПб: Юридический центр Пресс, 2008. – 342 с.

5. Уголовное право. Общая часть. В 2 т. Том 1: учебник для вузов /И.А. Подройкина [и др.]; Ответственный редактор И.А. Подройкина, Е.В. Серегина, С.И. Улезько. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 299 с.

6. Большая юридическая энциклопедия /Авт. и сост. А.Б. Барихин. – М.: Книжный мир, 2010. – 959 с.

7. Сравнительное правоведение: национальные правовые системы. Т.3. Правовые системы Азии /Под ред. В.И. Лафитского. – М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ; Юридическая фирма «Контракт», 2013. – 704 с.

8. Артемов В.Ю. Основные институты мусульманского уголовного права: специальность 12.00.01, «Теория и история права и государства; история учений о праве и государстве»; 12.00.08 «Уголовное право и криминология; уголовно-исполнительное право»: Автореферат дис. ... кандидата юридических наук /В.Ю.Артемов; Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации. – М., 2008. – 28 с.

9. Елаян Гасан Фадель. Ответственность за посягательство на собственность по мусульманскому уголовному праву: Диссертация ... кандидата юридических наук: 12.00.08 «Уголовное право и криминология; уголовно-исполнительное право». – Махачкала, 2000. – 189 с.

10. Шумихин В.Г. Правила квалификации преступлений: Учебное пособие. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2003. – 79 с.

11. Идрисов Н.Т. Правила квалификации преступлений: понятие, виды, проблемы правового регулирования: Монография. – Самара: ООО «Издательство АСГАРД», 2015. – 208 с.

DOI 10.34660/INF.2025.15.72.003

СРАВНЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ СОСТАВОВ КРАЖИ В РОССИЙСКОМ И ИРАНСКОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Выбойщик Александр Владимирович
кандидат технических наук, доцент
Южно-Уральский государственный университет
Дробот Сергей Александрович
кандидат юридических наук, доцент
Челябинский государственный университет

Аннотация. *В статье проведено сравнение квалифицирующих признаков кражи в уголовном законодательстве России и Ирана по разграничению оконченного и неоконченного преступлений, разграничению единичного и множественного преступлений, разграничению соучастия в преступлении. Для более детального сравнения уголовного законодательства России и Ирана предложены дополнительные условия квалификации преступлений по разграничению преступления, совершаемого впервые, и рецидива; по посткриминальному поведению, заключающемуся в наличии или отсутствии сотрудничества со следствием и\или раскаяния; по истечению или неистечению срока давности.*

Ключевые слова: *уголовное право, мусульманское право, нормированные наказания, смягчающие обстоятельства, отягчающие обстоятельства.*

Межгосударственное сотрудничество стран-участниц БРИКС и ШОС, куда входят Российская Федерация и Исламская Республика Иран, предполагает сотрудничество в т.ч. и в правовой сфере, для чего требуется как можно более полная информация о законодательстве стран-партнёров указанных объединений. Иран является наиболее населённой мусульманской страной, входящей в БРИКС и ШОС, и единственной шиитской страной, входящей в указанные объединения. Россия и Иран заключили 5 марта 1996 года в г. Тегеране Договор о правовой помощи и правовых отношениях по гражданским и уголовным делам [1]. Как отмечено в ч. 2. ст. 1 Договора [1], «Граждане одной Договаривающейся Стороны имеют право свободно и беспрепятственно обращаться в суды, прокуратуру, ... (далее именуемые

«учреждения юстиции») и в иные учреждения другой Договаривающейся Стороны, к компетенции которых относятся гражданские и уголовные дела, могут выступать в них, возбуждать ходатайства, предъявлять иски и осуществлять иные процессуальные действия на тех же условиях, как и собственные граждане».

Сотрудничество РФ и ИРИ в области права предопределяет изучение сходств и различий законодательства, в т.ч. уголовного, обеих стран. Поэтому актуальным является изучение уголовного права Ирана и его сравнение с уголовным правом России.

Анализ правовой системы Ирана, проведённый в различных исследованиях, включает общий обзор без сравнения конкретных статей соответствующих отраслей права. Т.о., новизной исследования является сопоставление уголовного права России и Ирана, в т.ч. в области квалификации преступлений.

В работах [2, с. 66] предложена квалификация преступлений по 7 условиям, из которых для сравнения уголовного права России и Ирана интерес представляют 3 условия по:

1. Разграничению оконченного и неоконченного преступлений [3, ст. 29, 30, 31];
2. Разграничению единичного и множественного преступлений [3, ст. 17];
3. Разграничению соучастия в преступлении [3, ст. 33, 34].

Первым условием квалификации преступления является разграничение оконченного и неоконченного преступлений.

В отечественном уголовном праве оконченным считается такое преступление, в деяниях которого наличествуют признаки, предусмотренные УК РФ [3, п. 1 ст. 29], а неоконченным преступлением считается приготовление к преступлению и покушение на преступление [3, п. 2 ст. 29]. Уголовная ответственность наступает только за только за приготовление к тяжким и особо тяжким преступлениям [3, ч.2 ст. 30], к которым кража не относится.

В уголовном праве Ирана понятия приготовления к преступлению и покушения на преступление являются ссылочными, т.к. признаки приготовления к преступлению раскрываются в Прим.1 ст. 41 УК ИРИ, покушения на преступление – в ст. 41 УК ИРИ, а название понятия даётся по заголовку Раздела 1 Главы 3, названному «Приготовление к преступлению».

В отечественном уголовном праве лицо не подлежит уголовной ответственности в случае добровольного отказа от совершения преступления [3, ст. 41].

В уголовном законодательстве Ирана отсутствует понятие добровольного отказа от совершения преступления, но наличествует «добровольное прекращение действий, направленных на совершение преступления и содержа-

щих признаки преступления» [4, Прим. 2 к ст. 41], которое должно являться основанием для смягчения наказания. В случае кражи нормированное наказание не применяется к лицу до того, как оно вынесло похищенное имущество [3, Прим. 3 к ст. 198] и к лицу, которое возвратило до суда похищенное имущество собственнику [3, Прим. 4 к ст. 198].

Вторым условием квалификации преступлений является разграничение единичного и множественного, т.е. совокупности, преступлений.

В отечественном уголовном праве совокупностью преступлений является одновременное совершение 2 или более преступлений [3, ч. 1 ст. 17] или деяние, предусмотренное 2 или более статьями УК РФ [3, ч. 2 ст. 17].

В уголовном праве Ирана понятие совокупности преступлений фактически является ссылочным, т.к. признаки преступления раскрываются в ст. 45 УК ИРИ, а название преступлению даётся по заголовку Разделу 3, названному «Совокупность преступлений», и ст. 46 УК ИРИ, где совокупность преступлений описывается как деяние, содержащее «в себе признаки нескольких преступлений, подлежащих наказаниям в виде судебных взысканий».

Третьим условием квалификации преступления является разграничение соучастия в преступлении.

В отечественном уголовном праве соучастием в преступлении считается умышленное совместное участие 2 или более лиц в совершении преступления [3, ст. 32].

В уголовном праве Ирана понятие соучастия является ссылочным, т.к. признаки формулируются как «совершение преступления двумя и более лицами независимо от вида их соучастия» [4, ст. 45], что является отягчающим обстоятельством.

В отечественном уголовном праве к соучастникам преступления относятся исполнитель, организатор, пособник [3, ч. 1 ст. 33]; соисполнителем является лицо, непосредственно участвовавшее в преступлении совместно с другими лицами [3, ч. 2 ст. 33], причём соучастники отвечают в зависимости от степени фактического участия в совершении преступления [3, ч. 1 ст. 34], а соисполнители – по Особенной части УК РФ [3, ч. 2 ст. 34]; при этом организатор, подстрекатель и пособник несут уголовную ответственность по соответствующей УК РФ со ссылкой на ст. 33 УК РФ [3, ст. 34].

В уголовном праве Ирана соисполнителем считается лицо, которое «совместно с другим лицом или лицами умышленно и осознанно принимало участие в совершении преступления, подлежащего наказанию в виде судебного взыскания или сдерживающих мер» [4, ст. 42], причём соисполнители «несут равную уголовную ответственность независимо от степени участия в совершении преступления» [4, ст. 42], за исключением малозначительной степени фактического участия, которая может являться основанием для смягчения наказания [4, Прим. к ст. 42]; отдельно не упоминается уголовная

ответственность организатора и подстрекателя к совершению преступления, но упоминается уголовная ответственность пособника [4, ст. 43].

В отечественном уголовном праве существует понятие группы лиц, группы лиц по предварительному сговору и организованной группы, которые являются квалифицирующими признаками большинства преступлений, в т.ч. кражи.

В уголовном праве Ирана понятие группы лиц к краже не применяется.

Перечисленные выше условия квалификации преступлений применительно к краже, на наш взгляд, должны быть дополнены следующими 3 условиями:

1. Разграничением преступления, совершаемого впервые, и рецидива [3, ст. 18];
2. Посткриминального поведения, заключающегося в наличии или отсутствии сотрудничества со следствием и\или раскаяния [3, ст. 75];
3. Истечению или неистечению срока давности [3, ст. 78].

В этом случае четвёртым условием квалификации преступлений является разграничение преступления, совершённого впервые, и рецидива.

В отечественном уголовном праве рецидивом преступления является совершение умышленного преступления лицом, уже имеющим судимость за ранее совершенное умышленное преступление [3, ст. 18].

В уголовном праве Ирана, аналогично понятию совокупности преступлений, понятие рецидива преступлений является ссылочным, т.к. признаки преступления раскрываются в ст. 48 УК ИРИ, а название преступлению даётся по заголовку Разд.4, названному «Рецидив преступлений».

Смягчающими обстоятельствами являются преступление, совершенное впервые, а также явка с повинной и добровольное сотрудничество со следствием.

Пятым условием квалификации преступления является посткриминальное поведение.

В отечественном уголовном праве предусмотрено освобождение лица от уголовной ответственности за преступление небольшой или средней тяжести в случае явки с повинной, способствованию раскрытия преступления, возмещения ущерба, деятельного раскаяния [3, ч. 1 ст. 75].

В уголовном праве Ирана предусмотрено «более мягкое наказание из числа судебных взысканий и сдерживающих мер» замена наказания «на другое наказание, которое в большей степени учитывает личность виновного» в случае явки с повинной [4, ч. 4 ст. 22]; сообщения «обвиняемым лицом сведений, которые содействуют изобличению соучастников преступления, а также розыску имущества, добытого в результате преступления» [4, ч. 2 ст. 22]; возмещения ущерба [4, ч. 6 ст. 22], а также особого социального положения и прежней репутация обвиняемого [3, ч. 5 ст. 22].

Наконец, шестым и последним условием квалификации является истечение или неистечение сроков давности.

В отечественном уголовном праве предусмотрено освобождение от уголовной ответственности в связи с истечением срока давности: по преступлениям небольшой тяжести – после 2 лет; средней тяжести – 6 лет; тяжких – 10 лет; особо тяжких – 15 лет [3, ст. 78].

В уголовном законодательстве Ирана освобождение от уголовной ответственности по истечению срока давности не предусмотрено.

Приведённое выше сравнение уголовного законодательства России и Ирана, квалифицирующего кражу, позволяет сделать следующие выводы:

1. Квалификация преступлений в отечественном уголовном праве проводится по тяжести преступления, в уголовном праве Ирана – по нормированности.
2. Квалифицирующие признаки кражи в отечественном уголовном праве разработаны более детально, чем в уголовном праве Ирана.
3. Условия квалификации преступлений применительно к краже, предложенные в [11, с. 66], необходимо дополнить 3 условиями, а именно: разграничением преступления, совершаемого впервые, и рецидива [3, ст. 18]; посткриминального поведения, заключающегося в наличии или отсутствии сотрудничества со следствием и\или раскаяния [3, ст. 75]; истечению или неистечению срока давности [3, ст. 78].

Список литературы

1. Договор между Российской Федерацией и Исламской Республикой Иран о правовой помощи и правовых отношениях по гражданским и уголовным делам [Электронный ресурс]. – URL: http://base.garant.ru/2559143

2. Идрисов Н.Т. Правила квалификации преступлений: понятие, виды, проблемы правового регулирования: монография. – Самара: ООО «Издательство АСГАРД», 2015. – 208 с.

3. Уголовный кодекс Российской Федерации /[Электронный ресурс] // Консультант плюс: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения: 05.01.2024).

4. Закон об исламских уголовных наказаниях Исламской Республики Иран / пер. с перс. М.С. Пелевина. – СПб: Юридический центр Пресс, 2008. – 342 с.

DOI 10.34660/INF.2025.51.21.004

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ФОРМ РАСХОДОВ БЮДЖЕТА, В ПУБЛИЧНЫХ ДЕНЕЖНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАХ

Симохина Жанна Евгеньевна
магистрант
Пятигорский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

Аннотация. *В современном мире правовое регулирование форм расходов бюджета и публичных денежных обязательств является ключевым аспектом обеспечения финансовой устойчивости государства. Эта тема привлекает внимание специалистов и исследователей, так как она непосредственно связана с эффективным управлением финансами и обеспечением прозрачности в расходовании государственных средств.*

Анализ правовых норм, регулирующих формирование и исполнение бюджета, а также осуществление публичных денежных обязательств, имеет важное значение для создания стабильной экономической среды. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты правового регулирования данных процессов, выявим актуальные проблемы и предложим пути их решения для повышения эффективности финансового управления государством.

Ключевые слова: *формы расходов; денежные обязательства; бюджет; финансы.*

А.В. Ильин подчеркивает необходимость создания четких юридических механизмов для регулирования бюджетных трат государства. Эти механизмы должны определять рамки допустимого поведения всех участников финансовых взаимоотношений[1]. В поддержку данной позиции выступает С.С. Курбатова, отмечая важность формирования специального правового инструментария, который обеспечит корректное распределение средств от бюджета до конечного получателя при исполнении государственных обязательств[2].

[1] Ильин А. В. Расходы бюджета в конституционном государстве. С. 46.

[2] Курбатова С. С. Субсидии в системе форм расходов бюджета: проблемы правового регулирования: дис. ... канд. юрид. наук / С.С. Курбатова. СПб., 2016. С. 13.

Понятие «форма расходов бюджета» отражает внешние характеристики бюджетных трат. Эта форма определяет участников процесса и особенности правовых отношений при использовании бюджетных средств на этапе реализации. Важно отметить, что данный аспект учитывается уже при составлении и утверждении бюджетного плана. Согласно исследованиям М. Л. Васюниной, формы бюджетных расходов демонстрируют специфику организации финансирования, включая целевые установки и ограничения в распределении ресурсов, выделяемых из государственной бюджетной системы для выполнения финансовых обязательств[3].

Механизм распределения бюджетных средств изначально был закреплен в Бюджетном кодексе РФ через понятие «форма расходов бюджета». Статья 69 устанавливала строгие рамки выделения финансирования. Такая категоризация позволяла четко определять источник средств, получателей, назначение и объемы выплат. Однако, как указывают эксперты, в том числе Ю.В. Пятковская, данная система регулирования содержала существенные недочеты[4].

В статье 69 Бюджетного кодекса РФ наблюдается терминологическая неточность. Хотя статья озаглавлена «Формы расходов бюджетов», её содержание описывает механизм распределения бюджетных средств через бюджетные ассигнования по конкретным направлениям. Учитывая, что бюджетные ассигнования определяются как максимально допустимый объем финансирования для исполнения обязательств в текущем финансовом году, а расходы бюджета представляют собой фактически выплаченные средства, формулировка названия статьи требует корректировки.

В. Пятковская верно подметила некорректность терминологии в существующем законодательстве. Особенно это касалось нечеткого разграничения между статьями расходов: «выплаты населению» и «обязательные муниципальные выплаты гражданам», установленные различными уровнями власти (федеральным, региональным и местным). Данная проблема была позже частично устранена с принятием Федерального закона №63 от 26.04.2007, направленном на совершенствование бюджетного процесса и гармонизацию законодательных актов[5].

[3] Васюнина М. Л. Формы бюджетных расходов и их влияние на развитие экономики // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2013. № 12(150). С. 30.

[4] Пятковская Ю. В. Правовое регулирование расходов бюджета субъекта Российской Федерации. С. 238-239.

[5] О внесении изменений в Бюджетный кодекс Российской Федерации в части регулирования бюджетного процесса и приведении в соответствие с бюджетным законодательством Российской Федерации отдельных законодательных актов Российской Федерации : федеральный закон от 26 апреля 2007 г. № 63-ФЗ (с посл. изм. от 24 февраля 2021 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2007. № 18. Ст. 2117.

Бюджетный кодекс РФ претерпел значительные изменения после принятия Федерального закона № 63-ФЗ. Важным нововведением стала замена термина «формы расходов» на «формы бюджетных ассигнований». Статья 69 БК РФ теперь содержит полный список таких форм, а последующие статьи кодекса детально разъясняют каждую из них. Эти поправки установили единые правила работы бюджетной системы России, особенно в части расходования средств.

Внесённые поправки не решили существующие правовые проблемы. Изменение терминологии с «форм расходов» на «формы бюджетных ассигнований» лишь сместило акцент на денежные объёмы, выделяемые для исполнения обязательств в текущем финансовом периоде. Более корректным является использование термина «форма расходов бюджета», так как он подчёркивает системность механизма бюджетных выплат вне зависимости от суммы и периода финансирования.

Несмотря на обновление законодательной терминологии, концепция «форм расходов» сохраняет свою актуальность в научных исследованиях и практическом применении. Некоторые исследователи считают идентичными понятия форм бюджетных ассигнований, закрепленных в Бюджетном кодексе РФ, и форм расходов бюджета. Примечательно, что в текущей версии Бюджетного кодекса РФ по-прежнему существует значительный пробел - в десятой главе отсутствует детальное описание каждой формы бюджетных ассигнований.

Примечательно неравномерное распределение правовых норм в Бюджетном кодексе РФ, касающихся различных форм бюджетных ассигнований. Некоторые виды финансирования, такие как государственные услуги и закупки, подробно описаны в нескольких последовательных статьях (например, статьи 69-73). В то же время другие формы ассигнований, включая межбюджетные трансферты, регламентируются отдельными главами кодекса.

Использование статьи 241 Бюджетного кодекса Российской Федерации сопряжено с рядом сложностей, которые подробно освещены в разделе 3.2 данного исследовательского труда.

В Бюджетном кодексе РФ существует пробел в регулировании некоторых форм бюджетных ассигнований. В частности, не прописаны положения о выделении средств на международные платежи и взносы, а также на исполнение судебных решений по возмещению ущерба, причиненного незаконными действиями государственных и муниципальных органов. При этом вопросы обслуживания государственного и муниципального долга регламентированы в главе 14 БК РФ, а некоторые аспекты выплат по судебным искам косвенно затрагиваются в других разделах кодекса.

А.В. Ильин предложил оригинальный метод классификации бюджетных расходов, основанный на анализе правоотношений при использовании госу-

дарственных средств. Его подход включает оценку трех ключевых аспектов: назначение финансирования, правовые механизмы регулирования и баланс интересов участников. Дополнительно учитывается экономическая составляющая взаимоотношений. В результате такого комплексного анализа исследователь сформировал двенадцать базовых моделей правоотношений, которые можно использовать для разграничения различных форм бюджетных расходов[6].

А.В. Ильин критически оценивает собственную теорию классификации бюджетных расходов, признавая ее ограниченность в охвате всех возможных правовых взаимодействий при использовании бюджетных средств. В своем анализе он разделяет законодательно установленные бюджетные ассигнования на подкатегории, основываясь на различных моделях правоотношений при фактическом расходовании средств. Такой методологический подход существенно обогащает научное понимание природы бюджетных расходов, позволяя детально исследовать каждый элемент этой финансово-правовой категории.

Существующая методология не дает четкого понимания критериев разграничения форм бюджетных расходов и их практической значимости в современном законодательстве. Целесообразно, опираясь на исследования А.В. Ильина, разработать новую систему классификации бюджетных расходов с четкими критериями разграничения каждой формы.

Следует подчеркнуть, что способ использования бюджетных средств напрямую влияет на то, кто участвует в правовых отношениях и как они взаимодействуют при распределении финансов. При анализе различных типов бюджетных трат ключевое значение имеют два фактора: кто является участником процесса и какова специфика их взаимоотношений. Эти характеристики позволяют систематизировать виды бюджетных расходов и сравнить их с официально установленными в российском законодательстве формами финансирования. Важно отметить, что такое сравнение служит лишь для иллюстрации, а не для создания новой классификации существующих типов бюджетных ассигнований.

Начальный шаг анализа заключается в определении структуры участников финансовых взаимоотношений, связанных с распределением бюджетных ресурсов. Ключевой характеристикой таких отношений является обязательное присутствие государственной структуры, владеющей бюджетными средствами и несущей прямую ответственность за их распределение.

Среди потенциальных получателей бюджетного финансирования можно выделить иные государственные образования, которые участвуют в межбюджетных отношениях как бенефициары.

[6] Ильин А. В. Расходы бюджета в конституционном государстве. С. 47.

Получателями бюджетных средств могут выступать:

1. Международные партнеры (зарубежные страны и организации международного уровня), которым направляются денежные трансферты, членские взносы и другие безвозвратные отчисления;

2. Организации и компании, которые могут рассчитывать на различные виды государственного финансирования, включая оплату государственных контрактов, капитальные вложения и целевые дотации;

3. Граждане и частные предприниматели: предприниматели без образования юридического лица могут участвовать в государственных закупках и претендовать на субсидии, а обычные граждане имеют право на получение социальных пособий и выплат в рамках государственных программ поддержки населения.

Рассматривая трактовку «конечного получателя бюджетных средств», важно отметить её взаимосвязь с участниками правовых отношений в сфере расходования бюджетных ресурсов, регламентированных соответствующим законодательством. Необходимо подчеркнуть существенное различие между понятиями, закрепленными в 6 статье Бюджетного кодекса РФ. В частности, «получатель бюджетных средств» выступает непосредственным участником бюджетных процессов с определенными полномочиями. В свою очередь, «получатель средств из бюджета» охватывает более широкий круг субъектов - это могут быть компании (за исключением бюджетных и автономных учреждений), частные предприниматели и физические лица, которые предоставляют товары или услуги. Они получают финансирование на основе государственных контрактов, соглашений о субсидировании или инвестиционных договоров. Сюда же относятся организации, которым по федеральному законодательству разрешено открывать счета в Казначействе РФ согласно Бюджетному кодексу.

В отличие от предложенного ранее метода классификации конечных бюджетополучателей, существующие юридические формулировки не отражают всю полноту разнообразия участников в финансово-правовых отношениях при распределении бюджетных средств.

Специфика состава участников играет ключевую роль в установлении их правового статуса, включая права и обязанности. При этом регулирование взаимоотношений в сфере использования бюджетных ресурсов требует применения комплексного подхода с привлечением не только бюджетного права, но и норм смежных областей законодательства.

При выделении бюджетных средств между разными уровнями власти важно учитывать разграничение полномочий между федеральным центром, регионами и муниципалитетами, установленное в основном законе страны и других нормативных актах о государственном управлении.

Если речь идет о финансовых отношениях с иностранными партнерами, следует опираться на международные правовые нормы и соглашения.

В случаях финансирования частных организаций неотъемлемой частью процесса становится применение норм гражданского права. Например, когда государство или муниципалитет производит закупки для своих нужд, выделение денег происходит на основе договоров, регулируемых гражданским законодательством.

Средства, выделяемые из бюджета и передаваемые юридическим лицам, трансформируются из публичных финансов в частное имущество организаций, что автоматически переводит их из сферы финансового права в гражданско-правовое поле.

При рассмотрении вопросов о социальных выплатах из бюджета возникает потребность четко разграничить права и обязанности между государством и получателями этих средств. Для этого следует руководствоваться нормативными документами, регулирующими социальное обеспечение граждан.

При классификации бюджетных трат ключевым критерием выступает тип итогового бенефициара финансовых средств. Недопустимо, чтобы в рамках одного вида бюджетных расходов фигурировали различные категории конечных получателей денег.

Последующий шаг в категоризации бюджетных расходов заключается в анализе специфики правовых взаимоотношений при освоении средств. Здесь принципиально важно определить, возникают ли у конечного получателя бюджетных денег какие-либо обязательства в процессе данных правоотношений или нет.

В зависимости от характера использования бюджетных средств существуют два основных типа правоотношений:

1. Безусловное получение: Бенефициар получает финансирование без дополнительных требований по его использованию. Типичный пример - социальные выплаты и пенсионное обеспечение граждан, где получатель самостоятельно определяет направления расходования средств.

2. Целевое использование с обязательствами: В этом случае получение бюджетных средств сопровождается встречными обязательствами получателя, которые могут включать:

- Предоставление товаров/услуг государству (например, при госзакупках)

- Членские взносы в международные организации с получением соответствующих прав

- Реализацию конкретных проектов или программ (как в случае с корпоративными субсидиями на выплату зарплат или закупку оборудования)

- Выполнение определенных государственных функций (характерно для межбюджетных трансфертов)

Рассматриваемые отношения характеризуются взаимовыгодной природой, предполагающей встречные обязательства сторон. При этом, анализируя специфику обязательств получателя бюджетных ресурсов, можно выделить две категории взаимовыгодных бюджетных отношений. К первой относятся ситуации, когда выделенные средства должны расходоваться строго на конкретные цели, установленные заранее. Во второй категории бюджетные средства включаются в общий доход получателя без жестких ограничений по их использованию, давая возможность самостоятельного определения направлений расходования.

Комплексное применение указанных критериев обеспечивает точную классификацию бюджетных трат и создает основу для корректного определения ключевых характеристик правовых взаимоотношений при использовании государственных средств. Такая систематизация бюджетных расходов способствует установлению четких границ в применении правовых норм, определяющих права и обязательства сторон, участвующих в бюджетном процессе. Это, в свою очередь, минимизирует риски неверного толкования законодательства и помогает избежать ошибок при вынесении судебных решений.

Рекомендуется внести на рассмотрение законодательных органов инициативу по корректировке Бюджетного кодекса России. В частности, необходимо восстановить и юридически зафиксировать термин, описывающий способы расходования бюджетных средств, а также установить их классификацию согласно указанным параметрам.

Важно подчеркнуть, что ключевым аспектом бюджетных трат выступает их внешняя структура, которая определяет круг участников правовых отношений и специфику использования государственных финансов при реализации бюджетного процесса.

В заключении следует отметить, что в современном законодательстве о бюджете отсутствует четкое определение способов расходования государственных средств. Однако фактическое регулирование опирается на систему бюджетных ассигнований, которая по сути выполняет ту же функцию. Проблема заключается в том, что Бюджетный кодекс РФ не предоставляет четких критериев для классификации этих ассигнований, что создает сложности в практическом применении. Для решения данной ситуации специалисты предлагают внедрить новую систему классификации бюджетных трат, основанную на двух ключевых параметрах: составе участников и характере правовых отношений при использовании государственных финансов.

DOI 10.34660/INF.2025.75.78.005

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В РОССИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Михайлова Мария Юрьевна
старший преподаватель
Сибирский государственный университет водного транспорта

Аннотация. *В статье рассматриваются актуальные демографические проблемы в Российской Федерации на современном этапе. Анализируются новые направления развития законодательства в области семейного права, налогов. Государственные программы помощи молодым семьям. Налог на бездетность в СССР. Право на охрану здоровья до рождения.*

Ключевые слова: *демография, семья, разводы, налог на бездетность, традиционные ценности.*

В настоящее время в России наблюдаются серьезные проблемы с демографией, распадаются множество семей. Такие тенденции характерны для всех стран и обусловлено рядом объективных причин: семьи не хотят более 1-2 детей; женщины часто делают карьеру и откладывают рождение малыша на более поздние сроки (ранее первый ребенок появлялся примерно в 18-20 лет, а теперь к 30-35 годам); чаще стало выявляться бесплодие и у женщин, и у мужчин; вредные привычки и разгульный образ жизни не способствуют семье и детям. Государство предпринимает большие меры для стимулирования процесса создания семьи: в России появился с 1 января 2007 года материнский капитал (сейчас уже с 1 февраля 2025 года его величина на первого ребенка составит 676 398,58 рублей, за второго и последующих -893 835,55 рублей (если не получали за первого), а если оформили сертификат на первого, то за второго – 217 436,97 рублей); агитация за семейные и, в целом, традиционные ценности [1]; льготы и программы для многодетных семей и другое.

С 1 января 2025 года увеличилась почти в восемь раз (5000 рублей вместо 650 рублей) государственная пошлина на развод [2]. Эта мера будет одной из многих, которые призваны затормозить количество разводов в России. На сегодняшний день число браков упало до минимального количества за 18 лет, а по количеству разводов Российская Федерация занимает третье место

в мире после Мальдив и Казахстана. Такие данные привела советник гендиректора Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) Елена Михайлова, что подтверждается и данными Росстата (8 разводов на 10 браков). Ученые демографы, статистики, социологи эти данные объясняют рядом причин, в число которых входит инфантилизм молодого поколения, дороговизна жилья и коммунальных услуг, пособия и льготы от государства на каждого ребенка, воспитывающегося вне брака и другие. Так завершился, к сожалению, Год Семьи.

Как ни странно, но большое количество разводов приводит к некоторому увеличению рождаемости, так как в новом браке супруги вновь хотят иметь общих детей. Россия – первая страна в мире в 1920 году узаконила аборты [3]. Допускалось прерывание беременности по социальным (низкий доход, многодетность, необеспеченность жильем, изнасилование и др.) и медицинским показаниям (пороки сердца, туберкулез, болезни щитовидной железы и др.) . Вскоре, аборт стал практически средством контрацепции при отсутствии других (к 35-40 годам горожанка делала 6-8 абортов в среднем). Но в советское время, аборты часто делали без наркоза (чтоб урок был на будущее). Или только лед применяли. Затем государство запретило аборты на 20 лет (1936-1955гг.), что на демографию существенно не повлияло, а смертность женщин и детей (из-за подпольных абортов) резко возросла. Среди привлеченных к уголовной ответственности за нелегальные аборты только четверть - врачи и медсестры, а остальные – рабочие, знахарки, служащие, домохозяйки и т.д.

В последние 30 лет в России плавно снижалось количество абортов за счет появления в продаже и возможности использования качественных препаратов для планирования беременности, просвещения , уменьшение числа женщин репродуктивного возраста (к возрасту деторождения подошло поколение , которое родилось в демографический кризис 1990-х). В последний год появляются инициативы, призванные сохранить жизнь нарождённому плоду. В регионах платят врачам за каждую такую сохраненную жизнь (Например, в Вологодской области действует программа «Семья- оплот Русского Севера»: за склонение к абортам –штраф, а за отказ от аборта – премия врачу – 5 тысяч рублей). Частные клиники в 2024 году начали отказываться от проведения абортов (уже более 500 клиник в 71 регионе России поддержали инициативу патриарха Московского и всея Руси Кирилла- сказано на сайте РПЦ в новости от 5 сентября 2024 года о встрече Святейшего Патриарха Кирилла с организаторами Координационного центра по вопросам демографии и семейных ценностей).

Еще один метод сохранить семью призвана «примирительная процедура». При несогласии одного из супругов на развод и/или при наличии общих несовершеннолетних детей , законопроектом предусмотрено выделение

3 месяцев для работы со специалистом-психологом (медиатором), состоящей в серии встреч, консультаций, примирительных процедур. В некоторых субъектах Российской Федерации на данные цели уже заложены средства регионального бюджета, а в остальных случаях – придется использовать собственные средства разводящихся. Если же примирение не случится даже с помощью психолога, то тогда его помогут завершить мирно с помощью составления договора о разделе имущества и договориться об общении и месте жительства детей.

На Ямале с 1 января 2025 года планируют платить 3 миллиона рублей молодым мамам (до 30 лет) за первого ребенка; по 1 миллиону – за второго или последующего (мамам должно быть до 36 лет). Эти деньги они смогут потратить на ипотеку, погасить долг или внести первый взнос по льготным программам по жилью. В частности, существует программа «Молодая семья».

Комиссия по гармонизации брачно-семейных отношений и воссоединению семей, распавшимся по незначительным причинам создана в 2017 году распоряжением главы Чечни Рамзаном Кадыровым. За это время воссоединено более 2,5 тысяч семей. В комиссию входят представители духовенства, родственники, представители общественных организаций, чиновники. Действует горячая линия, на которую может позвонить любой человек и не важно, сколько времени прошло с момента расставания с супругом или супругой.

В конце 2024 года разразился скандал, когда Духовное управление мусульман Российской Федерации решило разрешить религиозное многоженство. Совет улемов (мусульманских богословов) разрешил до 4 религиозных браков для мусульман России, в случае если, например, одна супруга не способна к деторождению по состоянию здоровья или с возрастом. На следующий же день последовал протест Прокуратуры России и жёсткая реакция общества и политиков. Совет улемов ДУМ РФ отменил фетву «Проблематика многоженства в мусульманском сообществе России». Глава комитета Госдумы Нина Останина направила обращение главе Минюста Константину Чуйченко по поводу того, что фетва противоречит Конституции Российской Федерации, Семейному кодексу Российской Федерации и другому законодательству. И предложила пополнить КоАП РФ ст. 6.21 «пропаганда нетрадиционных семейных ценностей» и наказывать со всей строгостью вступление в брак без расторжения предыдущего. Где уже установлена ответственность за пропаганду «чайлдфри». Штрафом наказывается распространение информации или совершение публичных действий, направленных на формирование привлекательности отказа от деторождения либо искаженного представления о социальной равноценности рождения детей и отказа от деторождения. Для граждан штраф от50- до100 тысяч рублей, для должностных лиц

– от 100 до 200 тысяч рублей, для юридических лиц – от 800 до 1 миллиона рублей или приостановление деятельности юридического лица на срок до 90 суток. Если действия совершены с применением СМИ или сети «Интернет», среди несовершеннолетних – то предусмотрено увеличение штрафов. Информация о монашестве и монашеском образе жизни, соблюдение обета безбрачия (целибата) – выведено из под действия данной статьи. [4]. Запрещается именно пропаганда отказа от деторождения, а не личное мнение – подчеркнула Депутат Госдумы Эльвира Аиткулова,- «чайлдфри» часто переходит в «чайлдхейт». Закон направлен, прежде всего, против коучей и инфоцыган , которые могут вносить гендерную вражду, подрывают основы семейной жизни, проявляют человеконенавистничество.

Законодатели предложили проект закона о запрете пропаганды одиночества и разводов – запрет на демонстрацию одинокого эгоистичного образа жизни в интернете, средствах массовой информации, фильмах, рекламе и т.д. Член комитета Госдумы по труду, социальной политике и делам ветеранов Светлана Бессараб: «Нужно запретить пропаганду бесконечного одиночества». В Японии, по ее словам, 8 миллионов человек умирает одинокими. «И часто это сопряжено с тем, что соседи не сразу замечают, что человека не стало».

Еще один обсуждаемый в обществе и в СМИ законопроект касается введения налога на бездетность. Но население – скорее против. Конституция Российской Федерации говорит о равенстве прав независимо от пола, расы и т.д. (ст.19 Конституции РФ); о неприкосновенности личной жизни, личную, семейную тайну (ст.23 Конституции РФ); материнство и детство, семья под защитой государства (ст.38 Конституции РФ), но обязанности по созданию семьи и деторождению нет. В СССР был опыт введения налога на бездетность. Существовал Указ Президиума Верховного Совета СССР от 21 ноября 1941 года «О налоге на холостяков, одиноких и бездетных граждан СССР». По нему налог платили мужчины с 20 до50 лет, женщины с 20 до45 по 5 рублей в месяц при заработке до 150 рублей в месяц или 5% от заработка, если доход более 150 рублей в месяц. Указ от 8 июля 1944 года увеличил государственную помощь беременным и многодетным матерям и установил норматив деторождения 3 ребенка на семью. [5]. Ставка налога на граждан без детей составила 6%; для семей с 1 ребенком – 1%; и с двумя -0,5%

Законопроект о праве на охрану здоровья до рождения внесут на рассмотрение Парламента России весной 2025 года. Он написан при поддержке Русской православной церкви и поставили подпись 120 парламентариев. В Федеральном законе « Об охране здоровья граждан в Российской Федерации» есть статья 18 «Право на охрану здоровья», где сказано, в п.1 : Каждый имеет право на охрану здоровья. [6] Данный пункт планируется дополнить или уточнить фразой : «как до, так и после рождения», что должно помочь детям, заболевшим до рождения получить своевременно квалифицирован-

ную помощь. Но данная формулировка может привести к невозможности прерывания беременности в принципе. Посмотрим, когда законодатели окончательно примут или отклонят законопроект.

В других станах также существуют проблемы с демографией. Например, в Токио вводят четырехдневную рабочую неделю для борьбы с демографическим кризисов (старение населения6 низкая рождаемость). Или можно работать на 2 часа в день меньше, чтобы больше внимания уделять детям, семье. Такой подход должен снизить уровень стресса, исключить выгорание на работе и увеличить продуктивность человека и дома, и на службе.

Президент России своим Указом от 09.12.2024 года создал Совет по реализации государственной демографической и семейной политики [7] под председательством Валентины Матвиенко (главы Совета Федерации). Задачей данного Совета является выйти на уверенный рост показателей рождаемости.

Использованные нормативно-правовые акты и литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 09.1172022 №809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»

2. Федеральный закон от 08.08.2024 г № 259-ФЗ «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и сборах»

3. Об искусственном прерывании беременности: постановление НК здравоохранения и НК юстиции от 16 (18) ноября 1920г.// Постановления КПСС и Советского правительства об охране здоровья народа. М., Медгиз,1958

4. Федеральный закон от 23.11.2024 №401-ФЗ «О внесении изменений в статью 6.21 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации»

5. Указ Президиума ВС СССР от 08.07.1944 № 118/11 «Об увеличении государственной помощи беременным женщинам, многодетным и одиноким матерям, усилении охраны материнства и детства, об установлении почетного звания «мать-героиня» и учреждении ордена «материнской славы» и медали «медаль материнства»

6. Федеральный закон « Об охране здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323 (ред. от 28.12.2024), ст.18

7. Указом Президента Российской Федерации от 09.12.2024 № 1047 «О Совете по реализации государственной демографической и семейной политики»

DOI 10.34660/INF.2025.46.33.006

ПОСЛЕДСТВИЯ СИРИЙСКОГО КОНФЛИКТА В ПРЕДДВЕРИИ ПРЕЗИДЕНТСТВА Д. ТРАМПА: 2025 ГОД НАЧИНАЕТСЯ

Харланов Алексей Сергеевич
доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор
Дипломатическая Академия МИД России,
г. Москва, Россия

Аннотация. *В статье автор описывают усиливающуюся волатильность мировой политики, которая влияет на окончание СВО Россией и на развитие мира альтернативных сценариев от неоколониальных структур до полицентричных площадок для бизнеса и для альтерглобализационного развития ключевых игроков формируемого нового мирового порядка, который уже заявлен Д. Трампом в ожидании его инаугурации.*

Ключевые слова: *Россия, СВО, США, Китай, киберугроза, информационная безопасность, НБИКС, Индустрия 4.0., ТВД, ИИ, Биг Дата, 7-ой научно-технологический уклад.*

Современный мир ушел на празднование сначала католического, а потом и ортодоксального (православного) Рождества в ожидании новогодних чудес и в принятии тех ценностей, которые могли бы сделать жизнь лучше не только для стран «золотого миллиарда» и «глобального Юга», но и для конкретного, живого, а не среднестатистического человека.

Данная повестка активно вбрасывается политологами и прогнозистами между ожиданием нового санкционного пакета США Украине и приостановке транзита ПАО «Газпром» в ЕС, из-за которого более всего пострадало Приднестровье и усилился хаос всего европейского газового рынка. Это стало катализатором для поставок СПГ из США на только в АТР, но и в Старый Свет, который всё более теряет свою конкурентоспособность из-за высоких цен на энергоносители и не высказанное, кроме некоторых немецких политиков неосознанного желания возродить «Северный поток» и всю его ожидаемую дешевизну поставок для европейского бизнеса… К этому ещё и добавилось заявление Джессики Розуолл, комиссара ЕС по окружающей среде, о «дефиците воде у промышленных потребителей и рядовых граждан», имеющих нехватку в её поставках из-за значительного ремонта

трубопроводов, резервуаров и накопительных емкостей, имеющих просроченный срок эксплуатации. Это и не удивительно, вспоминая как системно и безапелляционно Европа тратит деньги на Украину и ждет побед над Россией, которую надо уничтожить и цивилизационно, и по факту её наличия в истории, которая с 1945 года никак не может стать «правильной» и устраивающей «цивилизационный мир», не получивший смесь нацизма и капитализма, разрушенного Советским союзом во имя жизни на Земле…

Такая жизнь точно не устраивает глобальные институты управления, сгоняющих людей во всё более урбанизирующиеся «человейники», призванные решить вопросы всеобщей импотенции любого инакомыслия и лишающего массы инициативы на правильные инициативы в научном кооперационном сотрудничестве Индустрии 4.0., где любой трудовой ресурс будет проходить экспертизу на лояльность и на востребованность, на профессионализм и на умение адаптироваться в наступающем робото-гуманоидном укладе. При этом японские инженеры уже обещают к 20230 году до 70% робото-подобных существ внедрить в семьи и в рабочие коллективы, чтобы … вытеснить человека и убрать фактор неопределенности из отношений капитала и его держателей и обслуживающих элементов структуры нового миропорядка, неоконов, ждущих унификации всех перед лицом неизменности клановых отношений работодателей и владельцев ресурсов (не всегда совпадающих по форме, но всегда единых по сути). Это означает, что мы стоим на перепутье новых законов социума о нераздельности форм эксплуатации человека человеком путем цифровизации МЭО и МРТ, на принципах синергии и эффективности достижения заданных показателей цифровой экономики, становящейся лифтом к торжеству сверхбогатых олигархических структур в их умении усыплять и гипнотизировать массы, которые и «сами обманываться рады» только бы не терпеть нужду ковидных ограничений, стрессов утраты рабочего места и медленного понижения качества и безопасности уровня жизни, становящихся матрицей богатых вопреки либеральным установкам бедных. При этом сама демократия сменяется популизмом, общественные отношения криминализуются через сталкивание истинных владельце фрагментационных цепочек и элементов логистической инфраструктуры, ждущей сбрасывания издержек на граждан, ожидающих дальнейшего потока благ от все более маргинализирующихся и десуверенизирующихся под гнетом корпоратократии и криминала, государств. Последнее из теории Томаса Гоббса о «войне всех против всех» выходит на уровень непрекращающегося тестирования от владельцев технологий и ресурсов, инфраструктур и банкстерских альянсов, по-прежнему, рисующих новые эквиваленты расчетов в мировой торговле: от криповалют, цифровых денег самих центральных банков до ожидаемого введения квантовой финансовой системы (QFS), о которой говорил Д. Трамп в момент её активирования и ожидает подтверж-

дения от Казначейства США, дающая гарантию, что данная новая банкнота Америки имеет золотодевизное наполнение и другие активы и может быть применена в активном режиме для изменения торгового баланса и начала глобальной валютной перезагрузки (GCR).

Это состояние финансовой неустойчивости и кризиса мировой финансовой системы отражены в отчетности по ликвидности и кредитованию, находящихся в реальных диспропорциях и ведущих мир к краху платежей, уже дающих перебои в работе ключевых банков США и ЕС, в зависании систем онлайн-платежей, виртуальных цифровых банковских сервисов и клиентского эквайринга. Сама система ФРС США, как и ранее в преддверии собственной национализации, по закону Джона Фицджеральда Кеннеди, (за что он, вероятнее всего и был убит) находится в состоянии нарастающего стресса, который будет усугубляться достижениями НТР и новыми правилами передачи данных через финансовые инфраструктуры, терминалы и маркетплейсы.

Желание же Д. Трампа сделать Америку первой и главной криптодержавой, ставит многих банкстеров и нетократов в тупик, ибо тогда целеполагание будет диктовать им правила игры, а не получать свою долю доходов за простой лизинг их мощностей, нейроалгоритмов ИИ и Биг Дата.

Поэтому растет риск повторных покушений до инаугурации новой президента США, который хочет завершить начатые ранее военные конфликты, заставив всех участников заплатить за них Америке, как «лидеру демократического мира», за что каждый осознавший может получить «золотой ключик» квантового/цифрового доступа к новым ресурсам денежно-кредитных расчетов. В противном случае, страны БРИКС заплатят не только 100% пошлину за уход из долларовых контрактов в области энергетики и науки, «зеленой экономики» и инновационных заделов «умных домов, городов и систем жизнеобеспечения», но и будут в тотальной автаркийной изоляции любых действий, которые США сочтет противоречащими её гегемонии и сверхдержавности в области НТР и финансового монополизма.

Поэтому и битва в дикаплинге с китайским технологически превосходством уходит не только в квантовые компьютерные вычисления, в гонке за холодный термоядерный синтез, но и дает шанс Поднебесной получить лидерство и в Лунной гонке, через существующее превосходство над «Starlink» в области лазерной передачи данных с высоким разрешением «космос-земля» в стандарте 6G, установив рекорд скорости передачи данных в 100 Гбит/сек. Такого триумфа смогла достичь китайская компания Chang Guang Satellite Technology, владеющая крупнейшей спутниковой группировкой Jilin-1, которая работала в паре с мобильной наземной станцией. И в отличие от Илона Маска пока не внедрившего лазерную связь со спутников на Землю, именно китайской руководство космической отрасли планирует

развить свою компанию с оснащенными лазерными модулями на борту к 2027 году на базе 300 спутников, внедряя решения в стандарте 6G для сверхвысокого разрешения в удаленном зондировании планеты и к спутниковым технологиям нового поколения, которые решат любые задачи шифрованной и сверхскоростной передачи данных, да же для введения квантовой финансовой системы (QFS) не только в американской монополистической версии ФРС 2.0., но как систему платежей того же БРИКС в преодолении новых ловушек неоколониализма и по развитию альтернативных систем платежей по типу Wechat, Badu, Alipay.com, Tenpay.com, UnionPay Online payments, 99bill, ChinaPNR, payEase при помощи ключевого виртуального платежного механизма, такого как банк Industrial and Commercial Bank of China (более 44%).

При этом и сама фрагментация глобальных цепочек стран единой технологической и промышленной кооперации стала бы реальной частью крупномасштабных инфраструктурных и банковских проектаов «глобального Юга», способными определить через глокализацию на мезо- и макроуровнях место каждого равноправного участника в научно-индустриальном сетевом взаимодействии, убирающего целый ряд профессий прошлого, по типу «синих воротничков», и решающего задачи творческого целеполагания для «цифровых кочевников» и «квантов», способных через применение генеративных нейроалгоритмов ИИ создавать новые лакуны и в мировом производстве, и в интеллектуально-инновационном развитии.

Такой мир БРИКС становится кошмаром американской гегемонии, ибо из аморфного конгломерата БРИКС+ появляется четкая территория единых приоритетов развития и роста стандартов национальной технологической безопасности, формируется пулл прорывных, критических и поддерживающих технологий для путешествий по Солнечной системе и добыче внеземных ресурсов в космосе уже в ближайшие годы.

Поэтому окончание первой четверти 21-ого века станет ареной схватки технократов Д. Трампа по типу Илона Маска и его «Tesla» и “SpaceX” и его структур безопасности по типу ЧВК и холдинга паевых активов «Black Rock», руководителю которого, Ларри Финку, уже предложено возглавить Министерство финансов США.

Нам уже активно рекомендуют представители «коллективного Запада» убрать наши военные базы из Сирии и вывести свои ЧВК из Африки, чей транзит и поддержка шли через Тартус и Алеппо, но никто не говорит о росте ЧВК активности англо-саксов, рушащих наследие 50 лет в регионе Ближнего и Среднего Востока за свое доминирование и управление сателлитами и колониями с позиций единого центра силы «бремени белого человека». При этом роль «Орешников» значительна, но не определяюща, ибо нужна и национальная идеология для самой России и создание вооруженных сил

для БРИКС+, способных отстаивать свое право на собственную позицию и охрану национальных интересов.

Список источников и литературы

1. Сирия: история конфликта. 2011-2024 г. РБК. 03.01.2025.

2. Харланов А.С. Некоторые итого 25-го Санкт-Петербургского Международного экономического форума: введение Плана Маршалла 2.0. Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума «Наука и инновации-современные концепции». Москва 2022. С.61-65.;

2. Харланов А.С., Эванс Ю.Н. Ценностные ориентации личности современной

3. Kharlanov A.S., Boboshko A.A., Bannikov S.A., Novikov M.M. Consequences of postukranian crisis for Russian IT-industry and growing paces of influence for global and Russian market of IT-services. Electronic Research Conference. International scientific solutions. New-York. 2022. P. 8-13.;

4. Kharlanov Alexey Sergeevitch, Boboshko Andrey Alexandrovich, Modenov Anatoly Konstantinovich. Military aspects of economic achievement of the goals of European Community: past, present, future. International Conference "Scientific research of the SCO countries: synergy and integration". April 20, 2022. Beijing, PRC. P.17-22.;

5. Kostyaeva Valeria Nikolaevna, Kharlanov Alexey Sergeevitch. Innovation as the basis of the competitive strategy of Russian companies through the introduction of digital technologies in the production process. International Conference "Scientific research of the SCO countries: synergy and integration". April 20, 2022. Beijing, PRC. P.9-16.;

6. Кочетов А.П. "Транснациональные элиты в глобальном мире" – М.: Издательство «Аспект Пресс», 2020.- 85с.;

7. История Вашего будущего. Ричард Сасскинд. Даниэль Сасскинд. Бомбора. М., 2024. С.238-242.

8. Kharlanov Alexey Sergeevitch, Evans Julia Nailyevna, Sherysheva Elena Ivanovna, Boboshko Andrey Alexandrovich. New tasks for politology of 2020 years of the Third Millenium. Practice Oriented Science: UAE – RUSSIA – INDIA. June, 17, 2022. P. 117-121.;

9. Kharlanov Alexey Sergeevitch, Sherysheva Elena Ivanovna. Transformation of BRICS in the process of forming a new world order in the light of Ukrainian events. International Conference "Scientific research of the SCO countries: synergy and integration". July 20, 2022. Beijing, PRC. P. 18-22.

DOI 10.34660/INF.2025.63.53.007
УДК 541.17:546.723’722-31

СИНТЕЗ ХРОМФЕРРИТА ВОЗДУШНЫМ ОКИСЛЕНИЕМ СУСПЕНЗИЙ В СИСТЕМЕ $Fe^{2+} - Fe^{3+} - CrO_4^{2-} - Cr^{3+} - SO_4^{2-} - OH^- - O_2 - H_2O$: ОКСРЕДМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Нугманов Анас Масхарович
научный сотрудник
Фирсова Людмила Юрьевна
кандидат химических наук, доцент
Морской государственный университет им. адм. Г.И.Невельского

Аннотация. *Представлены результаты исследований по непрерывной ферритизации с получением магнетита и ферритов хрома в системе* $Fe^{2+} - Fe^{3+} - CrO_4^{2-} - Cr^{3+} - SO_4^{2-} - OH^- - O_2 - H_2O$ *при воздушном окислении суспензий в условиях нейтрализации до заданного значения pH с последующим поддержанием величины pH на этом уровне. Рассмотрена роль трансформации промежуточных продуктов типа ”зеленых ржавчин” с использованием оксредметрического метода, определены составы промежуточных продуктов – гидроксосульфатов железа(II) – железа(III) – хрома(III) и конечных продуктов – хромферритов и магнетита.*

Ключевые слова: *ферритизация, оксредметрия, магнетит, ферриты хрома.*

Введение

Оксредметрическая методика [1] позволяет посредством расчетных методов анализа соотношения кислотно-основного и окислительно-восстановительного равновесий отслеживать динамику твердофазных превращений в процессе ферритизации, как в случае воздушного окисления суспензий. содержащих только железо [2], так и в случае, когда в системе присутствуют и ионы других металлов [3, 4], в частности, хрома(VI), когда конечными продуктами ферритизации являются ферриты хрома и магнетит, получаемые за счет окисления Fe^{2+} хроматом CrO_4^{2-} и кислородом воздуха совместно осажденных щелочью гидроксосульфатов. Формирование твердых конечных продуктов закладывается на стадии образования твердых промежуточных продуктов типа ”зеленых ржавчин” GR II (SO_4) [5-7]. с различными

соотношениями $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}+Cr^{3+}}$, которые определяют ферромагнитные свойства промежуточных продуктов и механизм их трансформации при феррошпинельном превращении.

Согласно оксредметрической методике [1], мольное отношение кислотно-щелочной компоненты $m_{Ac/Alk}$ к окислительно-восстановительной $n_{Ox/Red}$ процесса ферритизации должно определяться выражением

$$\frac{m_{Ac/Alk}}{n_{Ox/Red}} = -\frac{1}{\theta}\cdot\frac{\Delta E}{\Delta pH}, \quad (1)$$

где $\theta = \frac{\ln 10 \cdot RT}{F} = \frac{2{,}3 \cdot 8{,}31 \cdot 323}{96500}$ = 0,064 В; $\Delta E = E_к - E_м$, В, $\Delta pH = pH_к - pH_м$, R – газовая постоянная (R = 8,31 Дж·К$^{-1}$·моль$^{-1}$), F – постоянная Фарадея (F = 96500 Кл·моль$^{-1}$), T – температура (T = 323 К).

В случае ферритизации в *pH*-динамическом режиме (с разовой дозировкой раствора щелочи при нейтрализации) возможно непосредственное применение формулы (1) с использованием данных *E-pH*-метрии, в *pH*-статическом режиме (режиме с поддержание величины *pH* на заданном уровне) с этой целью можно воспользоваться экспериментальными данными количественного потребления щелочи.

Результаты и обсуждение

Ферритизация проводилась при 50°С и эффективной скорости барботирования воздуха $w_{эф}$ = 1,25 мин$^{-1}$ (дм^3 воздуха на дм^3 суспензии в минуту) в режиме *pH*-статирования после нейтрализации до значения $pH_н$ = 8,0. Сернокислотный фон во всех опытах был постоянный, что позволяло фиксировать количественные изменения в потреблении щелочи в системах с различным содержанием хрома. Для составления реакционных смесей использовались 1 М раствор $FeSO_4$, содержащий свободную серную кислоту ($FeSO_4$ 1,0070 М; H_2SO_4 0,8894 М) и 1/30 М раствор $K_2Cr_2O_7$, приготовленный из фиксанала.

Нейтрализация сернокислого раствора ($FeSO_4$ + H_2SO_4) щелочью (3М *NaOH*), дозирование раствора $K_2Cr_2O_7$, и барботирование воздуха в реакторе начинались одновременно. Фиксировалось потребление щелочи: при нейтрализации $\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)_1$ и при насыщении $\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)_2$ с окончанием процесса - соответственно в точках ($E_м$, $pH_м$) и ($E_к$, $pH_к$) зависимостей $E(t)$ и $pH(t)$. При нейтрализации исходного раствора до заданного значения *pH* нейтрализации $pH_н$ = 8,0 и прохождения максимума (точка $pH_м$), в системе автоматически включался режим *pH*-статирования - в точке $t_в$, соответствующей моменту времени возврата к заданному значению $pH_н$ = 8,0 (рисунок 1).

Значения относительных величин количества щелочи, поглощенной при нейтрализации $\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)_1$ и с окончанием процесса ферритизации $\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)_2$ даны в таблице 1.

При нейтрализации исходный бихромат в щелочной среде переходит в хромат:

$$Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O\,, \quad (2)$$

который затем окисляет железо(II):

$$3Fe^{2+} + CrO_4^{2-} + 4H_2O \rightarrow 3Fe^{3+} + Cr^{3+} + 8OH^-\,. \quad (3)$$

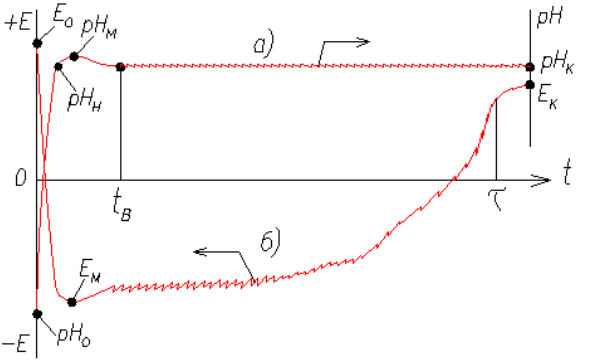

Рисунок 1. *Изменение pH и окислительного потенциала в pH-статическом режиме при ферритизации в системе Fe(II) - Fe(III) - Cr(VI) -* SO_4^{2-} *-* O_2 *-* H_2O

Таблица 1.

Зависимость от мольной доли хрома относительных величин поглощения щелочи при нейтрализации и к моменту завершения процесса ферритизации

№	ν_{Cr}	$x = \frac{\nu_{Cr}}{1-\nu_{Cr}} = \frac{Cr}{Fe}$	$\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)_1$	$\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)_2$
1	0	0	1,757	1,945
2	0,05	0,053	1,608	1,811
3	0,06	0,064	1,575	1,766
4	0,07	0,075	1,485	1,752
5	0,08	0,087	1,447	1,689
6	0,09	0,099	1,333	1,624
7	0,10	0,111	1,300	1,584
8	0,11	0,124	1,377	1,594
9	0,12	0,136	1,404	1,586
10	0,13	0,149	1,360	1,543
11	0,14	0,163	1,359	1,521

12	0,15	0,176	1,321	1,479
13	0,16	0,190	1,290	1,465
14	0,167	0,200	1,267	1,420

При ферритообразовании в системе $Fe(II)-Ce(III)-Cr(VI)-SO_4^{2-}-O_2-H_2O$ хром(VI) восстанавливается до Cr^{3+} и замещает в хромферрите Fe^{3+}, избыток Fe^{2+} идет на образование магнетита Fe_3O_4:

$$Fe^{2+}+xCrO_4^{2-}+\frac{1-5x}{6}O_2+2(1-x)OH^-\rightarrow$$

$$\rightarrow 2xFe^{2+}Fe_{1,5}^{3+}Cr_{0,5}^{3+}O_4+\frac{1-5x}{3}Fe^{2+}Fe_2^{3+}O_4+(1-x)H_2O, \quad (4)$$

где $\boldsymbol{x}=\frac{\nu_{Cr}}{1-\nu_{Cr}}$.

Можно определить предельное содержание хрома в системе, когда CrO_4^{2-} достаточно для окисления всего Fe^{2+} при образовании хромферрита согласно уравнению реакции

$$5xFe^{2+}+xCrO_4^{2-}+8OH^-\rightarrow 2xFe^{2+}Fe_{1,5}^{3+}Cr_{0,5}^{3+}O_4+4xH_2O\,. \quad (5)$$

В случае предельного содержания хрома в системе $x=\frac{Cr}{Fe}$ = 0,2; $\nu_{Cr}=\frac{Cr}{Fe+Cr}$ = 0,167, и в отсутствии хрома ($\boldsymbol{x}$ = 0), согласно уравнению (4), получаем реакцию синтеза магнетита:

$$3Fe^{2+}+\frac{1}{2}O_2+6OH^-\rightarrow Fe_3O_4+3H_2O\,. \quad (6)$$

При нейтрализации рабочего раствора ($FeSO_4$ + $K_2Cr_2O_7$ + H_2SO_4) щелочью ($NaOH$) с учетом того, что хром перешел в форму CrO_4^{2-} а затем восстановился до Cr^{3+}, получаемый твердый продукт представляет собой гидроксосульфат $Fe_{1-3x}^{2+}Fe_{3x}^{3+}Cr_x^{3+}(OH)_y(SO_4)_{1-3x-\frac{y}{2}}$, где $y=\left(\Delta\frac{OH}{Fe+Cr}\right)\cdot(Fe+Cr)$.

Например, при $\boldsymbol{\nu}_{Cr}$ = 0,05 ($\boldsymbol{x}$ = 0,053) $\boldsymbol{y}$ = 0,203·1,053 = 0,214 и содержание сульфатов можно определить из условия электронейтральности гидроксосульфатного образования: $1-3x-\frac{y}{2}$ = 1,052 (таблица 2).

В таблице 2:представлены экспериментальные значения зависимых от содержания хрома в системе ν_{Cr} относительных величин потребления щелочи $\Delta\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)$ и рассчитанные по ним составы продуктов (индексы в формулах)

после осаждения щелочью гидроксосульфатов *Fe*(II) - *Fe*(III) - *Cr*(III). Индексы при Cr^{3+} и Fe^{3+} определяются соответственно как $x = \frac{\nu}{1-\nu}$ и $3x = \frac{3\nu}{1-\nu}$ (согласно уравнению (3) реакции окисления Fe^{2+} хроматом). Индексы при гидроксиле выражаются через произведение $(1+x)\cdot\left(\Delta\frac{OH}{Fe+Cr}\right)$. Поскольку содержание общего железа в системе постоянно и в относительных единицах равно 1, то индексы при Fe^{2+} будут равны $1-3 = 1-\frac{3\nu}{1-\nu}$, а индексы при сульфат-ионе можно вычислить, исходя из условия электронейтральности.

Таблица 2.

Относительные величины потребления щелочи и состав после окисления железа(II) продуктов нейтрализации в зависимости от мольной доли хрома.

ν_{Cr}	$x = \frac{\nu_{Cr}}{1-\nu_{Cr}}$	$\Delta\left(\frac{OH}{Fe+Cr}\right)$	Формульное представление исходных составов гидроксосульфатов *Fe*(II)-*Fe*(III)-*Cr*(III) в Fe_1-модели
0	0	0,188	$Fe^{2+}(OH)_{0,188}(SO_4)_{0,906}$
0,05	0,053	0,203	$Fe^{2+}_{0,841}Fe^{3+}_{0,159}Cr^{3+}_{0,053}(OH)_{0,214}(SO_4)_{1,052}$
0,06	0,064	0,191	$Fe^{2+}_{0,808}Fe^{3+}_{0,192}Cr^{3+}_{0,064}(OH)_{0,203}(SO_4)_{1,0905}$
0,07	0,075	0,267	$Fe^{2+}_{0,775}Fe^{3+}_{0,225}Cr^{3+}_{0,075}(OH)_{0,287}(SO_4)_{1,0815}$
0,08	0,087	0,242	$Fe^{2+}_{0,739}Fe^{3+}_{0,261}Cr^{3+}_{0,087}(OH)_{0,263}(SO_4)_{1,1295}$
0,09	0,099	0,291	$Fe^{2+}_{0,703}Fe^{3+}_{0,297}Cr^{3+}_{0,099}(OH)_{0,320}(SO_4)_{1,137}$
0,1	0,111	0,284	$Fe^{2+}_{0,667}Fe^{3+}_{0,333}Cr^{3+}_{0,111}(OH)_{0,316}(SO_4)_{1,175}$
0,11	0,124	0,217	$Fe^{2+}_{0,628}Fe^{3+}_{0,372}Cr^{3+}_{0,124}(OH)_{0,244}(SO_4)_{1,250}$
0,12	0,136	0,181	$Fe^{2+}_{0,592}Fe^{3+}_{0,408}Cr^{3+}_{0,136}(OH)_{0,206}(SO_4)_{1,305}$
0,13	0,149	0,183	$Fe^{2+}_{0,553}Fe^{3+}_{0,447}Cr^{3+}_{0,149}(OH)_{0,210}(SO_4)_{1,342}$
0,14	0,163	0,162	$Fe^{2+}_{0,511}Fe^{3+}_{0,489}Cr^{3+}_{0,163}(OH)_{0,188}(SO_4)_{1,395}$
0,15	0,176	0,158	$Fe^{2+}_{0,472}Fe^{3+}_{0,528}Cr^{3+}_{0,176}(OH)_{0,185}(SO_4)_{1,4355}$
0,16	0,19	0,175	$Fe^{2+}_{0,430}Fe^{3+}_{0,570}Cr^{3+}_{0,190}(OH)_{0,208}(SO_4)_{1,466}$
0,167	0,2	0,153	$Fe^{2+}_{0,4}Fe^{3+}_{0,6}Cr^{3+}_{0,2}(OH)_{0,184}(SO_4)_{1,508}$

Рассмотрим превращение в ферриты хрома и магнетит гидроксосульфатов, состав которых определен экспериментально по потреблению щелочи после осаждения и окисления железа(II) хроматом.

1. Окисление гидроксосульфата железа(II)-железа(III) в рамках Fe_{24}-модели в отсутствии хрома:

$$Fe_{24}^{2+}(OH)_{4,512}(SO_4)_{21,744} + 4O_2 + 19{,}488H_2O \rightarrow 8Fe^{2+}Fe_2^{3+}O_4 + 21{,}744H_2SO_4. \quad (7)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{21{,}744 \cdot 2}{16} = 2{,}72. \quad (7a)$$

2. Окисление гидроксосульфата при $\mathbf{v}_{Cr} = 0{,}05$ ($\boldsymbol{x} = 0{,}053$):

$$24Fe_{0,841}^{2+}Fe_{0,159}^{3+}Cr_{0,053}^{3+}(OH)_{0,214}(SO_4)_{1,052} + 2{,}94O_2 + 22{,}68H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 2{,}544Fe^{2+}Fe_{1,5}^{3+}Cr_{0,5}^{3+}O_4 \times 5{,}88Fe^{2+}Fe_2^{3+}O_4 + 25{,}248H_2SO_4. \quad (8)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{25{,}248 \cdot 2}{5{,}88 \cdot 2} = 4{,}29. \quad (8a)$$

3. При $\mathbf{v}_{Cr} = 0{,}06$ ($\boldsymbol{x} = 0{,}064$):

$$24Fe_{0,808}^{2+}Fe_{0,192}^{3+}Cr_{0,064}^{3+}(OH)_{0,203}(SO_4)_{1,0905} + 2{,}72O_2 + 23{,}736H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 3{,}072Fe^{2+}Fe_{1,5}^{3+}Cr_{0,5}^{3+}O_4 \times 5{,}44Fe^{2+}Fe_2^{3+}O_4 + 26{,}172H_2SO_4. \quad (9)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{26{,}172 \cdot 2}{5{,}44 \cdot 2} = 4{,}81. \quad (9a)$$

4. $\mathbf{v}_{Cr} = 0{,}07$ ($\boldsymbol{x} = 0{,}075$):

$$24Fe_{0,775}^{2+}Fe_{0,225}^{3+}Cr_{0,075}^{3+}(OH)_{0,287}(SO_4)_{1,0815} + 2{,}5O_2 + 22{,}512H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 3{,}600Fe^{2+}Fe_{1,5}^{3+}Cr_{0,5}^{3+}O_4 \times 5{,}00Fe^{2+}Fe_2^{3+}O_4 + 25{,}956H_2SO_4. \quad (10)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{25{,}956 \cdot 2}{5 \cdot 2} = 5{,}19. \quad (10a)$$

5. $\mathbf{v}_{Cr} = 0{,}08$ ($\boldsymbol{x} = 0{,}087$):

$$24Fe_{0,739}^{2+}Fe_{0,261}^{3+}Cr_{0,087}^{3+}(OH)_{0,263}(SO_4)_{1,1295} + 2{,}26O_2 + 23{,}952H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 4{,}176Fe^{2+}Fe_{1,5}^{3+}Cr_{0,5}^{3+}O_4 \times 4{,}52Fe^{2+}Fe_2^{3+}O_4 + 27{,}108H_2SO_4. \quad (11)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{27{,}108 \cdot 2}{4{,}52 \cdot 2} = 6{,}00. \quad (11a)$$

6. $\nu_{Cr} = 0{,}09$ ($x = 0{,}099$):

$$24Fe^{2+}_{0,703}Fe^{3+}_{0,297}Cr^{3+}_{0,099}(OH)_{0,320}(SO_4)_{1,137} + 2{,}02O_2 + 23{,}448H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 4{,}752Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 4{,}04Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 27{,}288H_2SO_4 . \quad (12)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{27{,}288 \cdot 2}{4{,}04 \cdot 2} = 6{,}75. \quad (12a)$$

7. $\nu_{Cr} = 0{,}1$ ($x = 0{,}111$):

$$24Fe^{2+}_{0,667}Fe^{3+}_{0,333}Cr^{3+}_{0,111}(OH)_{0,316}(SO_4)_{1,175} + 1{,}792O_2 + 24{,}408H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 5{,}328Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 3{,}56Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 28{,}2H_2SO_4 . \quad (13)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{28{,}2 \cdot 2}{3{,}56 \cdot 2} = 7{,}92. \quad (13a)$$

8. $\nu_{Cr} = 0{,}11$ ($x = 0{,}124$)

$$24Fe^{2+}_{0,628}Fe^{3+}_{0,372}Cr^{3+}_{0,124}(OH)_{0,244}(SO_4)_{1,250} + 1{,}52O_2 + 27{,}072H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 5{,}952Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 3{,}04Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 30H_2SO_4 . \quad (14)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{30 \cdot 2}{3{,}04 \cdot 2} = 9{,}87. \quad (14a)$$

9. $\nu_{Cr} = 0{,}12$ ($x = 0{,}136$):

$$24Fe^{2+}_{0,592}Fe^{3+}_{0,408}Cr^{3+}_{0,136}(OH)_{0,206}(SO_4)_{1,305} + 1{,}28O_2 + 28{,}848H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 6{,}528Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 2{,}56Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 31{,}32H_2SO_4 . \quad (15)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{31{,}32 \cdot 2}{2{,}56 \cdot 2} = 12{,}23 \sim 12{,}2. \quad (15a)$$

10. $\nu_{Cr} = 0{,}13$ ($x = 0{,}149$):

$$24Fe^{2+}_{0,553}Fe^{3+}_{0,447}Cr^{3+}_{0,149}(OH)_{0,210}(SO_4)_{1,342} + 1{,}02O_2 + 29{,}688H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 7{,}152Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 2{,}04Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 32{,}208H_2SO_4 . \quad (16)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{32{,}208 \cdot 2}{2{,}04 \cdot 2} = 15{,}79 \sim 15{,}8. \quad (16a)$$

11. $\nu_{Cr} = 0{,}14$ ($x = 0{,}163$):

$$24Fe^{2+}_{0,511}Fe^{3+}_{0,489}Cr^{3+}_{0,163}(OH)_{0,188}(SO_4)_{1,395} + 0{,}74O_2 + 31{,}224H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 7{,}824Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 1{,}48Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 33{,}48H_2SO_4 . \quad (17)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{33{,}48 \cdot 2}{1{,}48 \cdot 2} = 22{,}62 \sim 22{,}6. \quad (17a)$$

12. $\mathbf{v}_{Cr} = 0{,}15$ ($\boldsymbol{x} = 0{,}176$):

$$24Fe^{2+}_{0,472}Fe^{3+}_{0,528}Cr^{3+}_{0,176}(OH)_{0,185}(SO_4)_{1,4355} + 0{,}48O_2 + 32{,}232H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 8{,}448Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 0{,}96Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 34{,}452H_2SO_4. \quad (18)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{34{,}452 \cdot 2}{0{,}96 \cdot 2} = 35{,}89 \sim 35{,}9. \quad (18a)$$

13. $\mathbf{v}_{Cr} = 0{,}16$ ($\boldsymbol{x} = 0{,}19$):

$$24Fe^{2+}_{0,430}Fe^{3+}_{0,570}Cr^{3+}_{0,190}(OH)_{0,208}(SO_4)_{1,466} + 0{,}2O_2 + 32{,}688H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 9{,}120Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 0{,}40Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4 + 35{,}184H_2SO_4. \quad (19)$$

$$\frac{m}{n} = \frac{34{,}452 \cdot 2}{0{,}96 \cdot 2} = 35{,}89 \sim 35{,}9. \quad (19a)$$

14. И, наконец, при $\mathbf{v}_{Cr} = 0{,}167$ ($\boldsymbol{x} = 0{,}2$):

$$24Fe^{2+}_{0,4}Fe^{3+}_{0,6}Cr^{3+}_{0,2}(OH)_{0,184}(SO_4)_{1,508} + 33{,}984H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 9{,}6Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 + 36{,}192H_2SO_4. \quad (20)$$

В последнем случае имеет место предельное содержание хрома(VI) в системе, достаточное для окисления всего содержащегося железа(II), кислород в реакции ферритизации не участвует, магнетит не образуется.

В таблице 3 приведены составы конечных продуктов ферритизации и величины соотношений $\frac{m}{n}$ кислотно-основных компонентов к окислительно-восстановительным во всем возможном для ферритизации диапазоне содержания хрома(VI) в системе. Функция $\frac{m}{n} = f(\nu_{Cr})$ приблизительно описывается линейной зависимостью $\frac{m}{n} = 3{,}00 - 1{,}85 \cdot \nu_{Cr}$.

Зависимость $\frac{m}{n} = \nu(\nu_{Cr})$ показана на рисунке 2. Чем больше в системе такого окислителя, как CrO_4^{2-}, тем меньше участие другого окислителя - O_2, что приводит к резкому уменьшению знаменателя дроби $\frac{m}{n}$, тем самым данная характеристика при больших значениях ν_{Cr} резко возрастает.

Таблица 3.

Состав конечных продуктов ферритизации в представлении Fe_{24} –модели.

$\mathbf{v}_{Cr}$	$\boldsymbol{x} = \frac{\nu_{Cr}}{1-\nu_{Cr}}$	Состав конечных продуктов ферритизации в системе Fe^{2+} - CrO_4^{2-} для Fe_{24} - модели	$\frac{m}{n}$
0	0	$8Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	3,00

0,05	0,053	$2{,}544Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 5{,}88Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,92
0,06	0,064	$3{,}072Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 5{,}44Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,90
0,07	0,075	$3{,}600Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 5{,}00Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,88
0,08	0,087	$4{,}176Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 4{,}52Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,86
0,09	0,099	$4{,}752Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 4{,}04Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,84
0,1	0,111	$5{,}328Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 3{,}56Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,82
0,11	0,124	$5{,}952Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 3{,}04Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,80
0,12	0,136	$6{,}528Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 2{,}56Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,78
0,13	0,149	$7{,}152Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 2{,}04Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,76
0,14	0,163	$7{,}824Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 1{,}48Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,73
0,15	0,176	$8{,}448Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 0{,}96Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,71
0,16	0,19	$9{,}120Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4 \times 0{,}40Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	2,685
0,167	0,2	$9{,}6Fe^{2+}Fe^{3+}_{1{,}5}Cr^{3+}_{0{,}5}O_4$	2,67

Составы гидроксосульфатов, представленные в таблице 2, позволяют рассчитать величины отношений $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}+Cr^{3+}}$, которые, в конечном счете, обуславливают ферромагнитные свойства образующихся структур [8, 9], эти отношения достигаются при конкретных значениях $\boldsymbol{\nu}_{Cr}$. Расчеты представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Значении отношений $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}+Cr^{3+}}$ *в зависимости от* $\boldsymbol{\nu}_{Cr}$.

$\boldsymbol{\nu}_{Cr}$	$x=\frac{\nu_{Cr}}{1-\nu_{Cr}}$	$\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}+Cr^{3+}}$
0	0	∞
0,05	0,053	3,967
0,06	0,064	3,156
0,07	0,075	2,583
0,08	0,087	2,124
0,09	0,099	1,775
0,1	0,111	1,502

0,11	0,124	1,266
0,12	0,136	1,088
0,13	0,149	0,928
0,14	0,163	0,784
0,15	0,176	0,67
0,16	0,19	0,566
0,167	0,2	0,5

С другой стороны, можно определить, при каких значениях ***x*** (и, соответственно, ν_{Cr}) достигаются соотношения $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}+Cr^{3+}}=\frac{1-3x}{4x}$, равные 5, 2 и 1, присущие относительно стабильным промежуточным продуктам в системах Fe^{II}-Fe^{III} [2, 10-12] и Fe^{II}-Fe^{III}-M^{II} (*M* = *Ni*, *Cd*) [3, 4]. Приравнивая отношение $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}+Cr^{3+}}$ = ***n***, где ***n*** = 5, 2 и 1, получаем ***x*** = 0,043; 0,091 и 0,143 (соответственно, ν_{Cr} = 0,041; 0,083 и 0,125. Так при ν_{Cr} = 0,041 в системе достаточно CrO_4^{2-} для окисления Fe^{2+} до Fe^{3+}, встраивающегося вместе с Cr^{3+} в совместную структуру феррита хрома и гидроксосульфата, который в дальнейшем при воздушном окислении трансформируется в кристаллический продукт, состоящий из структур феррита хрома и магнетита $0{,}086Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4 \times 0{,}262Fe_3O_4$. При более значительном содержании хрома в системе, например, при ν_{Cr} = 0,083, стартовой точкой формирования магнетита будет соотношение $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}+Cr^{3+}}$ = 2, а при ν_{Cr} = 0,125 CrO_4^{2-} в системе достаточно, чтобы сразу достичь значения, равного 1, на стадии первоначального формирования хромферрита за счет окисления железа(II) в твердой фазе суспензии.

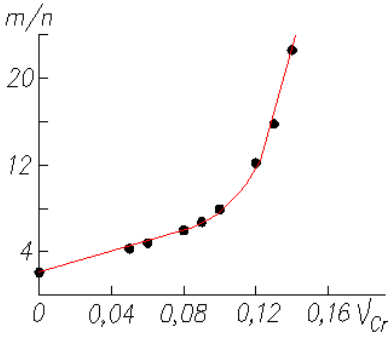

Рисунок 2. *Зависимость отношения кислотно-основных компонентов (**m**$_{Ac/Alk}$) к окислительно-восстановительным (**n**$_{Ox/Red}$) от мольной доли хрома*

Выводы.

В отличие от системы, содержащей только железо разных степеней окисления (Fe^{II} - Fe^{III}), а также систем, содержащих другие металлы - Fe^{II} – Fe^{III} - Ni^{II} и Fe^{II} – Fe^{III} - Cd^{II}, ферритизация в системе $Fe^{2+} - Fe^{3+} - CrO_4^{2-} - Cr^{3+} - SO_4^{2-} - OH^- - O_2 - H_2O$ имеет характерные особенности. В первую очередь, формирование хромферрита $Fe^{2+}Fe^{3+}_{1,5}Cr^{3+}_{0,5}O_4$ происходит за счет окисления в щелочной среде железа(II) хроматом – более сильным окислителем, чем кислород воздуха, хром(VI) количественно восстанавливается до хрома(III) и встраивается в структуру хромферрита. Остаточное количество железа(II), при его избытке, участвует в образовании магнетита в условиях окисления кислородом воздуха.

Литературные источники

1. Захарьевский М.С. Оксредметрия. - Л.: Химия, 1967. - 120с. – С.15.

2. Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю. Трансформация промежуточных продуктов ферритизации в системе Fe(II) – Fe(III) – OH – SO_4 – O_2 – H_2O // Высшая школа – научные исследования" Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 8 августа 2024 г.).– Москва: Издательство Инфинити, 2024. – 204с. – С.121-131.

(DOI: 10.34660/INF.2024.42.54.034)

3. Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю. Ферритизация в системе "Fe(II) - Fe(III) - Ni(II) - SO_4 - O_2 - H_2O" // Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 17 октября 2024 г.). Том 2. – Москва: Издательство Инфинити, 2024. – 121с. – С.70-85.

(DOI 0.34660/INF.2024.82.14.011)

4. Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю. Ферритизация в системе "Fe(II) - Fe(III) - Cd(II) - SO_4 - O_2 - H_2O". // Сб. научных статей по итогам работы Международного научного форума "Наука и Инновации – современные концепции" (г. Москва, 24 октября 2024 г.). Том 2 / Отв. ред. Д.Р. Хисматуллин.– Москва: Издательство Инфинити, 2024. – 119с. – С.92-102

(DOI 10.34660/INF.2024.74.24.051).

5. Tamaura Y., Buduan P. V., Katsura T. Studies of the oxidation of Iron(II) Ion During the Formation of Fe_3O_4 and α-FeOOH by Air Oxidation of $Fe(OH)_2$ Suspensions // J. Chem. Soc. Dalton Trans., 1981. N 9. P. 1807-1811

6. Géhin A., Ruby C., Abdelmoula M., Benali O., Ghanbaja J., Refait Ph., Génin J.-M. R.. Synthesis of Fe(II-III) Hydroxysulphate Green Rust by Coprecipitation // Solid State Sciences, 2002. V. 4. P. 61–66.

7. Aissa R., Francois M., Ruby Ch., Fauth F., Medjahdi G., Abdelmoula M., Génin J.-M.. Formation and Crystallographical Structure of Hydroxysulphate

and Hydroxycarbonate Green Rusts Synthetised by Coprecipitation // J. of Physics and Chemistry of Solids, 2006. V. 67. P. 1016–1019.

8. Смит Я., Вейн Х. Ферриты / Пер. с англ. // М.: ИЛ, 1962. С. 179-217.

9. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма. Магнитные свойства вещества / Пер. с япон. // М.: Мир, 1983. С. 223-234.

10. Нугманов А.М., Коваленко Ю.А., Фирсова Л.Ю. Динамика превращения промежуточных продуктов ферритизации в водных суспензиях // Ж. неорган. Химии, 2002. Т. 47, № 11. С.1787-1792.

11. Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю. Ферритизация в водных суспензиях "железо(II) железо(III)": механизм и модели // Сб. научных статей по итогам работы Межвузовского международного конгресса "Высшая школа – научные исследования" (г. Москва, 15 сентября 2023 г.). Том 1 – Москва: Издательство Инфинити, 2023. – 202 с. – С.101-120.

(DOI: 10.34660/INF.2023.79.69.135)

12. Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю. Обобщенная модель и механизм превращений "зеленых ржавчин" при синтезе магнетита "мокрым" способом // Высшая школа – научные исследования" Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 3 октября 2024 г.).– Москва: Издательство Инфинити, 2024. – 67 с. – С.22-38.

(DOI 10.34660/INF.2024.82.61.063)

DOI 10.34660/INF.2025.93.61.008

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ НА ЦИРКАДНЫЙ РИТМ ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА ПРИ ОСТРОЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Мухитдинова Хура Нуритдиновна
доктор медицинских наук, профессор
Центр развития профессиональной компетентности медицинских работников

Бабаджанова Зумрат Омаровна
кандидат медицинских наук, заведующая педиатрии
Научный центр экстренной медицинской помощи

Сабирова Феруза Болтобаевна
ассистент
Центр развития профессиональной компетентности медицинских работников

Аннотация. *Изучение влияния искусственной вентиляции легких на циркадный ритм вегетативного тонуса при острой церебральной недостаточности у детей раннего возраста позволило выявить увеличение симпатотонической реакции в 1 сутки в 1 группе (самостоятельное дыхание) на 40%, во 2 группе (ИВЛ) на 70%. Стресспротективная терапия МРП у детей 2 группы позволила уменьшить напряженность симпатотонической активности на 23% на протяжении первых 20 суток интенсивной комплексной терапии. Средний уровень симпатической активности во 2 группе (93 дня) оказался достоверно ниже, чем в 1 группе на 9%, и на 7% меньше, чем во 2 группе (первые 20 суток). Наклонность к росту пульсового артериального давления (ПАД) при ОЦН в обеих группах может служить маркером стрессовой симпатотонической реакции.*

Ключевые слова: *искусственная вентиляция легких, циркадный ритм, вегетативный тонус, острая церебральная недостаточность, дети.*

Актуальность. Острая церебральная недостаточность (ОЦН) - критическое состояние, обусловленное утратой организмом высшей и базовой нервной деятельности, а также нейрональной регуляции деятельности жизненно

важных органов и систем. Наряду с клиническими и лабораторными проявлениями повреждения головного мозга, острая церебральная недостаточность сопровождается нарушением функции жизненно важных органов и систем организма, осложняя течение критического состояния. Острая церебральная недостаточность является жизнеугрожающим состоянием, сопровождающимся «нейрогенной» полиорганной недостаточностью, развитие которой отягощает течение заболевания и повышает риски неблагоприятного исхода. «Нейрогенная» органная дисфункция требует от клиницистов проведения базового мониторинга витальных параметров, комплекса мер профилактики и терапии нейрогенных отклонений. Основным клиническим проявлением ОЦН является депрессия сознания и стволовых рефлексов, которые могут сопровождаться вегетативными нарушениями и судорожным синдромом, что вкупе приводит к развитию гипоксии и дисфункции сердечно-сосудистой системы, ведущих к гибели организма. Описан механизм нейрогенной кардиопатии, включающий в себя чрезмерную активацию симпатергической системы со стойким вазоспазмом коронарного бассейна, что сопровождается субэндокардиальным инфарктом миокарда [1-4]. Однако в литературе отсутствует информация влияния искусственной вентиляции легких на вегетативную регуляцию при ОЦН у детей, что послужило причиной проведения данного исследования.

Цель работы. Изучить влияние ИВЛ на циркадный ритм вегетативного тонуса при ОЦН у детей раннего возраста.

Материал и методы исследования. Изучены результаты непрерывного пролонгированного мониторирования гемодинамики, дыхания у детей, поступивших в ОРИТ РНЦЭМП в критическом состоянии обусловленном инфекцией, осложнившейся острой церебральной, дыхательной недостаточностью в возрасте от 5,5 месяцев до 2,5 лет. Интенсивная терапия проводилась согласно рекомендациям в соответствующих клинических протоколах. В 1 группу объединены 8 детей с нарушением сознания в возрасте 12,6±5,5 месяцев, у которых при поступлении в клинику и на протяжении интенсивной терапии отсутствовали показания для механической респираторной поддержки (МРП). Практически все пациенты 2 группы (11 детей) в возрасте 17,4±6,1 месяцев с момента поступления в клинику по показаниям были переведены на ИВЛ. Нарушение церебральной функции при поступлении в клинику оценено по шкале Глазго и составило в 1 группе 9,1±0,4, во второй 6,5±1,0 баллов, что соответствовало достоверно значимому угнетению функции мозга на 29% во 2 группе, что и определило длительность МРП , продолжительность интенсивной терапии в ОРИТ и в стационаре в целом. После пробуждения, восстановлении адекватного дыхания, рефлексов, сознания в течение одного – двух суток детей переводили в профильное отделение. Данные исследований обрабатывались методом вариационной статистики с использованием программы Excel путем расчета средних арифметических

величин (M) и ошибок средних (m). Для оценки достоверности различий двух величин использовали параметрический критерий Стьюдента (t). Взаимосвязь динамики исследуемых показателей определяли методом парных корреляций. Критический уровень значимости при этом принимали равным 0,05. Расчет оценки вегетативного тонуса (ОВТ) производили по следующей формуле: ОВТ= ПАДбольного х ЧСС больного/норм.ПАДх норм.ЧСС.

Результаты и их обсуждение. Как представлено в таб. 1, существенных различий средних за время наблюдения показателей мезора циркадного ритма ОВТ, показателя ОВТ в акрофазе, батифазе, амплитуде, суточного размаха колебаний показателя ОВТ в циркадном ритме не выявлено. Достоверность отличий показателя ОВТ во 2 группе (93 дня) в акрофазе (на 33%) и батифазе в 1 группе (на 21%) относительно мезора свидетельствовала о значимом изменении показателя в циркадном биоритме ОВТ в первые 20 дней наблюдения как при самостоятельном дыхании, так и у детей на ИВЛ.

Таблица 1.

Средние значения параметров фазовой структуры циркадного ритма ОВТ при ОЦН у детей до 3 лет

	Мезор	**В акрофазе**	**В батифазе**	**Амплитуда**	**Суточный размах**
1 группа	1,4±0,1	1,6±0,1	1,1±0,1*	0,3±0,1	0,5±0,1
2 группа (20 дней)	1,3±0,1	1,5±0,1	1,1±0,1	0,2±0,03	0,4±0,1
2 группа (93 дня)	1,2±0,1	1,6±0,2*	0,9±0,2	0,3±0,2	0,7±0,3

*-достоверно отличие относительно мезора

Увеличение симпатотонической реакции в 1 сутки в 1 группе составило 40%, во 2 группе 70%, оставаясь в последующие дни повышенным. Причем в 1 группе отмечена незначительная наклонность к увеличению показателя, в то время как более радикальная стресспротективная терапия МРП у детей 2 группы позволила уменьшить напряженность симпатотонической регуляции на 23% ($p<0,05$) на протяжении первых 20 суток интенсивной комплексной терапии (таб.2).

Таблица 2.

Мезор циркадного ритма ОВТ

Дни	**1 группа**	**2 группа**
1	1,4±0,2	1,7±0,2
2	1,3±0,1	1,4±0,1
3	1,2±0,1	1,4±0,1
4	1,4±0,1	1,3±0,1”
5	1,3±0,1	1,3±0,1”

6	1,3±0,1	1,2±0,1”
7	1,3±0,1	1,3±0,1”
8	1,4±0,1	1,3±0,1”
9	1,2±0,1	1,3±0,1”
10	1,4±0,1	1,4±0,1
11	1,4±0,1	1,3±0,1”
12	1,5±0,1	1,4±0,1
13	1,5±0,1	1,3±0,1”
14	1,3±0,1	1,3±0,1”
15	1,4±0,1	1,3±0,03”
16	1,5±0,1	1,3±0,1”
17	1,2±0,1	1,3±0,1”
18	1,5±0,1	1,4±0,1
19	1,2±0,1	1,3±0,1”
20	1,5±0,1	1,4±0,1

Таблица 3.

Средний циркадный ритм ОВТ

Часы	**1 группа**	**2 группа 20 дней**	**2 группа 93 дня**
8	1,3±0,2	1,3±0,1	1,2±0,2
9	1,3±0,2	1,3±0,1	1,2±0,2
10	1,4±0,2	1,3±0,1	1,2±0,2
11	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
12	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
13	1,4±0,1	1,4±0,1	1,2±0,2
14	1,4±0,1	1,4±0,1	1,2±0,2
15	1,4±0,1	1,4±0,1	1,2±0,2
16	1,4±0,1	1,4±0,1	1,2±0,2
17	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
18	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
19	1,4±0,1	1,3±0,1	1,3±0,2
20	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
21	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
22	1,4±0,2	1,3±0,1	1,2±0,2
23	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
24	1,3±0,2	1,3±0,1	1,2±0,2
1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
2	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
3	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1
4	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
5	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2

6	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2
7	1,4±0,1	1,3±0,1	1,2±0,2

” - отличие достоверно
относительно показателя в 1 сутки.

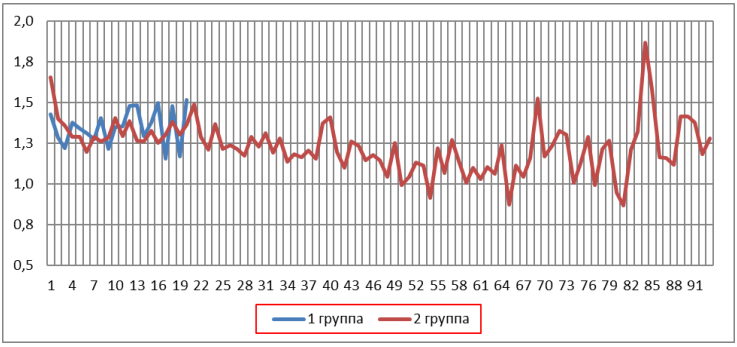

Рисунок 1. *Динамика мезора цирк ритма ОВТ, ед.*

У трех пациентов до 65 суток отмечалась наклонность к уменьшению ОВТ почти до физиологического уровня, однако гиперсимпатотоническая реакция в последующие дни отмечена у пациента Р. ,поступившего в возрасте 2 года вес 14 кг (рис.1). Диагноз: двусторонняя сливная пневмония, острое отравление этиленгликолем (амбронол сироп «Курамакс») соматогенная стадия, острый тубулоинтерстициальный нефрит токсической этиологии. ИДС. Осложнение - ОДН 3 ст., ОСН 2а , острая почечная недостаточность (ОПН) ренальная форма в стадии анурии, асцит, токсикометаболическая энцефалопатия. Отек головного мозга, ОЦН. Токсический гепатит.

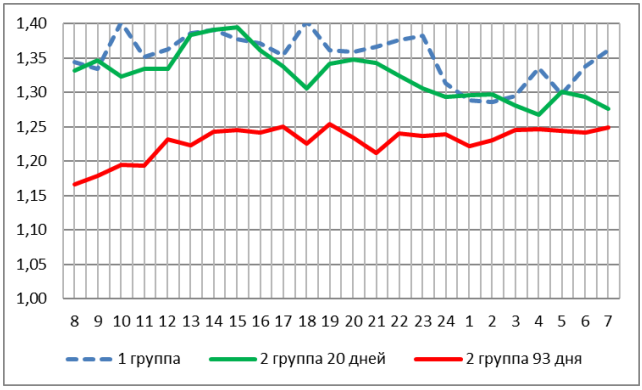

Рисунок 2. *Средний циркадный ритм ОВТ,ед.*

Обращает внимание сравнительно низкий уровень симпатотонической реакции по данным среднего циркадного ритма ОВТ во 2 группе (93 дня) относительно одноименного показателя в 1 и 2 группах на протяжении первых 20 суток (рис.2). Так, средний уровень симпатической активности во 2 группе (93 дня) оказался достоверно ниже чем в 1 группе на 9%, и на 7% меньше, чем во 2 группе (в первые 20 суток) ($p<0,05$,соответственно). Наклонность к увеличению амплитуды циркадного ритма ОВТ, особенно у детей 2 группы после 35х суток ИВЛ была обусловлена стрессреакцией ВНС в связи с отягощающими факторами, основным из которых является воспалительная реакция на инфекцию, пневмония, экстракорпоральные методы детоксикации обусловившими сложности ведения больных на пролонгированной ИВЛ, включая манипуляции необходимые для обеспечения адекватной вентиляции легких при повышенной потребности в кислороде мозга, других органов в условиях поврежденных воспалительной реакцией легких (рис.3).

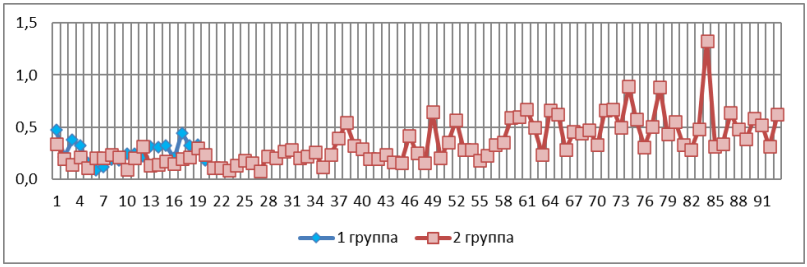

Рисунок 3. *Динамика амплитуды циркадного ритма ОВТ ,ед.*

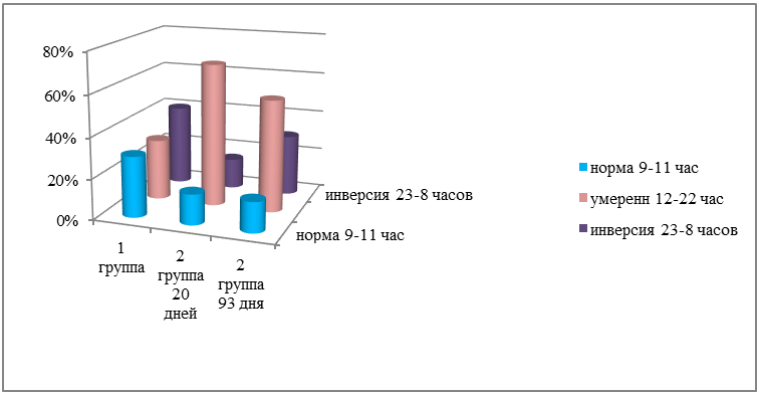

Рисунок 4. *Продолжительность инверсии циркадного ритма ОВТ,%.*

Выявлена тенденция увеличения продолжительности инверсии циркадного ритма ОВТ в 1 группе 40%, что свидетельствовало о сравнительно бо-

лее выраженной стрессовой реакции вегетативной регуляции, чем во 2 группе (рис.4).

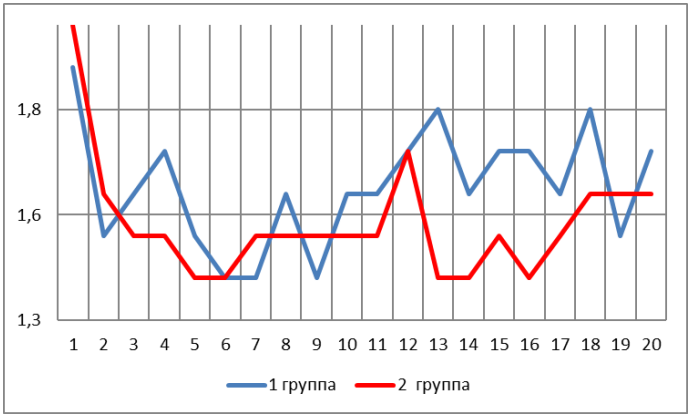

Рисунок 5. *Влияние ИВЛ на ОВТ в акрофазе, ед.*

Представляет интерес динамика максимальных показателей симпатической активности в акрофазе циркадного ритма ОВТ. Выявлен сравнительно более низкий уровень активности во 2 группе, представленный двуфазной волнообразной кривой шириной фаз 12 и 6 часов и несколько более активная симпатикотоническая реакция в 1 группе с почти синхронным колебанием ОВТ в акрофазе на несколько более высоком уровне функциональной активности (рис.5).

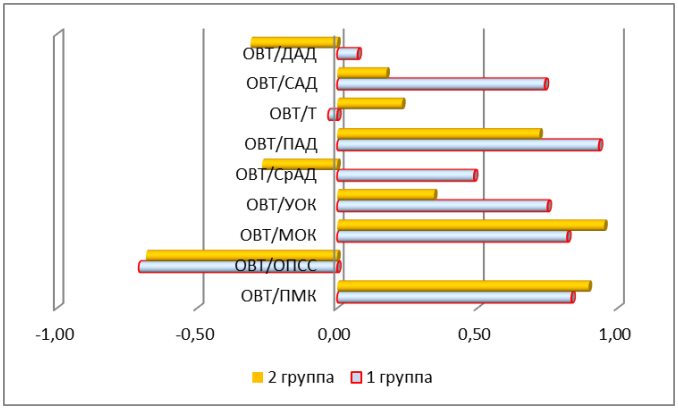

Рисунок 6. *Корреляционные связи мезора циркадного ритма ОВТ*

Достоверно значимая корреляционная прямая связь ОВТ и ПМК в 1 (0,84) и во 2 (0,9) группах соответствовала повышению потребности миокарда в кислороде в связи с гиперсимпатотонией (рис.6). Отмеченная прямая связь формирования гипердинамического типа кровообращения в условиях повышения влияния симпатического тонуса, свидетельством которых оказались в 1 корреляционная связь ОВТ/МОК составила 0,82, и во 2 (0,95) группах в первые 20 суток. Обратная корреляция ОВТ и ОПСС в 1 группе (-0,71) , во 2 группе (-0,68) подтверждают вектор динамики изменения кровообращения. Наклонность к росту ПАД при ОЦН в обеих группах может служить маркером стрессовой симпатотонической реакции, о чем говорят прямая корреляционная связь ПАД и ОВТ в 1 (0,93) и во 2 группе (0,72).

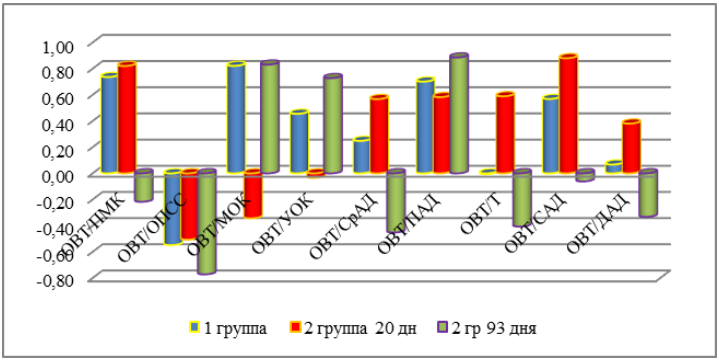

Рисунок 7. *Корреляционные связи среднего циркадного ритма ОВТ.*

При длительной ИВЛ на протяжении 90 суток у ребенка Р., перенесшего 31 сеанс гемодиализа, 4 - пламафереза в связи с ОПН внесла некоторые изменения в адаптивные реакции параметров гемодинамики. Так, исчезла прямая корреляционная связь ПМК и ОВТ, составившая в 1 группе 0,74, во 2 в течение первых 20 суток 0,82 и составила во 2 группе 93 дня (-0,22). Несмотря на сохранившуюся негативную корреляцию средних циркадных ритмов ОВТ и ОПСС в 1 группе (-0,55), во 2 (-0,51), у ребенка 2 группы усилилась и стала (-0,77). Во 2 группе (93 дня) усилилось прямое влияние ОВТ на формирование гипердинамической реакции гемодинамики по показателям МОК (0,83), УОК (0,73), ПАД (0,89) (рис.7).

Вывод. Увеличение симпатотонической реакции в 1 сутки в 1 группе составило 40%, во 2 группе 70%. Стресспротективная терапия МРП у детей 2 группы позволила уменьшить напряженность симпатотонической регуляции на 23% на протяжении первых 20 суток интенсивной комплексной терапии. Средний уровень симпатической активности во 2 группе (93 дня) оказался достоверно ниже, чем в 1 группе на 9%, и на 7% меньше, чем во

2 группе (первые 20 суток). Наклонность к росту ПАД при ОЦН в обеих группах может служить маркером стрессовой симпатотонической реакции.

Источники

1. Задворнов А.А., Григорьев Е.В. Внецеребральные проявления острой церебральной недостаточности у пациентов в критическом состоянии. Фундаментальная и клиническая медицина. 2022;7(3): 64-73. https://doi.org/10.23946/2500-0764-2022-7-3-64-73

2. Rachfalska N, Putowski Z, Krzych tJ. Distant Organ Damage in Acute Brain Injury. Brain Sci. 2020;10(12):1019. http://doi.org/ 10.3390/ brainsci10121019

3. https://cyberleninka.ru/article/n/narusheniya-regulyatsii-vegetativnogo-tonusa-pri-ostroy-tserebrovaskulyarnoy-patologii

4. https://cyberleninka.ru/article/n/vnetserebralnye-proyavleniya-ostroy-tserebralnoy-nedostatochnosti-u-patsientov-v-kriticheskom-sostoyanii

DOI 10.34660/INF.2025.13.23.009

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ НА ЦИРКАДНЫЙ РИТМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СИНУСОВОГО УЗЛА У ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ В ВОЗРАСТЕ ДО 3 ЛЕТ

Мухитдинова Хура Нуритдиновна
доктор медицинских наук, профессор
Центр развития профессиональной компетентности медицинских работников
Мирзаева Адиба Дамировна
заведующая педиатрии
Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи
Зокиров Абдурахим Бахтиер угли
анестезиолог-реаниматолог
Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи

Аннотация. *В первые сутки мезор циркадного ритма ЧСС у детей, переведенных на ИВЛ, оказался больше чем в 1 группе (самостоятельное дыхание) на 21%, оставаясь увеличенным на протяжении наблюдения. Колебание показателя ЦИ на уровне 0,96 – 1,1 ед. характеризовало выраженную ригидность сердечного ритма уже в первые 20 суток как в 1, так и во 2 группах. Наиболее продолжительной оказалась инверсия циркадного ритма ЧСС во 2 группе (93 дня), составив 38 % (37 суток) от общей продолжительности интенсивной терапии в ОРИТ. Подтверждением недостаточно эффективной стресспротективной коррекции ИВЛ у детей 2 группы являлись также суточные перепады ЧСС.*

Ключевые слова: *искусственная вентиляция легких, циркадный ритм, сердечный ритм, дети, острая церебральная недостаточность.*

Актуальность. В связи с возрастной незрелостью системы кровообращения в условиях тяжелых инфекционных заболеваний именно для острой церебральной недостаточности мозга раннего возраста характерно более частое быстрое развитие острой сердечной недостаточности, обусловленной прежде всего развитием энергодефицитного состояния миокарда. В практической медицине широко используется мониторирование циркадного

индекса (ЦИ). На показатель не влияет ни возраст, ни пол исследуемого. Нормальный циркадный профиль говорит о стабильной вегетативной организации суточного ритма. Наблюдаются отклонения циркадного индекса как в сторону увеличения, так и уменьшения. Норма циркадного индекса у взрослых мужчин и женщин должна находиться в пределах 1,24-1,44. Если же ЦИ повышен – это признак высокой чувствительности миокарда к симпатической стимуляции. В части случаев усиленный циркадный профиль – индивидуальная норма человека, привыкшего к интенсивным физическим нагрузкам. С**нижение индекса** считается показателем сердечно-сосудистых нарушений. Снижение ЦИ – неблагоприятный признак, свидетельствующий о вегетативной денервации сердца. Это означает, что симпатические и парасимпатические отделы ВНС регулируют сокращения миокарда неправильно. При стойком отклонении показателя в меньшую сторону можно говорить о том, что сократительная способность миокарда снизилась, и у больного развились необратимые изменения в миокарде и хроническая сердечная недостаточность. Падение циркадного индекса до 1,2 – признак сердечной недостаточности с вероятностью летального исхода. Ригидность ЧСС на фоне лечения – плохой прогностический признак, рост в сторону повышения – гарантия адекватности назначенной терапии. Однако в литературе недостаточно информации об особенностях изменений ЦИ при острой церебральной недостаточности (ОЦН) у детей, что побудило нас изучению данного вопроса [1-6].

Цель работы. Изучить и дать оценку влиянию искусственной вентиляции легких на циркадный ритм частоты сердечных сокращений при острой церебральной недостаточности у детей раннего возраста.

Материал и методы исследования. Изучены результаты непрерывного пролонгированного мониторирования с почасовой регистрацией параметров гемодинамики, дыхания у детей, поступивших в ОРИТ РНЦЭМП в критическом состоянии, обусловленном инфекцией, осложнившейся острой церебральной, дыхательной недостаточностью в возрасте от 5,5 месяцев до 2,5 лет. Интенсивная терапия проводилась согласно рекомендациям в соответствующих клинических протоколах. В 1 группу объединены 8 детей с нарушением сознания в возрасте 12,6±5,5 месяцев, у которых при поступлении в клинику и на протяжении интенсивной терапии отсутствовали показания для механической респираторной поддержки. Практически все пациенты 2 группы (11 детей) в возрасте 17,4±6,1 месяцев с момента поступления в клинику по показаниям были переведены на ИВЛ. Нарушение церебральной функции оценено по шкале Глазго в 1 группе 9,1±0,4, во второй 6,5±1,0 баллов, что соответствовало достоверно значимому угнетению функции мозга на 29%, что и определило длительность механической респираторной поддержки (МРП) , продолжительность интенсивной терапии в ОРИТ и в

стационаре в целом. Данные исследований обрабатывались методом вариационной статистики с использованием программы Excel путем расчета средних арифметических величин (M) и ошибок средних (m). Для оценки достоверности различий двух величин использовали параметрический критерий Стьюдента (t). Взаимосвязь динамики исследуемых показателей определяли методом парных корреляций. Критический уровень значимости при этом принимали равным 0,05.

Результаты и их обсуждение. Изучение влияния ИВЛ на средние за весь период наблюдения показатели параметров фазовой структуры циркадного ритма ЧСС позволил констатировать достоверность отклонения ЧСС в акрофазе у детей 1 группы на 7 %, батифазе на 6%. Во 2 группе за 93 дня наблюдения отличие ЧСС в акрофазе от мезора составило 12%, что служит подтверждением циркадного ритма функциональной активности синусового узла как при самостоятельном дыхании, так при ИВЛ у детей с ОЦН в раннем возрасте (таб.1).

Таблица 1.

Средние значения параметров фазовой структуры циркадного ритма ЧСС

Группы	Мезор	В акрофазе	В батифазе	Амплитуда	Суточный размах
1	122±3	131±3*	114±4*	8±2	16±4
2 (20 дней)	129±4	138±5	120±4	9±3	18±5
2 (93 дня)	123±6	138±6*	109±9	15±6	28±11

*- отличие достоверно относительно мезора.

Таблица 2.

Мезор циркадного ритма ЧСС

Дни	1 группа	2 группа
1	124±4	151±8‴
2	119±4	132±4‴
3	119±6	132±3‴
4	121±3	127±3
5	121±2	129±3‴
6	119±1	130±6‴
7	121±4	127±5
8	125±2	123±5
9	121±4	127±3
10	116±3	128±2‴
11	118±4	127±7
12	124±5	127±4
13	131±2	120±4‴
14	127±6	123±2

15	126±4	125±3
16	123±5	124±4
17	122±4	125±4
18	122±3	131±2‴
19	124±4	130±4
20	124±4	139±4‴

Таблица 3.

Средний циркадный ритм ЧСС.

Часы	**1 группа**	**2 гр (20 дней)**	**2 гр (93 дня)**
8	126±5	131±4	125±9
9	125±5	129±4	125±7
10	124±5	130±4	125±7
11	123±5	129±4	124±7
12	124±4	128±6	123±9
13	124±4	130±6	123±9
14	124±4	129±5	123±9
15	123±3	130±4	123±9
16	124±4	131±5	123±9
17	124±4	132±6	124±10
18	124±4	132±7	125±8
19	124±4	131±7	125±8
20	123±4	131±6	123±8
21	123±4	131±7	122±9
22	122±4	130±6	122±10
23	121±4	129±5	121±9
24	120±5	128±6	121±9
1	119±4	127±6	120±9
2	119±4	125±5	121±7
3	118±4	123±5	120±8
4	119±5	124±6	120±8
5	120±4	124±5	122±8
6	122±3	125±5	124±8
7	122±5	126±5	124±7

‴ - отличие достоверно относительно показателя в 1 группе

В первые 20 дней лечения выявлена тенденция к учащению среднего уровня мезора циркадного ритма ЧСС при МРП на 6%. Уже в первые сутки мезор циркадного ритма ЧСС у детей, нуждавшихся в МРП оказался больше, чем в 1 группе на 21% ($p<0,05$), оставаясь на 2, 3, 5, 6, 10, 13, 18, 20 сутки достоверно значимо увеличенным на 10%, 10%, 6%, 7%, 10%, 8%, 7%, 11%

(p<0,05, соответственно) (таб.2). Несмотря на проводимую стресспротективную терапию мезор циркадного ритма ЧСС во 2 группе детей характеризовался более выраженной неустойчивостью на более высоком уровне как в первые 20 суток интенсивной терапии, так и в последующие дни. Причем после 70х суток у ребенка проведение многократного гемодиализа в связи с острой почечной недостаточностью оказалось более агрессивным, когда проводимая коррегирующая, протективная терапия оказывалась недостаточно эффективной, о чем свидетельствуют перепады мезора циркадного ритма от 133 до 92 ударов в минуту, являясь свидетельством развития острого энергодецицитного состояния, повышающим риск развития острой недостаточности кровообращения (рис.1).

Существенно значимых отличий среднего циркадного ритма ЧСС во 2 группе за 93 дня наблюдения относительно 1 группы не выявлено (таб.3). Однако в первые 20 дней отмечена наклонность к колебаниям ЧСС на более высоких показателях сердечного ритма (рис.2) со сдвигом акрофазы циркадного ритма ЧСС на 7 часов. Обращало внимание совпадение проекции ЧСС в батифазе в 1 и 2 группах в 3 часа ночи.

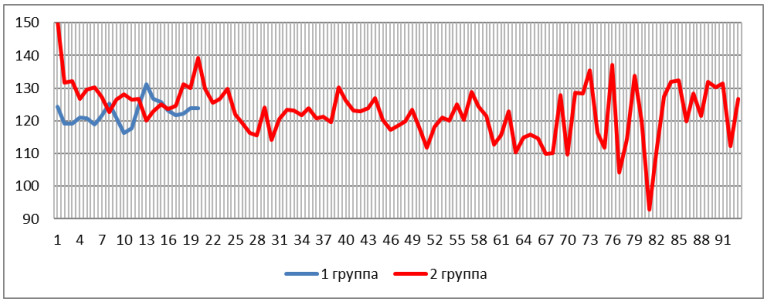

Рисунок 1. *Динамика мезора циркадного ритма ЧСС, ударов минуту*

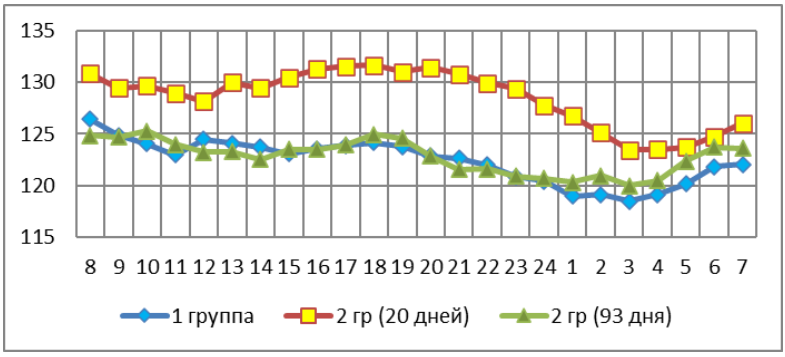

Рисунок 2. *Средний циркадный ритм ЧСС, в минуту*

Колебание показателя ЦИ на уровне 0,96 – 1,1 ед. характеризовало выраженную ригидность сердечного ритма уже в первые 20 суток как в 1, так и во 2 группах. Проводимая МРП не улучшала жесткость гиперсимпатической регуляции функции синусового узла, и только на 90е сутки отмечена тенденция нормализации показателя , возможно, в результате перевода ребенка на самостоятельное дыхание (рис.3).

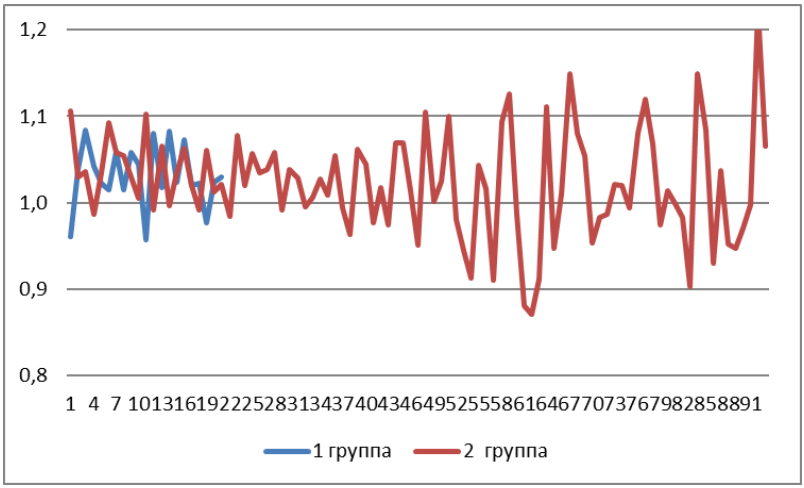

Рисунок 3. *Динамика циркадного индекса, ед.*

Стрессовое состояние функциональной активности водителя сердечного ритма подтверждалось увеличение амплитуды циркадного ритма ЧСС у детей 2 группы после 40х суток интенсивной терапии (рис.4).

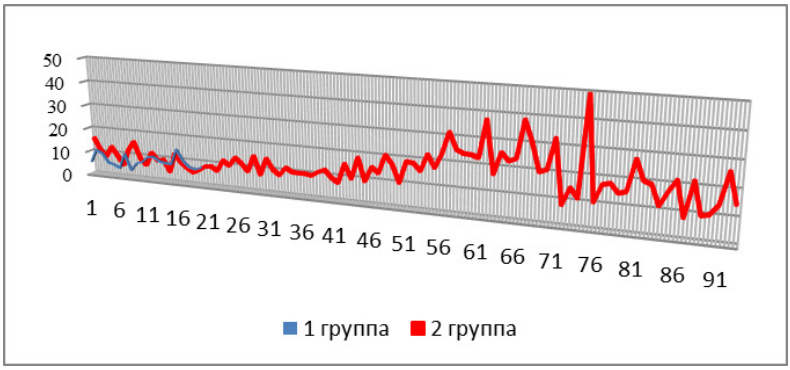

Рисунок 4. *Динамика амплитуды циркадного ритма ЧСС, ударов в минуту*

Подтверждением недостаточно эффективной стресспротективной коррекции ИВЛ у детей 2 группы являлись суточные перепады ЧСС до 70 ударов в минуту на 40е- 90е сутки интенсивной терапии (рис.5). Таким образом, ИВЛ , проводимая согласно существующим рекомендациям, имеющая целью прежде всего защиту головного мозга от ишемии и вторичных повреждений при ОЦН у детей раннего возраста оказалась недостаточно эффективной в условиях отягощения общего состояния дополнительными факторами и требует дальнейшего изучения и новых разработок по усовершенствованию не только МРП, но и медикаментозной защиты.

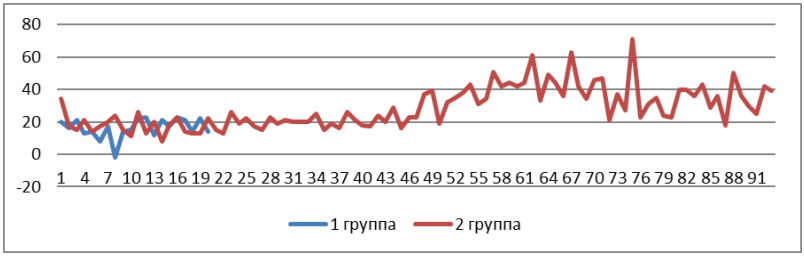

Рисунок 5. *Суточные колебания ЧСС, ударов в минуту*

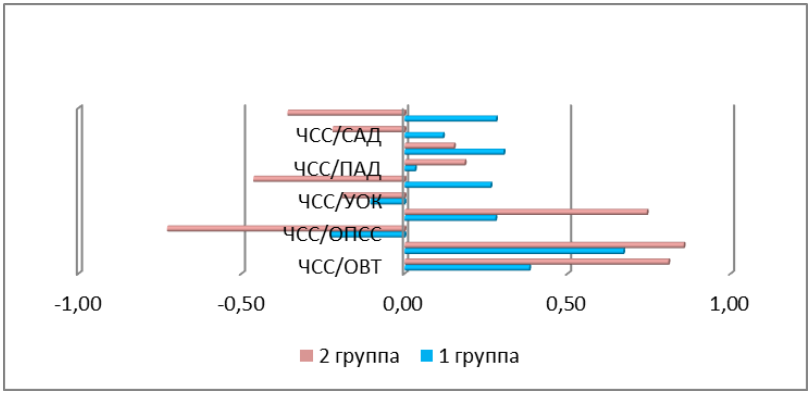

Рисунок 6. *Кореляционные связи мезора циркадного ритма ЧСС.*

Наклонность к росту ПМК при учащении сердечного ритма (0,67) в 1 группе становится закономерным при ИВЛ составив 0,86 в связи с симпатотонической реакцией во 2 группе , о чем свидетельствует прямая связь ЧСС и ОВТ (0,81). Это сопровождается гипердинамической направленностью изменения гемодинамики. Так во 2 группе выявлена обратная корреляционная связь ЧСС и ОПСС (-0,73), прямая корреляция динамики ЧСС и МОК (0,74) (рис.6).

Оценка корреляционных связей циркадных ритмов изучаемых параметров обнаружила у всех больных прямую зависимость ПМК от ЧСС, составившую в 1 группе (0,95), в течение 20 дней во 2 группе (0,97), за 93 дня во 2 группе (0,94). Прямое участие увеличения ЧСС в уменьшении МОК (-0,7), а также уменьшении УОК (-0,88), уменьшении ПАД (-0,78) свидетельствовало о развитии острой недостаточности кровообращения во 2 группе (93 дня). О компенсаторных возможностях гемодинамики в первые 20 суток ИВЛ свидетельствовали прямая корреляционная связь ЧСС и САД (0,7), ЧСС и ДАД (0,83), которые существенно уменьшились в последующие дни интенсивной терапии на фоне МРП (рис.7).

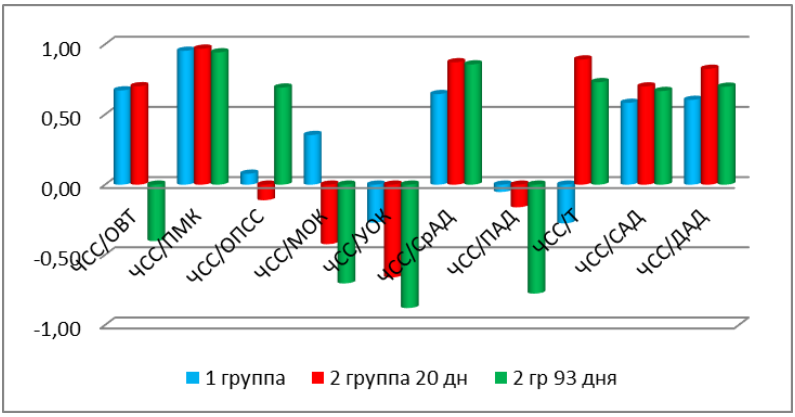

Рисунок 7. *Корреляционные связи средних циркадных ритмов ЧСС.*

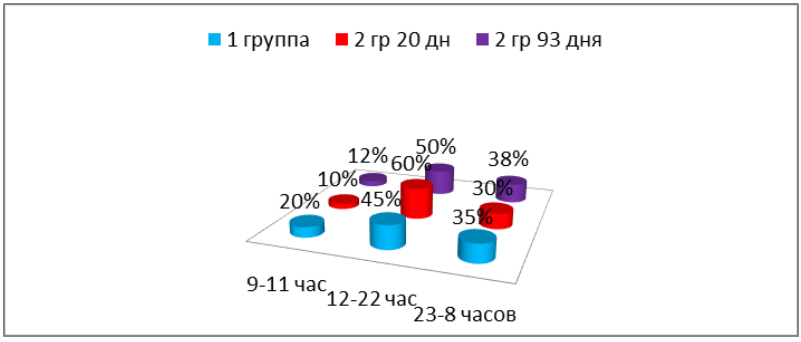

Рисунок 8. *Продолжительность инверсии циркадного ритма ЧСС в % относительно продолжительности пребывания в ОРИТ.*

Наиболее продолжительной оказалась инверсия циркадного ритма ЧСС во 2 группе (93 дня), составив 38 % (37 суток) от обще продолжительности интенсивной терапии в ОРИТ.

Вывод. Выявлено подтверждение циркадного ритма функциональной активности синусового узла как при самостоятельном дыхании, так при ИВЛ у детей с ОЦН в раннем возрасте. В первые сутки мезор циркадного ритма ЧСС у детей, переведенных на ИВЛ оказался больше, чем в 1 группе на 21%, оставаясь увеличенным на протяжении наблюдения. Колебание показателя ЦИ на уровне 0,96 – 1,1 ед. характеризовало выраженную ригидность сердечного ритма уже в первые 20 суток как в 1, так и во 2 группах. Наиболее продолжительной оказалась инверсия циркадного ритма ЧСС во 2 группе (93 дня), составив 38 % (37 суток) от обще продолжительности интенсивной терапии в ОРИТ. Подтверждением недостаточно эффективной стресспротективной коррекции ИВЛ у детей 2 группы являлись суточные перепады ЧСС.

Источники

1. Белкин А.А., Зислин Б.Д., Лейдерман И.Н., Доманский Д.С.; Клинический институт Мозга СУНЦ РАМН; журнал «Интенсивная терапия» №3, 2006.

2. Лихтерман Л.Б., Кравчук А.Д., Охлопков В.А., Могила В.В., Лихтерман Б.Л.; ФГАУ «НМИЦНим. акад. Н.Н.Бурденко»; МА им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского»; ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова» МЗ РФ (портал ConsiliumMedicum, журнал «Неврология и ревматология» №1, 2018.

3. https://intensive-care.ru/index.php/acc/article/view/31/2071

4.https://mknc.ru/spravochnik-zabolevaniy/10107/ostrye-narusheniya-mozgovogo-krovoobrashcheniya/2/?kt_lang=ru

5.https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tserebralnoy-i-ekstratserebralnoy-nedostatochnosti-u-bolnyh-s-neblagopriyatnym-prognozom-hirurgicheskogo-lecheniya

6.https://laesus-de-liro.livejournal.com/399570.html

DOI 10.34660/INF.2025.54.55.010

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДРОСТКОВОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

Чермных Светлана Владимировна
доктор медицинских наук, профессор
Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького
Кузьмина Анастасия Владимировна
студент
Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького
Верешко Евгений Владимирович
врач акушер-гинеколог
Донецкий республиканский перинатальный центр им. проф. В.К. Чайки

Аннотация. *Беременность у подростков связана с социальными, психологическими, медицинскими проблемами. Проведен ретроспективный анализ историй родов и анкетирование юных беременных. Для несовершеннолетних беременных характерны нарушения соматического и репродуктивного здоровья, психоэмоционального статуса, низкий социально-экономический уровень жизни, неготовность к вынашиванию беременности и рождению ребенка, что ведет к неблагоприятным последствиям для юной женщины, ее плода и новорожденного; все это диктует необходимость дальнейших исследований и разработки комплексной программы лечебно-профилактических мероприятий, направленных на реализацию счастливого материнства у данной категории пациенток.*

Ключевые слова: *несовершеннолетние беременные, акушерские осложнения и сопутствующие заболевания, психоэмоциональное состояние, дисплазия соединительной ткани.*

Введение. В настоящее время подростковая беременность является распространенной во всем мире проблемой, а статистические исследования, проведенные в различных странах, свидетельствуют об увеличении частоты ювенильных беременностей и родов. Материнская и перинатальная смертность, по данным ВОЗ, существенно выше у несовершеннолетних, чем у женщин в возрасте старше 18 лет [1-3]. По данным ГБУ ДНР «ДРПЦ ИМ. ПРОФ. В.К. ЧАЙКИ», в 2020 г. доля родов у несовершеннолетних соста-

вила 1,5 % от общего количества родов, что в 2 раза выше по сравнению с показателем 2010 г. (0,8 %). Репродуктивное поведение современных подростков отличается низкой сексуальной культурой, изменением нравственных приоритетов, снижением возраста сексуального дебюта, ослаблением брачно-семейных отношений, а несовершеннолетних беременных характеризует низкий образовательный уровень, неблагополучный социальный статус, проблемные семейные отношения, таким образом, беременность у них сопряжена с медицинскими, психологическими, социальными, юридическими проблемами, является дополнительной нагрузкой на функционально психосоматически незрелый организм с несовершенными адаптационными механизмами и представляет повышенный риск для матери и новорожденного, протекая на фоне хронического стресса [4-8]. Согласно литературным данным, у юных женщин значительно чаще отмечаются преждевременные роды, плацентарные нарушения, преэклампсия и эклампсия, послеродовой эндометрит, системные инфекции, а у их детей – повышенный риск мертворождений, гипоксии, низкой массы тела при рождении, недоношенности и тяжелых неонатальных заболеваний [9-11]. Дисплазия соединительной ткани (ДСТ) составляет патогенетическое звено полиорганных нарушений, являясь мультифакторной патологией, обусловленной индивидуальными особенностями генома. Проблема ДСТ имеет значение для врачей разных специальностей, в том числе и для акушеров-гинекологов, так как частота гестационных осложнений у женщин с ДСТ в несколько раз выше, чем у пациенток без данной патологии [12-14].

Целью исследования явилось выявление особенностей в состоянии здоровья, психоэмоционального статуса, течении гестации и родов у несовершеннолетних беременных.

Материалы и методы. Исследование выполнялось на базе государственного бюджетного учреждения Донецкой Народной Республики «Донецкий республиканский перинатальный центр им. проф. В.К. Чайки». Изучены ежегодные отчеты Центрального статистического управления, проведен ретроспективный анализ 368 историй родов несовершеннолетних беременных, медицинская документация акушерских подразделений, исследованы социальные факторы, гинекологическая и экстрагенитальная патология, особенности гестационного периода, родоразрешения, состояния новорожденных; анонимно проанкетировано 69 юных беременных; проведена сравнительная оценка течения беременности и родов у несовершеннолетних беременных с клиническими проявлениями ДСТ (n = 226) и без признаков ДСТ (n = 142). Законные представители пациенток давали письменное информированное согласие на госпитализацию, обследование, анкетирование несовершеннолетних подростков, а также были ознакомлены с планом их лечения и родоразрешения. Статистический анализ полученных данных проводился с

использованием программ *Microsoft Excel* 2019, показатели обрабатывали методами вариационной статистики с расчётом частоты признака и средних величин, достоверность расхождений данных оценивали методом углового преобразования Фишера, вычислением критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Средний возраст пациенток составил 16,3 ± 0,6 лет, при этом в возрасте 13-15 лет было 56 (15,2 %) беременных, 16-17 лет – 312 (84,8 %). Ученицами средних общеобразовательных школ и студентками профессионально-технических училищ было 72,0 %, студентками высших учебных заведений – 28,0 % девочек. Почти половина (46,2 %) беременных проживали в гражданском браке, каждая третья (33,7 %) была одинокой. Значительная часть юных беременных воспитывались в неполных семьях, в которых родители имели вредные привычки, никотинозависимость имела место почти у половины (47,0 %) девочек.

Средний возраст менархе у девочек составил 12,28±0,32 года, у 16,0 % из них имелись различные нарушения менструального цикла. Средний возраст начала половой жизни составил 14,22±0,52 лет, причём до наступления беременности 60,1 % девушек имели регулярную половую жизнь, 39,9 % – эпизодические половые контакты, при этом 72,0 % подростков имели опыт использования хотя бы одного из методов контрацепции, у 76,1 % девушек был один половой партнёр, у 23,9 % – два; более трети девушек применяли презервативы и спермициды, пятая часть – естественные методы контрацепции, были и такие (27,1 %), которые не применяли ни одного средства защиты. Во время настоящей беременности у 45,1 % юных беременных была выявлена различная урогенитальная инфекция, при этом у каждой пятой имело место сочетание двух и более инфекций, передающихся половым путём.

У каждой третьей девочки было выявлено какое-либо сопутствующее заболевание: в 35,9 % случаях – вегетососудистая дистония; в 42,1 % – заболевания мочевыделительной системы; в 36,7 % – желудочно-кишечного тракта; в 13,1 % – сердечно-сосудистой системы; в 16,0 % – органов дыхания; в 6,0 % – органов зрения; в 1,9 % – нервной системы и кожи; у 23,9 % имела место железодефицитная анемия; у каждой пятой пациентки имелся дефицит массы тела, у каждой шестой – избыточная масса тела и ожирение; у 42,1 % юных беременных регистрировалось 2 и более экстрагенитальных заболевания; у 61,4 % девочек-подростков при анализе медицинской документации были выявлены какие-либо фенотипические признаки дисплазии соединительной ткани.

О своей беременности несовершеннолетние узнали в среднем в сроке 9,2 ± 1,2 недель, большинство беременных (96,7 %) наблюдались у врача женской консультации, средний срок беременности на момент постановки на учет составил 16,4 ± 4,3 недель; у 77,2 % девочек среди акушерских ос-

ложнений наиболее часто встретились следующие: угроза прерывания беременности в I триместре – у каждой третьей, во II триместре – у каждой пятой, плацентарные нарушения – у 27,5 %, преэклампсия – у 32,7 %, анемия беременных – у 66,9 %, гестационный пиелонефрит – у 10,1 %, гипотония беременных – у 20,9 %. У 93,5 % юных беременных произошли срочные роды, у 6,5 % – преждевременные; в 29,6 % случаях произведена операция кесарево сечение, основными показаниями к которой явились дистресс плода (41,3 %), преэклампсия тяжёлой степени (28,4 %). Течение послеродового периода осложнилось анемией у половины родильниц, нарушениями лактации – у каждой пятой. Средняя масса новорожденных составила 2 965,62 ± 65 г, длина – 48,68 ± 1,5 см, оценка по шкале Апгар на 1 мин – 6,4 ± 0,6 балла, на 5 мин – 7,6 ± 0,4 балла.

По результатам анкетирования выявлено, что более 90 % подростков назвали свою беременность случайной, более половины юных беременных надеялись, что беременность не наступит. Узнав о своем положении, более половины девочек испытали страх, озадаченность и замешательство; 37,7% – грусть и жалость к себе; более трети – негодование, раздражение, чувство гнева; 17,4 % – чувство счастья и радости; 4,4 % – равнодушие, апатию, безразличие; 31,9 % – интерес к происходящему; 17,4% – уверенность в своих силах. Для 40,6% юных беременных основной эмоцией, связанной с будущим материнством, стала тревога; для 34,8 % – надежда на помощь; для 33,3% –неуверенность; 18,8 % были относительно спокойны. У половины девочек появилось желание рассказать о своей беременности, у каждой пятой – скрыть этот факт. Решение вынашивать беременность и рожать ребенка сразу приняли 26,1 % несовершеннолетних, прервать данную беременность намеревались 23,2 %; у 17,4 % отмечались депрессивные мысли. Фактором сохранения беременности явилась поддержка отца ребенка для 26,1% юных мам; страх перед прерыванием беременности – для 44,9 %; опасение развития бесплодия после медицинского аборта – для 62,3 %; чувство любви к будущему ребенку – для 33,3%; поддержка родителей и родственников – для 21,7%. Выписку домой вместе со своим ребенком планировали 91,3% юные мамы, желание создать семью выражали 68,12%, каждая пятая несовершеннолетняя беременная не задумывалась о своей дальнейшей жизни.

Осложнения во время беременности и родов у девочек с наличием ДСТ (89,38 %) встречались в 1,3-2,9 раза чаще, чем в группе сравнения без ДСТ (57,75 %), а именно: угроза самопроизвольного аборта – в 52,65 и 25,35 %; угроза преждевременных родов – в 65,93 и 29,58 %; преэклампсия – в 31,86 и 14,79 %; ранний токсикоз – в 72,57 и 39,44 %; плацентарные нарушения – в 58,41 и 32,39 %; внутриутробная гипоксия – в 49,56 и 29,65 %; синдром задержки роста плода – в 26,76 и 14,79 %; анемия беременных – в 73,89 и 55,63

%; преждевременные роды – в 21,68 и 12,68 %; осложненные роды – в 42,92 и 16,90 %; абдоминальное родоразрешение – в 37,6 и 16,90 %; в т.ч. по поводу дистресса плода – в 16,37 и 5,63 %, преждевременной отслойки нормально расположенной плаценты – в 6,19 и 2,82 %; аномалии родовой деятельности – в 43,81 и 24,65 %; нарушения лактации – в 54,87 и 27,43 %; анемия в послеродовом периоде – в 60,18 и 32,39% случаев соответственно ($p < 0,05$). В связи с этим, юные беременные с ДСТ составляют группу высокого риска по развитию акушерских осложнений на всех этапах гестации и при родоразрешении.

Выводы. Анализ показателей в нашем регионе подтверждает данные других исследований о постоянном увеличении частоты беременности и родов у несовершеннолетних девочек-подростков, которые, в связи с наличием неблагоприятных социальных (раннее начало половой жизни, вредные привычки), психоэмоциональных (психоэмоциональная неустойчивость, страх, тревога, неуверенность) факторов, нарушений соматического (экстрагенитальная патология у каждой третьей, у половины из них – два и более заболевания) и репродуктивного (урогенитальная инфекция у каждой второй девочки) здоровья, составляют группу высокого риска по развитию материнской и перинатальной патологии, у них отмечается высокая частота осложнений, возникающих в период беременности, родов и после них, высокий процент абдоминального родоразрешения. Кроме того, требуют дальнейшего изучения вопросы особенностей течения гестации и родов у юных беременных с ДСТ для оптимизации принципов оказания акушерской помощи. Т.о., категория несовершеннолетних беременных нуждается в особом подходе, улучшении санитарно-просветительской работы, психологическом сопровождении, комплексной оценке состояния здоровья, тщательном динамическом врачебном мониторинге с ранних сроков беременности.

Список литературы

1. Савельева Г.М., Сухих Г.Т., Серов В.Н., Радзинский В.Е. Акушерство. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019;1079.

2. Liang M., Simelane S., Fortuny Fillo G., Chalasani S., Weny K., Salazar Canelos P. et al. The state of adolescent sexual and reproductive health. J Adolesc Health. 2019;65(6S):S3–S15. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2019.09.015.

3. Dianne, S. E. Adolescent pregnancy / S. E. Dianne, E. F. Marianne // Pediatr. Clin. N. Am. – 2017. – № 50. – P. 781–800.

4. Быстрицкая, Т. С. Беременность и гинекологическое здоровье у подростков / Т. С. Быстрицкая. – М.: Феникс, 2015. – 256 с.

5. Островская, Е. А. Медико-социальный прогноз последствий беременности и материнства в подростковом возрасте / Е. А. Островская // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2014. – № 4. – С. 56−59.

6. Янюта, С. М. Особенности адаптации беременных к действию хронического психоэмоционального стресса / С. М. Янюта, В. П. Присяжнюк // Вестн. науч. исследований. – 2006. – № 2. – С. 95–96.

7. Щукина, Е. Г. Самоорганизация системы «мать–дитя» под влиянием стресса / Е. Г. Щукина, С. Л. Соловьёва // Мир психологии. – 2008. – № 4. – С. 112–120.

8. Сюсюка, В. Г. Оценка влияния психологического состояния женщин во время беременности на уровень пролактина / В. Г. Сюсюка / Здоровье женщины. – 2014. – № 5 (91). – С. 94–97.

9. Можейко, Л.Ф. Особенности течения беременности, родов и состояние новорожденных детей юных первородящих / Л.Ф. Можейко, Е.Д. Маркова // Педиатрия. Восточная Европа. – 2022. – Т. 10, № 1. – С. 69-78.

10. Самчук, П. М. Течения беременности и родов у первородящих подростков в современных условиях / П. М. Самчук, Ю. Ю. Розалиева // Международный научно- исследовательский журнал. – 2019. – № 9 (87). – С. 85-89.

11. Obstetric and perinatal outcomes of teenage pregnant women attending a secondary hospital in Hyderabad / S. Zahiruddin [et al.] // Open J. Obstet. Gynecol. – 2017. – Vol. 7, № 5. – P. 503–510.

12. Анкетирование индивидов в выявлении дисплазии соединительной ткани / В.В. Чемоданов В.В. [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №2. – С. 90.

13. Лукина, Т. С. Ведение беременных женщин с недифференцированной дисплазией соединительной ткани: электронное издание / Т. С. Лукина, О. Г. Павлов, Е. А. Козина // Вестник новых медицинских технологий. – 2015. – № 4. – 6 с. – [Режим доступа]: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/ Bulletin/E2015-4/5258.pdf.

14. Особенности прегравидарной подготовки у женщин с дисплазией соединительной ткани / И. Ю. Ильина [и др.] // Гинекология. – 2018. – Т. 20, № 5. – С. 42–45.

DOI 10.34660/INF.2025.26.88.011

БРОНХОЛЕГОЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У ДЕТЕЙ С МИКОГЕННОЙ СЕНСИБИЛИЗАЦИЕЙ

Панченко Валерия Алексеевна
студент
Шафиков Марат Радикович
студент
Научный руководитель – **Бабенкова Любовь Иосифовна**
кандидат медицинских наук, доцент, завуч кафедры детских болезней
Башкирский государственный медицинский университет

Аннотация. *В статье рассмотрены особенности лабораторных и клинических проявлений хронических неспецифических заболеваний легких у детей с сенсибилизацией к грибам, в том числе уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови. Дается структура заболеваемости болезнями органов дыхания у детей раннего возраста и структура сенсибилизации к грибам при наличии различных нозологических форм бронхолегочной патологии. Представлены данные о взаимосвязи между наличием микогенной сенсибилизации и течением бронхиальной астмой.*

Ключевые слова: *хронические неспецифические заболевания легких у детей, микогенная сенсибилзация, бронхиальная астма, микогенная патология, микотическая инфекция.*

Введение

Болезни органов дыхания занимают ведущее положение (80% всех случаев смерти) среди причин смерти подростков, а также среди причин детской смертности наряду с внешними причинами, инфекционными и паразитарными заболеваниями. [5]

Кроме того, сегодня проводится множество исследований, которые доказывают значительный рост заболеваний, вызванных грибами в структуре поражений дыхательной системы. [3] Причиной этого служит множество факторов: ухудшение экологической ситуации, снижение иммунной резистентности среди детей и подростков, бесконтрольный и неоправданный прием лекарственных средств и прежде всего, антибиотиков.

В настоящее время наиболее часто встречаются пневмомикозы, вызванные дрожжеподобными и плесневыми грибами рода Candida, а также родов Aspergillus, Alternaria, Cryptococcus, Geotrichum, Penicillium, относящихся к условно-патогенной микрофлоре.

Анатомо-физиологические особенности организма детей и подростков предрасполагают к инфицированию грибами в отличии от взрослого. Поэтому вопрос значимости микогенной сенсибилизации в течении хронических неспецифических заболеваний легких (далее ХНЗЛ) в детском возрасте имеет большое значение.

Несмотря на всю актуальность данной проблемы, на сегодняшний день она крайне мало освещена в научной литературе и требует дальнейшего детального изучения и комплексного подхода. [1]

Цель

Выявить особенности течения и исхода беременности, лабораторных и клинических проявлений хронических неспецифических заболеваний легких у детей с микогенной сенсибилизацией, а также исследовать взаимосвязь между основным заболеванием и наличием сенсибилизирующего агента.

Материалы и методы

Наблюдаемые были отобраны из группы пациентов, госпитализированных в детские отделения Клиники БГМУ и РДКБ города Уфа. Всего для исследования отобраны 147 больных. В структуре причин госпитализации превалировали затяжная пневмония (54% пациентов), хронический бронхит (35%), у 11% детей был выставлен диагноз бронхиальная астма. Для проведения исследования у пациентов были взяты образцы бронхоальвеолярного лаважа, сыворотки крови, периферической крови, а также проанализированы истории развития и медицинские карты детей.

Оценка состояния новорожденных производилась по шкале Апгар. Для идентификации грибковых возбудителей мы исследовали образцы бронхоальволярного лаважа, отобранные при помощи фибробронхоскопа «Olympus».

Критерием исключения являлась положительная реакция на пробу Манту.

Результаты

1. Анамнез

Исходя из анамнеза больных, участвующих в исследовании, нами были рассмотрены данные о пациентах (анамнез жизни), а также информация о родственниках первого и второго порядка.

В ходе анализа акушерского анамнеза было выявлено, что беременность в большинстве случаев протекала с осложнениями. 62% детей имели неблагоприятное воздействие в интранатальном периоде в следствие патологического течения беременности (в 34% случаев – первой половины беремен-

ности, 28% - второй), в 9% случаев у матерей наблюдалась гестационная артериальная гипертензия. Кроме того, 36% матерей перенесли ОРЗ на разных сроках беременности.



Рисунок 1. *Структура асфиксии новорожденных по степени тяжести.*

При оценке состояния новорожденных по шкале Апгар 25% наблюдаемых пациентов имели 8 баллов, а 75% детей родились в условиях асфиксии различной степени тяжести (оценка по шкале Апгар менее 7 баллов) из них: 72% - легкой, 24 % - средней степени тяжести и 4% тяжелая асфиксия (рис. 1).

Роды в 73% случаев протекали с осложнениями. Наиболее часто встречалось раннее излитие околоплодных вод – у 53%. 97 % новорожденных были приложены к груди в первые сутки после завершения родов, но оптимальные сроки естественного вскармливания соблюдались лишь в 12% случаев.

При исследовании семейного анамнеза хронические заболевания органов дыхания были выявлены у 16% матерей и 4,5% отцов. 58% пациентов имели родственников с хронической бронхолегочной патологией.

Нами также был рассмотрен вопрос жилищно-бытовых условий пациентов. Так, 53% детей являлись жителями сельской местности, 47% - городскими. У 17% выявлены неудовлетворительные материально-бытовые условия проживания, такие как сырость, отсутствие адекватной системы вентиляции и отопления в доме.

Также, стоит отметить высокую частоту заболеваемости пациентов, участвующих в исследовании, респираторными заболеваниями, в частности ОРВИ, в младенческом возрасте.

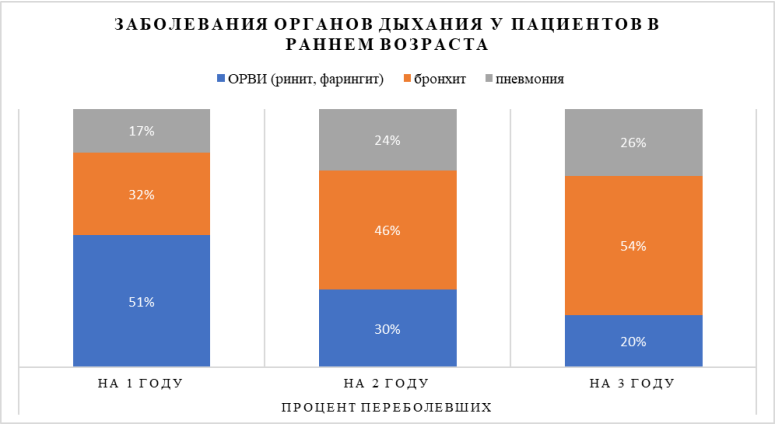

Рисунок 2.*Структура заболеваемости болезнями органов дыхания у детей раннего возраста.*

По данным представленной диаграммы (рис. 2) видно, что в структуре заболеваемости болезнями органов дыхания с возрастом все больший удельный вес занимают более тяжелые формы патологии. Так, если на первом году жизни подавляющее число случаев заболеваний приходилось на ОРВИ (ринит, фарингит), то к 3-ему году жизни на первое место вышли бронхиты, число случаев заболеваемости пневмонией также возросло в сравнении с более младшим возрастом.

В ходе оценки течения основного заболевания выявлено частое рецидивирование патологического процесса (в среднем 3-4 раза в год), при этом дети госпитализировались с частотой = 1-2 р/год.

2. Клиника

На момент госпитализации состояние пациентов средней степени тяжести. Ведущей жалобой являлся кашель (у 75% больных), отделение мокроты наблюдалось в 46% случаев; каждого третьего пациента (30%) беспокоила одышка преимущественно экспираторного характера (66%); у 6% детей наблюдались приступы удушья (при бронхиальной астме (БА) чаще ночью и в утренние часы) с тенденцией к ухудшению при физической нагрузке.

Физикальный осмотр главным образом включал оценку формы грудной клетки (ГК), осмотр кожных покровов, аускультацию легких, также проводилась термометрия. 68% больных имели конусовидную грудную клетку, бочкообразный тип ГК наблюдался у каждого третьего ребенка. У 2% пациентов обращает на себя внимание наличие симптомов «барабанных палочек» и «часовых стекол». В 6% случаев при осмотре кожных покровов был выявлен акроцианоз. Аускультативная картина в 100% случаев была пред-

ставлена патологическими сухими или влажными хрипами различной локализации. Температура тела преимущественно (79%) сохранялась в пределах нормальных значений, у 16% детей наблюдался субфебрилитет и лишь у 5% больных – фебрильная лихорадка.

3. Структура по микогенной флоре

В рамках исследования пациентам было проведено серологическое исследование сыворотки крови методами реакции встречной иммунодиффузии в геле (РИДГ) и пассивной гемагглютинации (РПГА) с использованием антигенов различных видов грибов, а именно Aspergillus, Penicillium, Mucor, Rhizopus, Absidia и Alternaria. Также проведено микологическое исследование бронхоальвеолярного лаважа с целью идентификации возбудителей.

Нами были получены следующие результаты: 33% детей имеют признаки наличия микогенной патологии легких. Из числа данных детей у 45% высеяны различные виды грибов из бронхоальвеолярного лаважа, из которых у 95% пациентов имелся положительный результат серологических реакций, а у 5% – негативный результат. У остальных 55% детей с признаками наличия микогенной сенсибилизации – положительный результат серологического исследования при отсутствии роста грибов в образцах бронхоальвеолярного лаважа.

На основе выявления различных грибов в бронхоальвеолярном лаваже испытуемые были поделены на основную группу, включающую 22 пациентов, у которых были обнаружены грибы, и на группу контроля, в которую были включены 125 детей с отрицательным результатом. Это позволяет сделать вывод, что микотическая инфекция дыхательных путей отмечена у каждого шестого (17,7%) из обследованных детей.

В числе грибов, обнаруженных в лаважной жидкости у больных с хроническими бронхолегочными заболеваниями, преобладали представители рода Aspergillus, составляющие 63,6% случаев. Пенициллиоз был определен в 13,6% случаев, зигомикоз (Mucor, Absidia) по 9% и феогифомикоз (Alternaria) составил 4,8%. Дрожжевые грибы в нашем исследовании не были обнаружены.

На диаграмме (рис. 3) представлены данные о видах грибов, выделенных при наличии различных форм хронических неспецифических заболеваний легких.

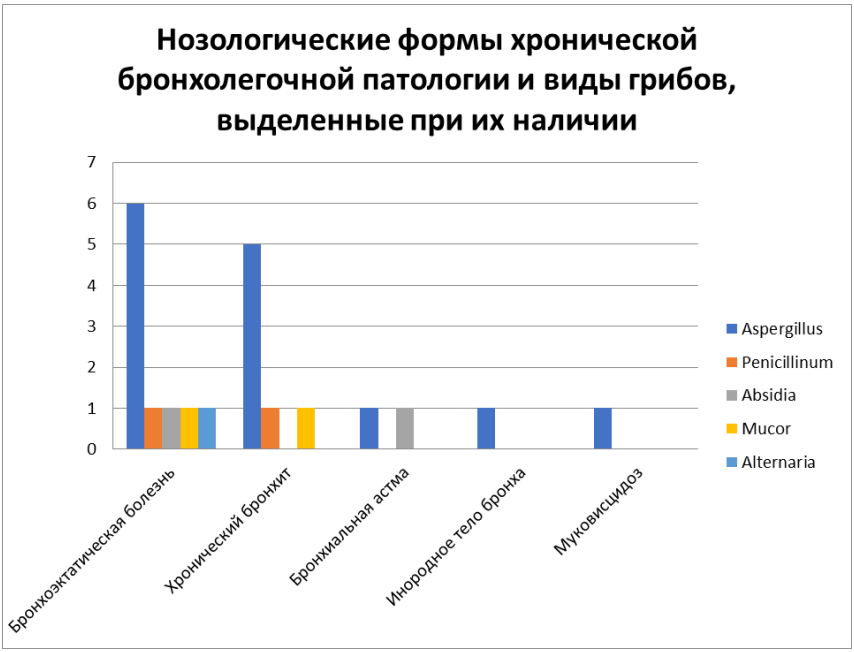

Рисунок 3. *Структура сенсибилизации к грибам при наличии различных нозологических форм бронхолегочной патологии*

Представители рода Aspergillus явились основной причиной возникновения пневмомикоза при бронхоэктатической болезни и хроническом бронхите - 54% и 71,4% соответственно. В случае бронхиальной астмы пневмомикоз возникал как из-за грибов рода аспергилл, так и абсидий, причем в равной степени (по 50%).

4. Лабораторные методы

С целью выявления особенностей течения хронических неспецифических заболеваний легких у детей с микогенной сенсибилизацией было выполнено лабораторно-инструментальное исследование крови детей основной и контрольной группы (таблица 1).

Таблица 1

Основные показатели лабораторного исследования крови

Показатели	группы сравнения		значимость различия (p)
	основная	контрольная	
Эритроциты, 10^{12}/л	4,63±0,12	4,64±0,07	0,2100
Гемоглобин, г/л	121,63±2,39	124,45±1,5	0,2644
лейкоциты, 10^{9}/л	6,91±0,65	7,23±0,22	0,5962
Эозинофилы, %	3,87±1,46	4,65±0,53	0,5831
палочкоядерные, %	2,31±0,92	1,89±0,24	0,5612
сегментоядерные, %	48,91±2,33	46,18±1,39	0,4166
лимфоциты, %	38,97±2,31	40,89±1,31	0,5393
моноциты, %	6,31±0,81	8,19±0,41	0,0545
СОЭ, мм/ч	10,2±2,4	5,05±0,35	0,0002

Исследование клеточного состава крови позволило выявить достоверно повышенное значение СОЭ (5,05±0,35) в основной группе обследованных. Вместе с тем, в группе контроля выявлена склонность к палочкоядерному нейтрофилезу и моноцитозу.

Таблица 2

Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови

Показатели	Группы сравнения		значимость различия (p)
	основная	контрольная	
IgA, г/л	0,84±0,21	1,04±0,09	0,48677
IgM, г/л	2,18±0,76	1,19±0,09	0,01026
IgG, г/л	12,4±0,75	10,81±0,50	0,26180
IgE, нг/мл	1031±211	375,2±51,8	0,00002

При анализе результатов исследования уровня основных иммуноглобулинов в сыворотке крови (таблица 2), нами было определено достоверное повышение уровня IgM и IgE в основной группе, в то время как в уровне IgA и IgG значимых различий выявлено не было.

5. Влияние наличия сенсибилизации к грибам на течение бронхиальной астмы

В ходе нашего исследования мы обнаружили присутствие корреляции между наличием сенсибилизации к грибам и частотой обострений основного заболевания у детей, больных бронхиальной астмой (БА).

Отметим, что IgE к аспергиллам были выявлены у 35% испытуемых, в то время как в 65% случаев тест дал отрицательный результат. Кроме того, был проведен анализ на IgE к грибам рода кандида, который имел следующие результаты: 3% - АТ выявлены, 97% - АТ отсутствовали.

При дальнейшем анализе мы выявили, что у пациентов, имеющих микогенную сенсибилизацию, отмечалось меньшее число обострений БА. Закономерности между тяжестью их течения и наличием пневмомикозов не было выявлено. [2]

Однако стоит обратить внимание на статью, опубликованную в 2021 году в журнале Clinical & Experimental Allergy, где в ходе исследования были получены следующие данные:

А. Каждый третий ребенок с астмой, участвовавший в исследовании, был сенсибилизирован к термотолерантным грибам ($p = < 0{,}001$).

Б. У детей, больных БА и имеющих сенсибилизацию к грибам наблюдалась худшая функция легких по сравнению с пациентами без сенсибилизации ($p < 0{,}05$). [4]

Выводы

Таким образом, дети, страдающие хронической бронхолегочной патологией и имеющие сенсибилизацию к грибам чаще имели низкую оценку по шкале Апгар при рождении, были приложены к груди в первые сутки, но позднее, чем через 30 минут после рождения, их матери чаще имели осложненное течение беременности и патологические роды. Урбанизация не оказала существенного влияния на результаты полученных данных, корреляция между наличием сенсибилизации к грибам и местом проживания пациентов не была выявлена: по результатам исследования отсутствовали существенные различия в процентном соотношении жителей городов и сельской местности. Однако каждый шестой ребенок проживает в неудовлетворительных материально-бытовых условиях.

Среди детей, страдающих бронхоэктатической болезнью, хроническим бронхитом и бронхиальной астмой, наблюдается высокая частота выявления пневмомикозов — 17,7%. Основную часть возбудителей среди всех микозов составляют Aspergillus, на которые приходится 63,6% от общего числа, оставшиеся 37,4% представлены родами Alternaria, Mucor, Absidia и Penicillium.

В основной группе детей, имеющих хронические неспецифические заболевания легких в сочетании с микогенной сенсибилизацией, выявлено достоверное повышение скорости оседания эритроцитов ($p \leq 0{,}05$) и уровня IgM и IgE в сыворотке крови. В то время как в других показателях крови достоверно значимых различий не выявлено,

Дети с грибковой сенсибилизацией, больные бронхиальной астмой имеют меньшую частоту обострений, но более тяжелое течение основного заболевания. Кроме того, IgE специфические были выявлены в большинстве случаев к грибам рода Aspergillus.

Список литературы

1. Бабенкова Л. И. Хронические неспецифические заболевания легких в детском возрасте, ассоциированных с пневмомикозами : дис. – Башкирский государственный медицинский университет, 2004.

2. Николаева М. И. Клинико-иммунологическая характеристика микогенной сенсибилизации у детей при затяжных и хронических бронхолегочных заболеваниях : дис. – Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования» Башкирский государственный медицинский университет», 2004.

3. Мизерницкий Ю. Л. и др. Аллергический бронхолегочный микоз у ребенка, вызванный Paecilomyces lilacinus //Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2019. – Т. 64. – №. 2. – С. 102-109.

4. Уэлш К. Г. и др. Чувствительность к грибкам и положительный результат посева мокроты на грибки у детей с астмой связаны со снижением функции легких и острыми приступами астмы соответственно //Клиническая и экспериментальная аллергология. — 2021. — Т. 51. — №. 6. — С. 790-800.

5. Чичерин Л. П., Никитин М. В. Медико-социальные аспекты охраны здоровья детей и подростков в Российской Федерации //Общественное здоровье и здравоохранение. – 2010. – №. 3. – С. 22-26.

DOI 10.34660/INF.2025.29.43.012
УДК 616.314-089.23

УНИКАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ CAD-CAM СИСТЕМ В ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Копейкин Дмитрий Александрович
студент
Куттыкадамов Мукан Муратулы
студент
Медицинский университет Семей, г. Семей, Казахстан
Научный руководитель - **Букатаева Алмагуль Бекеновна**
преподаватель
Медицинский университет Семей, г. Семей, Казахстан

Аннотация. *В статье описывается преимущества компьютерных программ и современных инновационных технологий, которые можно использовать в ортопедической стоматологии. Изготовления изделия для выполнения процедуры снятия слепка, возможность увидеть результат заранее на мониторе компьютера. А также, проведения клинико-лабораторных этапов.*

Ключевые слова: *«Computer Assisted Design-Computer Aided Manufacturing».*

Актуальность. Актуальность данной работы обусловлена тем, что система CAD-CAM это уникальная и современная технология в ортопедической стоматологии. На сегодняшний день с помощью системы CAD-CAM изготовить вкладку, индивидуальный абатмент, мостовидный протез или каркасы коронок возможно в одно посещение. Потребность населения в изготовлении стоматологических ортопедических конструкций для восстановления дефекта разрушения коронковой части зуба составляет 60-85% взрослого населения

Цель: CAD-CAM системы позволяют создавать точные и детализированные модели продуктов. Это позволяет снизить вероятность ошибок и дефектов в производстве, так как все характеристики и размеры продукта предварительно просчитываются на этапе проектирования зубных реставраций.

Материалы и методы:

Само значение CAD-CAM расшифровывается как «Computer Assisted Design-Computer Aided Manufacturing», что означает «дизайн под управлением компьютера.

Материалы для использования в CAD-CAM системах: диоксид циркония, титан, сплав (КХС), пластмасса, воск.

Система CAD-CAM включает в себя следующие оборудования:

1. Сканер благодаря сканеру создаётся виртуальная 3D модель зубов пациента.

2. Компьютер с необходимым программным обеспечением.

3. Фрезерный станок на этом этапе с помощью фрезерного станка автоматически вытачивается и сглаживается реставрация.

Преимущества технологии CAD-CAM

• сжатые сроки изготовления изделия - нет необходимости выполнять процедуру снятия слепка, что позволило провести реставрацию зубной единицы за одно посещение стоматолога. В процессе протезирования рекомендована местная анестезия и только на этапе подготовки органа к предстоящему вживлению конструкции. Исключение составляет установке керамических мостовидных систем цельного типа - их ставят за два посещения [1];

• возможность увидеть результат заранее на мониторе компьютера. Кроме того, пациент может подобрать оттенок, максимально подходящий по цвету к природным органам и врач выберет детальную форму модели;

• фрезерные реставрации - это высокая износостойкость коронок, прочность и длительные сроки эксплуатации;

• возможность корректировать и подгонять систему;

• исключение погрешностей. Поскольку в процессе производства детали человеческий фактор задействован по минимуму, следовательно, и вероятность ошибки практически исключена;

• высокая точность на всех этапах изготовления изделия, обеспечить которую способны только современные компьютерные технологии;

• устройства, изготовленные подобным образом, не взывают физического дискомфорта, не наносят механической травмы мягким тканям десны и почти не деформируются в процессе эксплуатации, в отличие от аналоговых версий, изготовленных ручным способом.

• работа под ключ. Использование компьютерных программ и современных инновационных технологий позволило там, где раньше в течение первого визита только ставили пломбу, теперь завершить все манипуляции под ключ. Материал разрешает смешивать керамические элементы в необходимых концентрациях и получить в результате отличную их совместимость, гипоаллергенность и высокие сроки эксплуатации;

• каркас довольно тонкий - не более 0,4 мм, что избавляет от необходимости обтачивать зубы, их лишь слегка шлифуют, создавая шероховатый рельеф, усиливающий сцепление материалов;

• отсутствие появления затемнений в местах, граничащих с коронками, в составе которых есть металлические сплавы;

3D сканер: он может быть небольшим внутриротовым, т.е. снимает данные непосредственно во рту пациента (и не нужно проходить не очень приятную процедуру снятия обычных оттисков с зубного ряда). Также есть более массивные лабораторные сканеры (сканируют модель, изготовленную по физическому классическому слепку челюстей)[2].

- специализированное ПО (программное обеспечение), компьютер и монитор для стоматолога или зубного техника: оцифрованные слепки загружаются в программу, где создается виртуальный образец. При желании пациент может на этом этапе выбрать цвет и форму будущих зубов, и «примерить» улыбку с помощью программы Digital Smile Design
- фрезеровальный станок: это может быть сразу несколько станков с разными функциями и возможностями - в некоторых можно изготавливать одиночные коронки или виниры, а в других можно сделать протез для всей челюсти на металлическом или диоксид циркониевом основании. Станки получают все данные непосредственно с компьютера, а участие зубного техника в процессе изготовления почти не требуется.

Есть у технологии и свои минусы:

• не каждый вариант протезирования можно выполнить по данному методу, и насколько оправдано применение CAD CAM, врач решает индивидуально;

• в отдельных случаях готовый результат может отличаться от компьютерной версии - системы могут отличаться по цвету и выглядеть не совсем естественно;

• достаточно высокая стоимость услуги, что ограничивает ее применение пациентам.

ЭТАПЫ

1 подготовка: стоматолог проводит санацию полости рта, удаляет бактериальный налет и зубной камень, определяет вид будущего протеза,

2 снятие слепков: для этого чаще всего используют внутриротовое сканирование (речь о нем шла выше). Но в некоторых ситуациях не обойтись без классических слепков, по которым в лаборатории создадут гипсовую модель, а затем ее отсканируют,

3 создание 30-модели: далее стоматолог-ортопед и зубной техник работают исключительно за компьютером. На экран сначала выводится объемное

изображение отсканированной «челюсти», после чего - самого протеза, следом происходит его виртуальная «примерка»,

4 изготовление зубного протеза: данные передаются во фрезерный аппарат, при помощи которого вытачивается конструкция. После чего, если это коронка или мост под облицовку, наносится покрытие из керамики натурального оттенка, и изделие запекается под воздействием высоких температур. Затем конструкция шлифуется, полируется для придания гладки и блеска уже самим техником в лаборатории[3].

Результат: В результате получается зубной протез, который будет идеально подходить пациенту и не доставит дискомфорт как в первые дни после установки, так и после нескольких лет активной эксплуатации. К слову, сама установка проводится за одно посещение - сначала протез примеривается на временный адгезивный состав, а если нареканий нет - то на постоянный.

Заключение

CAD/CAM материалы продолжают быстро развиваться и совершенствоваться, обеспечивая стоматологов новыми более эффективными возможностями для лечения пациентов. Поэтому врачи должны быть осведомлены о спектре доступных материалов, чтобы обеспечить индивидуализированный подход к каждой клинической ситуации. Несомненно, существующие материалы будут и впредь развиваться, инициируя возникновения новых методов CAD/CAM производства, а поэтому мониторинг динамики прогресса и совершенствования обеспечит более адаптивный поход к выбору алгоритма лечения каждого отдельного пациента.

Список литературы

1. Вольвач С.И. Автоматизированные технологии изготовления реставраций. Обзор новых разработка CAD-CAM.

2. Дьяконенко Е.Е. Обзор современных систем керамики, для изготовления керамики.

3.Рыжева Е.А. Петрова А.П. протезирования дефектов твердых тканей зубов.

DOI 10.34660/INF.2025.13.65.013

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АППАРАТА КОСВЕННО-ИСПАРИТЕЛЬНОГО ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ-ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРА

Рашидов Юсуф Каримович
доктор технических наук, профессор
Ташкентский архитектурно-строительный университет
Бисенова Айнура Даукараевна
магистрант
Ташкентский архитектурно-строительный университет
Рашидова Юлдуз Зоировна
студент
Совместный Белорусско-Узбекский межотраслевой институт прикладных технических квалификаций в городе Ташкенте

Аннотация. Разработана *математическая модель аппарата косвенно-испарительного воздухоохладителя-теплоутилизатора. Найдено аналитическое решение модели, получена зависимость для расчёта эффективности аппарата.*

Ключевые слова: *косвенно-испарительный воздухоохладитель, теплоутилизатор, математическая модель, испарительное охлаждение, эффективность.*

Создание энергосберегаюших систем вентиляции с аппаратом косвенно-испарительного воздухоохладителя-теплоутилизатора (КИОТ) [1], требует определения влияния различных факторов на эффективность его работы, что может быть установлено на основе разработки и решения математической модели тепло- и массообменных процессов, протекающих в аппарате КИОТ.

Для получения расчётных зависимостей рассмотрим процессы тепломассообмена в аппарате косвенно-испарительного воздухоохладителя (КИО) при противоточном движении основного и вспомогательного потоков воздуха (рис.1).

Примем орошение разделяющей потоки стенки бессливным, термическое сопротивление стенки равным нулю и рассмотрим процессы на элементе поверхности dF.

Для количества теплоты, отданной полным потоком, можно записать выражения:

$$dQ_0 = \alpha(t_0 - t_w)dF\,, \qquad (1)$$

$$dQ_0 = -c_p G_0 dt_0\,. \qquad (2)$$

Аналогично можно записать уравнения для количества теплоты, воспринятого вспомогательным потоком:

$$dQ_в = \sigma(I_w - I_в)dF\,, \qquad (3)$$

$$dQ_в = -G_в dI_b\,. \qquad (4)$$

Учитывая, что

$$dQ_0 = dQ_в \qquad (5)$$

из (1) и (3) имеем

$$\alpha(t_0 - t_w) = \sigma(I_w - I_в) \qquad (6)$$

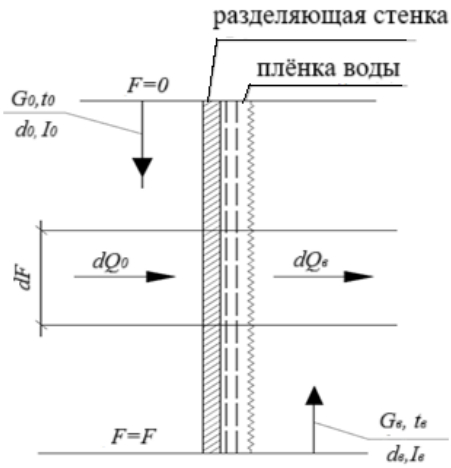

Рисунок 1. *Схема движения потоков воздуха и теплоты в противоточном аппарате КИО.*

Примем линейную аппроксимацию зависимости теплосодержания воздуха от его температуры на линии $\varphi = 100\%$, тогда

$$I_w = at_w - b. \qquad (7)$$

Подставим (7) в (6), получим

$$\alpha(t_0 - t_w) = \sigma(at_w - b - I_в)\,. \qquad (8)$$

Из (8) найдем

$$t_w = \frac{\alpha t_0 + \sigma b + \sigma I_в}{\alpha + a\sigma}, \qquad (9)$$

или

$$t_w = A\, t_0 + Bb + BI_в, \qquad (10)$$

$$A = \frac{\alpha}{a\sigma + \alpha}; \mathrm{B} = \frac{\sigma}{a\sigma + \alpha}. \qquad (11)$$

Таким образом, на каждом участке тепломассообменной поверхности температура пленки воды определяется только температурой воздуха в основном потоке, теплосодержанием воздуха во вспомогательном потоке и коэффициентами обмена α и σ.

Разделив (1) на (2), а также разделяя переменные, получим:

$$\frac{dt_0}{(t_0 - t_w)} = -\frac{\alpha dF}{G_0 c_p}. \qquad (12)$$

$$\frac{dI_в}{(I_w - I_в)} = -\frac{\sigma dF}{G_в}. \qquad (13)$$

Подставив в (12) и (13) значение I_w из (7) и t_w из (10) получим:

$$\frac{dt_0}{t_0 - A\, t_0 - \mathrm{B}I_в - b\mathrm{B}} = -\frac{\alpha dF}{G_0 c_p} \qquad (14)$$

$$\frac{dI_в}{a(A\, t_0 + \mathrm{B}I_в + b\mathrm{B}) - I_в - b} = -\frac{\sigma dF}{G_в} \qquad (15)$$

или

$$\frac{dt_0}{dF} = -\frac{\alpha(1 - A)t_0 - \alpha \mathrm{B} I_в - \alpha b \mathrm{B}}{G_0 c_p}, \qquad (16)$$

$$\frac{dI_в}{dF} = -\frac{\sigma(a\mathrm{B} - 1)I_в + \sigma a A t_0 + \sigma(ab\mathrm{B} - b)}{G_в}, \qquad (17)$$

или

$$\frac{dt_0}{dF} = \mathrm{M}t_0 + NI_в + P, \qquad (18)$$

$$\frac{dI_в}{dF} = Q t_0 + SI_в + T, \qquad (19)$$

где

$$\mathrm{M} = \frac{(A - 1)\alpha}{G_0 \mathrm{C}_p}; N = \frac{\alpha \mathrm{B}}{G_0 \mathrm{C}_p}; \mathrm{P} = \frac{\alpha b \mathrm{B}}{G_0 \mathrm{C}_p};$$

$$Q = -\frac{\sigma\alpha A}{G_в}; S = -\frac{\sigma(a\text{B} - 1)}{G_в}; T = -\frac{\sigma(ab\text{B} - b)}{G_в}. \quad (20)$$

$$I_в = \frac{\frac{dt_0}{dF} - \text{M}t_0 - P}{N}. \quad (21)$$

Подставим это значение в (19):

$$\frac{I_в}{dF} = Qt_0 + \frac{S}{N}\left(\frac{dt_0}{dF} - Mt_0 - P\right) + T. \quad (22)$$

Продифференцировав (18) по F и подставив в полученную формулу величину $\frac{I_в}{dF}$, из (22) получим дифференциальное линейное уравнение второго порядка:

$$\frac{d^2t_0}{dF^2} + \frac{dt^2}{dF}(-M - S) + t_0(MS - NQ) = NT - PS. \quad (23)$$

Из (20) находим

$$-M - S = \frac{\alpha\sigma}{a\sigma + \alpha}\left(\frac{a}{G_0C_p} - \frac{1}{G_B}\right); \quad (24)$$

$$MS - NQ = 0; \quad (25)$$

$$NT - PS = 0. \quad (26)$$

Таким образом (23) перепишется в виде:

$$\frac{d^2t_0}{dF^2} + R\frac{dt^2}{dF} = 0, \quad (27)$$

где

$$R = \frac{\alpha\sigma}{a\sigma + \alpha}\left(\frac{a}{G_0C_p} - \frac{1}{G_B}\right). \quad (28)$$

Уравнения (21) и (27), определяющее теплосодержание вспомогательного воздуха и температурный режим в канале основного потока, могут быть проинтегрированы с получением решения в явном виде.

Решением уравнения (27) является:

$$t_0 = C_1 + C_2e^{-RF} \quad (29)$$

где: C_1 и C_2 – постоянные интегрирования, определяемые из граничных условий.

Продифференцировав (29) по F:

$$\frac{dt_0}{dF} = -C_2Re^{-RF}, \quad (30)$$

подставим (29) и (30) в (21)

$$I_B = \frac{-C_2 R e^{-RF} - M(C_1 + C_2 e^{-RF}) - P}{N}, \qquad (31)$$

или

$$I_B = -\frac{M}{N} C_1 - C_2 e^{-RF} \left(\frac{R+M}{N}\right) - \frac{P}{N}, \qquad (32)$$

Из (20) находим:

$$-\frac{M}{N} = a, \qquad (33)$$

$$\frac{R+M}{N} = \frac{G_0 C_p}{G_B}, \qquad (34)$$

$$-\frac{P}{N} = -b. \qquad (35)$$

Учитывая (33), (34), (35) выражение (32) переписывается в виде:

$$I_B = aC_1 + C_2 \frac{G_0 C_p}{G_B} e^{-RF} - b. \qquad (36)$$

Таким образом текущие значения t_0 и I_B в любой точке аппарата определяются формулами (29) и (36).

Определим постоянные C_1 и C_2 решением системы уравнений (29) и (36) при $F = 0$, то есть на входе основного потока и выходе вспомогательного:

$$t_{01} = C_1 + C_2, \qquad (37)$$

$$I_{B2} = aC_1 + C_2 \frac{G_0 C_p}{G_B} - b. \qquad (38)$$

Подсавив значение C_2 из (37) в (38) найдем:

$$C_1 = \frac{G_B(I_{B2} + b) + C_p G_0 t_{01}}{aG_B - C_p G_0}, \qquad (39)$$

$$C_2 = t_{01} - C_1. \qquad (40)$$

Таким образом конечные и начальные параметры потоков в аппарате КИО, имеющем площадь тепломассообменной поверхности F и коэффициенты обмена α и σ связаны зависимостями (28), (39), (40), а также:

$$t_{02} = C_1 + C_2 e^{-RF}, \qquad (41)$$

$$I_{B1} = aC_1 + C_2 \frac{G_0 C_p}{G_B} e^{-RF} - b. \qquad (42)$$

Проанализируем формулы (41), (42), (28), (39) и (40). При $F \to \infty$ (для идеального аппарата КИО):

$$C_2 e^{-RF} \to 0 \text{ и } t_{02} \to C_1,$$

то есть величина C_1 есть теоретический предел охлаждения воздуха в аппарате - t_T.

Совместным решением уравнений (41) и (42) для идеального аппарата:

$$\begin{cases} t_\tau = C_1 \\ I_{B1} = aC_1 - b \end{cases} \qquad (43)$$

получим:

$$t_\tau = \frac{I_{B1} + b}{a} \qquad (44)$$

Учитывая (7), можно сделать вывод, что теоретический предел охлаждения основного потока в идеальном противоточном аппарате КИО равен температуре мокрого термометра на входе вспомогательного потока:

$$t_\tau = t_{B1M} \qquad (45)$$

Величина C_2 равна:

$$C_2 = t_{01} - t_\tau, \qquad (46)$$

то есть представляет собой максимально возможный перепад температур основного потока.

Подставляя (46) в (41), и учитывая (45), получим:

$$\frac{t_{01} - t_{02}}{t_{01} - t_T} = \frac{t_{01} - t_{02}}{t_{01} - t_{B1M}} = 1 - e^{-RF} = E_x \qquad (47)$$

где E_x – эффективность аппарата в режиме КИО.

Рассмотрим подробнее влияние на величину эффективности различных факторов.

Учиты

$$E_x = 1 - e^{-RF} = 1 - e^{-\frac{a\sigma}{a\sigma+\alpha} \cdot \frac{F}{G_0} \cdot \left(\frac{a}{C_P} - \frac{G_0}{G_B}\right)} \qquad (48)$$

Эффективность аппарата КИО тем выше, чем больше любой из множителей показателя экспоненты.

Величина $\frac{F}{G_0}$ определяет материалоемкость аппарата и его стоимость. Множитель $\frac{a\sigma}{a\sigma+\alpha}$ связан с величиной энергетических затрат на пропуск воздуха через теплообменник КИО. Множитель $\left(\frac{a}{C_P} - \frac{G_0}{G_B}\right)$ зависит от соотношения потоков воздуха.

Проанализируем влияние различных факторов на работу аппарата. Учтем, что при постоянстве температуры воды на зеркале испарения устанавливается полное подобие явлений тепло- и массообмена и соблюдается, как это показал Ладыженский Р.М. [2], уравнение Льюиса:

$$\frac{\alpha_{\text{B}}}{\sigma} = \text{C}_{\text{p}} \qquad (49)$$

где: α_{B} – коэффициент теплоотдачи в канале вспомогательного потока.

Тогда получим:

$$\frac{\alpha\sigma}{a\sigma + \alpha} = \frac{\alpha}{a + \text{C}_{\text{p}}\frac{\alpha}{\alpha_{B}}} \qquad (50)$$

Из формулы (50) следует, что необходимо стремиться уменьшению соотношения $\frac{\alpha}{\alpha_B}$, то есть в канале вспомогательного воздуха желательны более высокие скорости воздуха, чем в канале полного потока.

График, показывающий влияние на эффективность аппарата величины $\frac{\alpha}{\alpha_B}$ приведен на рис.2.

Аналогично, можно проследить влияние на эффективность и величины соотношения потоков G_0 / G_{B} (рис.3). Из рисунка следует, что с увеличением расхода основного потока эффективность аппарата быстро снижается.

Выведенные зависимости для эффективности аппарата в режиме КИО позваляют рассмотреть вопрос о том, как связана величина E_{x} с эффективностью этого же аппарата при использовании его в отопительный период в режиме утилизации тепла вытяжного воздуха E_{x}. Анализ облегчается тем, что в данном случае соблюдается равенство расходов приточного и вытяжного воздуха, то-есть:

$$G_o = G_B \qquad (51)$$

С учетом (51) и приняв α/α_{B}=I из (48) получим:

$$\text{E}_{\text{x}} = 1 - e^{-\frac{a-c_p}{a+c_p}\cdot\frac{a}{c_p}\cdot\frac{F}{G_0}}. \qquad (52)$$

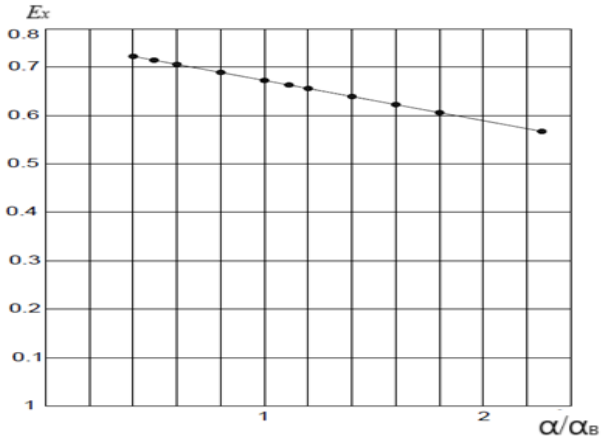

Рисунок 2. *Зависимость эффективности противоточного аппарата КИО от отношения коэффициентов теплоотдачи в основном и вспомогательном каналах. Реперная точка:* $E_x = 0{,}67;\ \alpha = 35$ Вт/(м2К); $\alpha/\alpha_B = 1$.

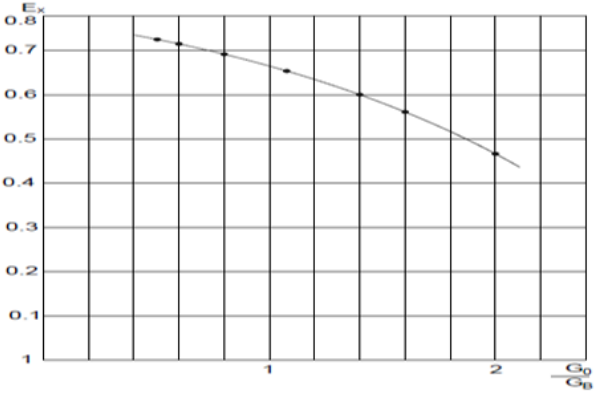

Рисунок 3. *Зависимость эффективности противоточного аппарата КИО от отношения расходов основного и вспомогательного потоков. Реперная точка:* $E_x = 0{,}67;\ G_0/G_B = 1$.

В режиме утилизации теплоты при этих же условиях, согласно работы [3], имеем:

$$E_т = \frac{NTU}{1+NTU}\frac{\frac{\alpha}{2C_p}\cdot\frac{F}{G_0}}{1+\frac{\alpha\cdot F}{2C_pG_0}} \qquad (53)$$

где: NTU – число единиц переноса теплоты.

Вычислим из (53):

$$\frac{\alpha \cdot F}{2C_p G_0} = \frac{2\mathrm{E}_т}{1-\mathrm{E}_т} \qquad (54)$$

Подставив это значение в (52), найдем:

$$\mathrm{E}_т = 1 - \mathrm{e}^{-\frac{a-c_p}{a+c_p}\cdot\frac{\mathrm{E}_т}{1-\mathrm{E}_т}}. \qquad (55)$$

Как видим, каждому значению $\mathrm{E}_т$ отвечает строго определенная величина $\mathrm{E}_х$. кроме того, численные рассмотрения связи значений $\mathrm{E}_т$ и $\mathrm{E}_х$ в формуле (55) показывают, что один и тот же аппарат при одних и тех же расходах воздушных потоков всегда имеет более высокую эффективность в режиме КИО по сравнению с эффективностью в режиме утилизации теплоты. Значение $\mathrm{E}_х$ превышает $\mathrm{E}_т$ на 25-30 %.

Условные обозначения, принятые в статье: G – массовый расход, кг/с; t – температура, °С; I – энтальпия воздуха, Дж/кг с.в.; d – влагосодержание воздуха, г/ кг с.в.; C_p – теплоёмкость воздуха, Дж/(кг•°С); ρ – плотность, кг/м^3; Q – тепловой поток, Вт; F – площадь теплопередающей поверхности, м^2; α – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м^2•°С); σ – коэффициент полного теплообмена со стороны вспомогательного потока, Вт/(м^2• Дж/(кг с.в.); a, b – константы в линейной аппроксимации энтальпии насыщенного воздуха от температуры: $I_w = at_w - b$; *NTU* – число единиц переноса теплоты; *E* – теплотехническая эффективность; G_w, $G_в$ – массовый расход воды и воздуха, соответственно, кг/с; **Индексы:** 0 – основной поток; в – вспомогательный поток; w – вода, насыщенный воздух; н – наружный воздух; **м** – по мокрому термометру; **р** – точка росы; **х** – режим косвенно-испарительного воздуха; **т** – режим утилизации тепла вытяжного воздуха; 1, 2 – соответственно вход и выход потоков.

Библиографический список

1. Рашидов Ю.К., Бисенова А.Д., Рашидова Ю.З. Повышение эффективности систем вентиляции промышленных зданий с косвенно-испарительными воздухоохладителями-теплоутилизаторами. Материалы III Международной научно-практической конференции "ScIentIfIc foundatIons of raIsIng the use of InformatIon technologIes to a new level and modern problems of automatIon". III-InternatIonal scIentIfIc conference november 20, 2024. Совместный Белорусско-Узбекский межотраслевым

институтом прикладных технических квалификаций в городе Ташкент. С.313-319. https://doI.org/10.5281/zenodo.14196432.

2. Ладыженский Р.М. Кондиционирование воздуха // М.: Пищепромиздат, 1957. - 442с.

3. Кейс В.М., Лондон А.Л. Компактные теплообменники. – М.: Энергия, 1967. – 224 с.

DOI 10.34660/INF.2025.75.57.014

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДОВ ТОКООГРАНИЧЕНИЯ В СЛЕДЯЩЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ С ДПТ

Кузнецов Алексей Викторович
аспирант
Омский государственный технический университет

Аннотация. *В статье приведен анализ использования методов ограничения тока в электроприводе с двигателями постоянного тока (ДПТ), применительно к использованию в следящих системах. Рассмотрены положительные и отрицательные характеристики каждого из методов, результаты анализа сведены в таблицу. Из таблицы сделано заключение, о целесообразности использования методов токоограничения в следящих электроприводах с ДПТ.*

Ключевые слова: *электропривод, следящая система, токоограничение, ДПТ, регулирование.*

I. Введение. Разработка новых технологических процессов приборов, машин и агрегатов вместе с непрекращающейся цифровизацией и автоматизацией производства, предъявляет к электроприводу как к одной из основных исполнительных частей новые требования. Эти требования касаются как повышения точности и быстродействия, так снижения массы и габаритов, а также конечной стоимости.

Основополагающим фактором, определяющим развитие электропривода в наши дни является существенное увеличение требуемых функций и сложности управления рабочими органами станков и агрегатов, машин и прочего технологического оборудования [1].

Технологические процессы становятся все более сложными, и требующими высокой точности и скорости. Это обуславливает потребность промышленного сектора в высокоточных и быстрых электроприводах, в частности, нашедших широкое применение в системах слежения или т.н. «следящих системах». В качестве одних из распространенных следящих систем можно привести систему слежения за солнцем (солнечный трекер), систему наведения ракет на цель [2,3].

II. Проблема исследования. Следящей системой принято называть систему автоматического регулирования (САР), в которой выходная величина воспроизводится относительно входной с определенной точностью, при помощи отрицательной (как правило) обратной связи. При этом закон изменения положения объекта слежения неизвестен. Принцип действия основан на сравнении входного и выходного сигналов, формировании сигнала рассогласования и управляющих воздействий, направленных на компенсацию рассогласования. Таким образом, следящая система является замкнутой системой. Следящие системы, оснащенные электроприводом также называют «следящим электроприводом», или СЭП.

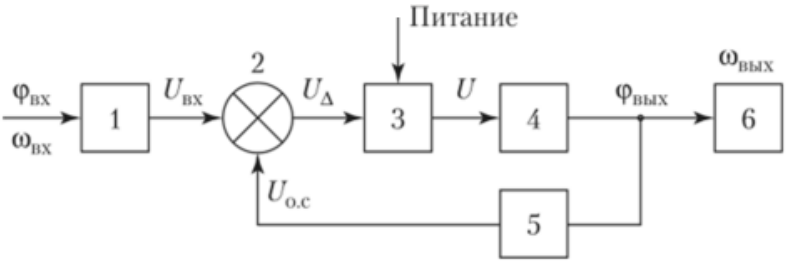

Рис. 1 *Общая схема следящего электропривода*

На рис. 1 представлена общая схема СЭП, где:

$\varphi_{вх}$ $\omega_{вх}$ – входные координаты скорости или угла поворота вала;

$U_{вх}$ – преобразованный из датчиков электрический сигнал;

$U_{о.с.}$ – сигнал обратной связи;

U_{Δ} – сигнал рассогласования;

U - напряжение питания электродвигателя;

$\varphi_{вых}$ $\omega_{вых}$ – выходные координаты скорости или угла поворота вала;

1 – датчик входного сигнала;

2 – измеритель рассогласования;

3 – система управления - регулятор (усилитель) и силовой преобразователь;

4 – электродвигатель с механической передачей;

5 – датчик выходной координаты;

6 – исполнительный орган.

Из схемы видно, что модернизации и оптимизации в плане повышения скорости отработки рассогласования и точности электропривода подвержено лишь несколько узлов. В основном – это регулятор, именно изменяя и дорабатывая алгоритмы и/или схемы управления работой следящего электропривода можно существенно улучшить характеристики системы в целом [4].

III. Методы токоограничения в электроприводе с ДПТ. Как отдельный подход можно рассматривать снижение влияния внешних воздействий на систему следящего электропривода. Каким бы ни был алгоритм управления СЭП, при большой величине рассогласования по обратной связи, система будет стараться нивелировать его в кратчайший срок (в противном случае будет потеряна скорость отработки рассогласования, и СЭП станет «медленным»).

С точки зрения САР, при резком изменении движения исполнительного органа, зачастую связанного с набросом нагрузки на исполнительный орган, увеличивается величина рассогласования, что приводит к увеличению силы тока для поддержания системы в стабильном состоянии. В связи с этим, возникает необходимость токоограничения, которое с одной стороны должно отвечать техническим характеристикам используемого электродвигателя, а с другой – обеспечивать требуемую скорость и точность системы слежения в целом.

Следует отметить, что в СЭП широко распространены двигатели постоянного тока (ДПТ). Существует несколько механизмов токоограничения ДПТ, но информации о применении данных механизмов или алгоритмов с системах слежения недостаточно [5].

При возникновении перегрузок на валу исполнительного органа, при переходных процессах пуска или торможения, а также реверсе – ток в якорной цепи двигателя растет. Для снижения тока необходимо снизить напряжение якорной цепи. Проанализируем известные методы ограничения тока в якорной цепи ДПТ чтобы выбрать оптимальный метод для использования в СЭП Таблица 1:

1. Применение резисторов (токовая отсечка). При увеличении тока в якорной цепи двигателя, на резистивном элементе падает большее напряжение, что снижает напряжение двигателя и соответственно ток в цепи. Преимущества данного способа – простота реализации, низкая стоимость. К недостаткам следует отнести низкий КПД и практическое отсутствие возможности регулирования тока.
2. Использование тиристоров или симисторов. При помощи полупроводников появляется возможность плавного регулирования угла открытия, что позволяет изменять среднее значения напряжения на двигателе, а соответственно и ток. К преимуществам можно отнести КПД и плавность регулирования, к недостаткам – усложнение схемы управления и необходимость в драйверах управления.
3. Применение ШИМ-модуляции (импульсных преобразователей). ШИМ позволяет регулировать среднее значение напряжения и тока. Преимущества – высокий КПД, широкий диапазон регулирования и

возможность реализации различных алгоритмов управления. Недостатки – более сложная схема управления, требования к фильтрам.

4. Применение датчиков и микроконтроллеров. Датчик тока измеряет фактический ток в цепи, микроконтроллер сравнивает полученное значение с заданным параметром и управляет силовыми элементами тока для поддержания требуемого уровня. К преимуществам стоит отнести высокую точность и возможность реализации различных алгоритмов управления, в том числе сложных. Недостатки – высокая стоимость, сложная реализация.

Таблица 1.

Сравнительные характеристики методов токоограничения в ДПТ

Характеристика	Резистивный	Тиристорный	ШИМ	Микропроцессорный
Простота	Высокая	Средняя	Низкая	Низкая
Стоимость	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая
КПД	Низкий	Средний	Высокий	Высокий
Диапазон регулирования	Ограниченный	Широкий	Широкий	Широкий
Точность регулирования	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Гибкость управления	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая

Как видно из таблицы 1, при предъявлении к системам слежения с ДПТ требований высокой точности и быстродействию, а также приняв во внимание тот факт, что закон изменения объекта слежения неизвестен, для обеспечения требуемых характеристик наиболее подходит микропроцессорный способ токоограничения. В быстродействующих приводах все чаще применяется упреждающее токоограничение (когда уровень сигнала на входе системы управления в любом режиме не может превысить значения обеспечивающего при данной ЭДС двигателя протекание предельно допустимого тока) совместно с подчиненным токовым контуром. На упреждающее токоограничение возлагается ограничение первого броска тока, а на токовый контур – ограничение тока в течение всего переходного процесса.

К любому возможному значению ЭДС E (соответствущей ω) добавляется некоторое предельное значение

$$\pm\Delta U_{max} = IR + L\frac{di}{dt}$$

с выхода регулятора тока (РТ), которое не может вызвать ток $\pm\Delta I_{max}$ в ЭД, который будет превышать предельное значение в установившемся режиме [6]:

$$\pm\Delta I_{max} = \pm\Delta U_{max} \mathrm{R}$$

IV. Заключение. Таким образом, были проанализированы распространенные методы ограничения тока якорной цепи электропривода с ДПТ, рассмотрены характеристики методов применительно к требованиям использования в электроприводе следящих систем. Метод широтно-импульсной модуляции, а также применение микропроцессоров имеют достаточную для применения в данных системах точность регулирования и гибкость управления, применение же конкретного из этих двух методов к конкретному СЭП рассматривается исходя из конструктива, экономической целесообразности и обеспечения требуемых характеристик системы в целом.

Список литературы

1. Федоров В.Л., Бубнов А.В. Теория автоматического управления: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010.

2. Бубнов А.В. Вопросы анализа и синтеза прецизионных систем синхронно-синфазного электропривода постоянного тока: Научное издание. – Омск: Омский научный вестник, 2004. – 131 с.

3. Радиолокационные системы : учеб. / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В. П. Бердышева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т . – 2011. – 400 с.

4. Гусев Н.В., Букреев В.Г. Системы цифрового управления многокоординатными следящими электроприводами: учебное пособие /Н.В. Гусев, В.Г. Букреев – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 213 с.

5. Афанасьев, С. Н.; Пахомов, А. Н. Токоограничение в системе электропривода постоянного тока с модальным управлением и переменной структурой. electromeh 2023, 65, 58-63.

6. Семко, И. А. Статический расчет систем автоматизированного электропривода постоянного тока – учебное пособие, 2016. – С. 61-62.

DOI 10.34660/INF.2025.31.65.015

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРЬ НАПРЯЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Гришина Наталья Алексеевна
инженер-технолог
Акционерное общество «Научно-производственный комплекс Элара имени Г. А. Ильенко»

Аннотация. *Исследование потерь напряжения в системах электроснабжения - это ключевая задача инженеров, проектирующих и обслуживающих электроэнергетические сети. Потери напряжения происходят в результате сопротивления проводов, трансформаторов, коммутационного оборудования и других элементов электрической цепи.*

Основная причина потерь напряжения - это электрическое сопротивление элементов системы, через которое протекает электрический ток. Потери напряжения приводят к снижению эффективности работы электроснабжения, повышению издержек на передачу и распределение электроэнергии, а также ухудшению качества электрического напряжения в конечных точках потребления.

Исследование потерь напряжения в системах электроснабжения позволяет определить места наибольших потерь, их причины и способы улучшения эффективности работы системы. Для проведения анализа потерь напряжения используются различные методы, включая расчётные модели, измерения, симуляции и технические инструменты.

Для снижения потерь напряжения в электроснабжающих системах применяются различные технические решения, такие как оптимизация параметров сети, улучшение конструкции электрооборудования, использование современных технологий управления нагрузкой и т. д.

Важно отметить, что исследование потерь напряжения является неотъемлемой частью эффективного функционирования электроэнергетических систем. Повышение энергоэффективности и снижение потерь напряжения помогают обеспечить надежность электроснабжения и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Ключевые слова: *Потери напряжения; Системы электроснабжения; Энергетические потери; Электрическая сеть; Напряжение; Ток; Сопротивление проводников; Эффективность энергосистем; Распределительная сеть; Качество электроэнергии; Устойчивость системы; Оптимизация; Технологические решения.*

1. Исследование потерь напряжения в трансформаторах

Исследование потерь напряжения в трансформаторах является важным аспектом при оценке эффективности работы электроэнергетической системы. Трансформаторы являются ключевым элементом в системе передачи и распределения электроэнергии, поэтому важно знать и контролировать потери напряжения, которые возникают при их работе.

Потери напряжения в трансформаторах делятся на два основных типа: потери в обмотках (медные провода) и железе (железо трансформатора). Потери в обмотках связаны с сопротивлением проводов, через которые протекает электрический ток. Потери в железе возникают из-за намагничивания и размагничивания сердечника трансформатора при периодическом изменении напряжения.

Исследование потерь напряжения в трансформаторах включает изучение потерь электрической энергии в электромагнитных измерительных трансформаторах тока (ТТ) и напряжения (ТН). Эти потери неизбежны и должны быть учтены при определении технических потерь электрической энергии. Потери электрической энергии носят линейный характер в зависимости от ампер-витков для ТТ и близки к линейному для ТН. Значения потерь электрической энергии возрастают с увеличением номинального напряжения ТТ и ТН, а также номинального первичного тока ТТ.

Для исследования потерь напряжения в трансформаторах применяются различные методы. В первую очередь проводятся расчеты потерь с учетом технических параметров трансформатора, таких как его мощность, напряжение, сопротивление обмоток и другие характеристики. Также используются методы измерения реальных потерь напряжения с помощью специального оборудования, такого как ваттметры и энергомеры.

Для снижения потерь напряжения в трансформаторах их конструкция постоянно усовершенствуется. Применяются специальные материалы, улучшающие магнитные свойства сердечника, а также различные технологии для снижения сопротивления обмоток. Также проводятся работы по оптимизации эксплуатационных режимов трансформаторов для снижения потерь.

В целом, исследование потерь напряжения в трансформаторах - это важный этап при разработке и обслуживании электроэнергетических систем, поскольку позволяет повысить эффективность использования электрической энергии, сократить издержки и улучшить качество электроснабжения.

1.1. Исследование зависимостей активного и реактивного сопротивления цеховых трансформаторов от их номинальной мощности

Исследование зависимостей активного и реактивного сопротивления цеховых трансформаторов от их номинальной мощности является важной задачей при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем. Активное сопротивление определяет потери мощности трансформатора при передаче электроэнергии, а реактивное сопротивление связано с реактивной мощностью, необходимой для намагничивания сердечника.

Зависимость активного и реактивного сопротивления от номинальной мощности трансформатора обусловлена его конструкцией и характеристиками материалов, использованных при производстве. С увеличением номинальной мощности трансформатора происходят изменения в его размерах, конструкции и материалах, что влияет на активное и реактивное сопротивления.

Исследование зависимостей активного и реактивного сопротивления цеховых трансформаторов от их номинальной мощности позволяет оптимизировать их работу, повысить эффективность системы электроснабжения, а также улучшить качество передачи электроэнергии и снизить издержки на ее потери.

Исследование зависимостей активного и реактивного сопротивления цеховых трансформаторов от их номинальной мощности проводилось с целью оценки потерь напряжения. В ходе исследования были получены обобщённые параметры и составлены уравнения аппроксимации зависимостей этих параметров от номинальной мощности трансформаторов.Были исследованы трансформаторы типов ТМ, ТМЗ, ТСЗ и ТНЗ мощностью от 160 кВА до 2500 кВА. Графики зависимостей активного и реактивного сопротивления трансформаторов от их номинальной мощности представлены на рисунках 1, 2, 3 и 4. Ниже в таблице представлены паспортные данные трансформаторов, участвовавших в исследовании.

Обычно с увеличением номинальной мощности трансформатора активное сопротивление уменьшается, так как сечение проводов и другие детали увеличиваются, что позволяет снизить потери мощности. Однако при этом реактивное сопротивление может увеличиваться из-за большего объема материала, необходимого для намагничивания большего сердечника.

Таблица 1.

Паспортные данные трансформаторов

Тип трансформатора	Номинальная мощность, кВА	Активное сопротивление, Ом	Реактивное сопротивление, Ом
ТМ	160	3,73	9,41
ТМЗ	250	2,13	6,12
ТСЗ	400	1,24	3,86
ТНЗ	630	0,69	3,07
ТМ	1000	0,44	1,93
ТМ	1600	0,25	1,21
ТМ	2500	0,15	0,78

Для исследования зависимостей активного и реактивного сопротивления от номинальной мощности проводятся расчеты и эксперименты. Проектировщики и инженеры используют специализированные программы для моделирования работы трансформаторов при различных номинальных мощностях, чтобы определить оптимальные параметры и минимизировать потери электроэнергии.

1.2 Основные технические характеристики трансформаторов напряжением 6-10/0,4 кВ

Трансформаторы напряжением 6–10/0,4 кВ используются для понижения высокого напряжения питающей электросети до установленного уровня потребления.

Трансформаторы напряжением 6-10/0,4 кВ представляют собой устройства, используемые для трансформации напряжения с высокого уровня (6-10 кВ) до низкого уровня (0,4 кВ), что позволяет подключать электрооборудование и электроприборы к низковольтной сети. Вот основные технические характеристики таких трансформаторов:

1. Номинальная мощность: Трансформаторы имеют номинальную мощность, которая определяет максимальную мощность, которую они могут передавать без перегрева. Номинальная мощность обычно указывается в киловольт-амперах (кВА) и может варьироваться в зависимости от конкретной модели.

2. Номинальное первичное и вторичное напряжение: Для трансформатора 6-10/0,4 кВ номинальное первичное напряжение составляет от 6 кВ до 10 кВ, а номинальное вторичное напряжение — 0,4 кВ. Эти параметры определяются стандартами и требованиями электроснабжения в конкретной системе.

3. Тип охлаждения: Трансформаторы могут быть охлаждаемыми различными способами, такими как воздушным или жидкостным охлаждени-

ем. Тип охлаждения влияет на эффективность работы трансформатора и его способность выдерживать перегрузки.

4. Класс точности: Трансформаторы могут быть отнесены к определенному классу точности, который определяет допустимую погрешность измерения напряжения и мощности. Обычно используются классы точности, такие как 0,5; 1; 3 и др.

5. Условия эксплуатации: Трансформаторы должны работать в определенных условиях окружающей среды, включая температуру, влажность, атмосферное давление. Эти параметры влияют на надежность и срок службы трансформатора.

Трансформаторы напряжением 6-10/0,4 кВ играют важную роль в электроэнергетике, обеспечивая эффективную передачу и распределение электроэнергии от высоковольтных сетей к потребителям. Они широко применяются в промышленности, жилых и коммерческих зданиях, а также в других областях, где требуется надежное и безопасное электроснабжение. Эти трансформаторы предназначены для работы в электросетях напряжением 6 или 10 кВ в открытых электроустановках в условиях умеренного или умеренно холодного климата.

1.3 Исследование основных технических характеристик цеховых трансформаторов

Исследование основных технических характеристик цеховых трансформаторов является важным этапом при проектировании, изготовлении и эксплуатации электроэнергетических систем. Основные технические характеристики трансформатора определяют его работоспособность, эффективность и надежность. Рассмотрим основные технические характеристики цеховых трансформаторов:

1. Номинальная мощность: указывает на максимальную мощность, которую трансформатор способен обеспечивать при заданных условиях. Номинальная мощность определяется исходя из требований к электроснабжению объекта.

2. Напряжение: указывает на значения первичного и вторичного напряжений трансформатора, которые определяются исходя из того, какие электрические сети он должен соединять.

3. Число обмоток: трансформатор может иметь одну или несколько обмоток, что позволяет осуществлять различные варианты подключения и получения необходимых значений напряжения.

4. Тип охлаждения: указывает на то, каким способом трансформатор охлаждается для предотвращения перегрева. Распространенными типами охлаждения являются охлаждение маслом и воздушное охлаждение.

5. КПД и потери: коэффициент полезного действия и потери энергии в трансформаторе имеют важное значение для оценки его эффективности и энергосберегающих характеристик.

6. Габариты и масса: размеры и вес трансформатора влияют на его установку, транспортировку и стоимость.

7. Краткосрочная и долговременная нагрузочная способность: определяет, насколько трансформатор способен выдерживать временные и постоянные перегрузки.

Исследование этих технических характеристик позволяет выбрать оптимальные параметры для конкретного объекта, обеспечивает долговечность и надежность работы трансформатора, а также позволяет эффективно использовать электроэнергию. При производстве и эксплуатации цеховых трансформаторов важно следить за соблюдением всех технических параметров для обеспечения безопасности и стабильности работы электрооборудования.

2. Исследование потерь напряжения в кабельных линиях

Исследование потерь напряжения в кабельных линиях является важным аспектом проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем. Потери напряжения в кабельных линиях возникают из-за электрического сопротивления проводников и диэлектрических потерь в изоляции кабеля. Понимание и оценка этих потерь позволяют оптимизировать работу системы, повысить эффективность передачи электроэнергии и снизить издержки.

Исследование потерь напряжения в кабельных линиях включает определение аналитической потери напряжения (Uан) по формуле:

$U_{ан}=((P*r0+Q*x0)*l)/U_{ном}$, где:

P — активная мощность, r0 — активное сопротивление, Q — реактивная мощность, x0 — индуктивное сопротивление, l — протяжённость линии, Uном — номинальное напряжение.

Допустимые значения потери напряжения в силовых сетях составляют 5 %, а в сетях освещения — 2,5–5 % для промышленных предприятий и общественных зданий, 5 % для жилых помещений.

При расчёте учитываются длина линии, активное и индуктивное сопротивление проводов, а также номинальное напряжение. Если длина линии превышает несколько километров, необходимо учитывать влияние индуктивного сопротивления на потерю напряжения.

Для проведения исследования потерь напряжения в кабельных линиях необходимо учитывать следующие основные аспекты:

1. Сопротивление проводников: сопротивление проводников зависит от их материала, сечения, длины и рабочей температуры. Измерение сопротивления проводников позволяет определить потери напряжения из-за проводников.

2. Диэлектрические потери: диэлектрические потери возникают из-за диэлектрика внутри кабеля, который преобразует часть электрической энергии в тепло из-за диэлектрических потерь. Исследование диэлектрических потерь позволяет оптимизировать материалы изоляции и снизить потери.

3. Длина кабельной линии: чем длиннее кабельная линия, тем больше потерь напряжения. Оценка потерь напряжения в зависимости от длины позволяет оптимизировать выбор типа кабеля и длину линий.

4. Ток нагрузки: потери напряжения пропорциональны квадрату тока, поэтому важно учитывать нагрузку на кабельную линию при анализе потерь напряжения.

5. Частота переменного тока: потери напряжения в кабелях зависят от частоты переменного тока. Работа с переменным током требует учета этого фактора при исследовании потерь напряжения.

Итак, изучение и оценка потерь напряжения в кабельных линиях позволяют определить и минимизировать потери энергии, улучшить эффективность работы системы электроснабжения и обеспечить стабильную передачу электроэнергии.

2.1 Основные технические характеристики кабельных линий

Кабельные линии - это электрические проводники, обычно обтянутые изоляцией, используемые для передачи электрического сигнала или энергии от одного устройства к другому. Вот основные технические характеристики кабельных линий:

1. Напряжение: Это главный параметр, который определяет, какое напряжение может переносить кабель без проблем. Например, существуют кабели для низкого напряжения (обычно до 1000 В) и для высокого напряжения (выше 1000 В).

2. Сечение проводников: Это параметр, который указывает на площадь поперечного сечения проводника. Чем больше сечение, тем больше мощность сможет передаваться через кабель.

3. Материал проводника: Проводники могут быть изготовлены из меди, алюминия или их сплавов. Медь обладает высокой электропроводностью, а алюминий легче и дешевле.

4. Тип изоляции: Изоляция предотвращает короткое замыкание проводников и обеспечивает безопасность. Она может быть выполнена из различных материалов, таких как поливинилхлорид (ПВХ), резина, полиэтилен и другие.

5. Тип экрана: Кабельные линии могут иметь экранирование для защиты от электромагнитных помех и внешних воздействий. Экран может быть медным плетеным, алюминиевым, фольгированным и так далее.

6. Дополнительные характеристики: Кроме основных свойств, кабельные линии могут иметь дополнительные характеристики, такие как влагостойкость, огнестойкость, устойчивость к износу и так далее.

Важно правильно подбирать кабельные линии для конкретной задачи, учитывая все указанные технические характеристики, чтобы обеспечить надежную и безопасную передачу электрического сигнала или энергии.

Вывод

Исследование потерь напряжения в системе электроснабжения, включая потери в трансформаторах и кабельных линиях, играет важную роль в обеспечении эффективности и надежности работы электрооборудования. Потери напряжения возникают в процессе передачи и распределения электроэнергии и могут сказываться на качестве электроснабжения, экономической эффективности и устойчивости системы.

Исследования потерь напряжения в трансформаторах позволяют оптимизировать процесс трансформации электроэнергии и повысить энергоэффективность системы. Повышение КПД трансформаторов и выбор оптимальных параметров трансформации помогают сократить потери энергии и улучшить качество электроснабжения.

Анализ потерь напряжения в кабельных линиях необходим для оценки эффективности передачи электроэнергии на дальние расстояния. Выбор правильного типа кабеля, учет его технических характеристик, длины и условий эксплуатации позволяют минимизировать потери напряжения и энергии в системе.

Понимание и оптимизация потерь напряжения в системе электроснабжения позволяют повысить энергоэффективность, уменьшить эксплуатационные расходы и обеспечить стабильную работу оборудования. Дальнейшее исследование этой проблемы поможет развивать инновационные технологии и методы для улучшения качества и эффективности электроснабжения.

DOI 10.34660/INF.2025.20.15.016
УДК 796.412.2

МУЗЫКАЛЬНАЯ КОМПОЗИЦИЯ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР В СОЗДАНИИ ОБЛИКА ГРУППОВОГО УПРАЖНЕНИЯ

Супрун Александра Александровна
кандидат педагогических наук, доцент
Медведева Елена Николаевна
доктор педагогических наук, профессор
Власова Наталья Юрьевна
аспирант
Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. *В данной статье представлено обоснование необходимости синхронизации темпо-ритмической структуры движений предмета и музыкального сопровождения на примере анализа соревновательных композиций Чемпионата Мира 2027 года по художественной гимнастике. Синхронизация темпо-ритмической структуры движений предмета и музыкального сопровождения соревновательных композиций позволяет создать двигательный облик группового упражнения. В результате анализа соревновательных упражнений установлено: какая музыка используется, какими средствами предмета спортсменки выражают идею соревновательной композиции.*

Ключевые слова: *художественная гимнастика, музыка, двигательный облик, темп, ритм, групповое упражнение.*

Анализ видеозаписей проводился с целью выявления использования музыкального сопровождения сборными командами разных стран, финалистов Чемпионата Мира 2017 года с пятью обручами.

В результате анализа соревновательных упражнений установлено, какая музыка используется, какими средствами предмета спортсменки выражают идею соревновательной композиции.

Музыкальная композиция играет важную роль в создании облика группового упражнения, придает ему единство и законченность, является организующим средством.

Большую роль играет композиционное строение музыкального сопровождения, музыкальная форма. Ограничение по времени выполнения упражнения делает необходимым выполнять компиляцию музыкальных фрагментов одного или нескольких произведений. Важное значение имеют ритмо-темповые и мелодические параметры полученной музыкальной композиции, а также её динамическое развитие, расположение кульминационных зон. Рассмотрим композиции на примерах музыки к групповым упражнениям некоторых финалистов чемпионата мира по художественной гимнастике в Софии (упражнения с пятью обручами).

Сборная команда Беларуси выбрала для упражнения с пятью обручами концерт Вивальди «Времена года». Выбранный музыкальный фрагмент в медленном темпе и трёхдольном размере. Композиция представляет собой репризную трёхчастную форму с сольной каденцией перед репризой и кульминацией в конце (А Б Каденция А1). Ритм первого и репризного разделов представлен долевой пульсацией с акцентом на сильной доле трёхдольного метра. Ритмическая группа первого раздела – чередование четвертных и восьмых длительностей с паузами на третьей доле. В репризе мерная пульсация четвертей на каждую долю дополнена пассажами шестнадцатых в сопровождении. Эти пассажи придают музыке насыщенность, подвижность, динамику, приводят к кульминации. Средний раздел отмечен темповым сдвигом и более разнообразным ритмическим рисунком: на фоне движения шестнадцатых активизируется ритмическая мелодия, появляется пунктирный ритм. Сольная каденция свободного импровизационного мелодико-ритмического склада.

Интересна музыкальная композиция сборной команды России с пятью обручами. Это компиляция нескольких разных произведений – эстрадной обработки «Лунной сонаты» Бетховена с наложением вокальной линии и фрагмента «Оды к радости» из 9 симфонии Бетховена. Компиляция дополнена ритмическими «вставками», которые придают общей форме черты рондальности, где ритмические вставки выполняют роль «рефрена». Схематическое выражение формы – ARBRB1, где А – фрагмент «Лунной сонаты», R – ритмические рефрены, В – фрагменты «Оды к радости». В каждом из фрагментов присутствует четкая ритмическая пульсация в четырёхдольном метре – мерное движение восьмых в первом разделе, пульсация четвертями в разделе В. В ритмических вставках, где отсутствует мелодическая линия, мерная пульсация восьмых дополнена акцентами на сильной доле в каждом втором такте.

В групповых упражнениях сборных Франции, Болгарии и Украины главным выразительным средством музыкальной композиции является ритм. В основе упражнения команды Франции лежит произведение Астора Пьяццолы «Либертанго». Это произведение написано в форме вариаций на basso

ostinato - на многократно повторяющуюся гармоническую последовательность, организованную в четком ритме танго, накладывается эпизодическая мелодическая линия. Именно эта остинатная ритмическая фигура танго и является стержнем всей музыкальной композиции и организующим началом для упражнения. В целом, композиция представляет собой репризную трехчастную форму с кульминацией в репризе. В среднем разделе представлена несколько видоизмененная основная ритмическая фигура.

Отличительной особенностью музыки упражнения сборной Болгарии является наличие постоянного ритмического остинато (пульсация четвертями в четырехдольном метре). На него накладываются инструментальные и вокальные мелодические фразы импровизационного характера. Основой музыкальной композиции является постепенное крещендо (усиление динамики), которое создается путем нанизывания ритмических мотивов, разнотембровых инструментальных и вокальных фраз. Кульминация находится почти в самом конце, после нее – короткое диминуэндо (затухание динамики).

Музыка современного английского композитора Керри Маззи легла в основу упражнения сборной Украины. Эта музыка характеризуется наличием четкого ритмического остинато (пульсация четвертных в начале композиции, переходящая в тревожное остинато шестнадцатых) с переменным акцентированием различных долей в такте. Мелодическая линия почти отсутствует, появляется эпизодически в виде коротких мотивов в среднем разделе трёхчастной репризной композиции. Особенности музыкального материала и его компиляция не дают возможность определить чёткую кульминацию.

Совсем иной тип музыкального сопровождения представляет упражнение сборной Италии. В его основе – фрагмент из балета П.Чайковского «Лебединое озеро». Компиляция музыки выполнена с учетом законов классической музыкальной формы – репризная трехчастная форма с первой кульминацией в точке «золотого сечения» (на границе второго и репризного разделов) и второй кульминацией в коде. Главенствует в музыке мелодия - движения гимнасток и последовательность элементов с обручами направлены на выражение мелодической линии, и если присмотреться, мелодия выстроена обручами в воздухе последовательными или одновременными бросками.

Наличие остинатного (единого, повторяющегося) ритмического рисунка на протяжении всей композиции способствует синхронизации движений гимнасток в групповых упражнениях. Напротив, более сложные ритмические рисунки и более сложный метр (трёхдольный), присутствие моментов ускорения и замедления, а также свободных импровизационных эпизодов (ad libitum), затрудняют синхронизацию движений гимнасток. В таких эпизодах часто используется набор технических элементов, позволяющий набрать необходимую сложность упражнения.

Таким образом, знание структуры музыкального сопровождения соревновательной программы и синхронизируя ее с темпо-ритмической структурой движений предмета позволяет создавать неповторимую композицию и превращает структурированное упражнение в художественное представление.

DOI 10.34660/INF.2025.16.83.017

ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАНЦИЙ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА В ГОРОДЕ ЛЮБЕРЦЫ

Андреев Алексей Евгеньевич
студент
Московский педагогический государственный университет
Заяц Дмитрий Викторович
кандидат географических наук, доцент
Московский педагогический государственный университет
Кручинин Григорий Владимирович
студент
Московский педагогический государственный университет
Цветков Иван Евгеньевич
магистрант
Московский педагогический государственный университет

Аннотация. *Статья посвящена перспективам строительства станций Московского метрополитена в городе Люберцы. В статье представлены оценка доступности общественного транспорта в г. Люберцы, как положительные, так и отрицательные последствия возможного продления Московского метрополитена в г. Люберцы, определены оптимальные места строительства станций метро.*

Ключевые слова: *г. Люберцы, Московский метрополитен, транспортная доступность.*

Ныне огромное значение имеет фактор временных затрат для достижения места работы или учёбы. Для решения данной проблемы в наиболее крупных городах было создано метро, позволяющее относительно быстро перемещаться в пределах городской территории. Люди пользуются им каждый день, чтобы добраться на работу, учёбу и др. Однако в большом и густонаселённом городе может не оказаться такого быстрого и доступного общественного транспорта. Или, возможно, оно не будет полностью удовлетворять спрос на транспортные услуги. Очень остро стоит данный вопрос в городах, прилегающих к Москве. Постоянные маятниковые миграции чрезвычайно перегружают общественный транспорт междугородного сообщения.

С подобной ситуацией мы сталкиваемся, рассматривая достаточно крупный город Люберцы с населением около 240 тыс. чел. [4], находящийся непосредственно у границы города Москвы. Заинтересовавшись этой проблемой, мы решили провести исследование и ответить на вопрос: нужно ли проводить в Люберцы метро, и если да, то где лучше построить его станции?

Исходя из этого мы поставили перед собой следующую **цель:** оценить возможность продления линии Московского метрополитена в город Люберцы с точки зрения решения проблем транспортной доступности города.

Для достижения данной цели были определены следующие **задачи:**

1. Выявить потенциальные последствия продления Московского метрополитена в г. Люберцы.
2. Определить оптимальные места строительства станций метро;

Город Люберцы является самым густонаселённым городом-спутником Москвы. В городе, по данным Росстата, проживает 236 тыс. жителей [4] на площади 12,9 км^2. При такой плотности населения пассажиропотоки создают значительную нагрузку.

В перспективе строительство станции Московского метрополитена может значительно разгрузить наземный трафик, как самого города, так и столицы, ведь развитие общественного транспорта приведёт к перераспределению потока пассажиров с личного автотранспорта на скоростной общественный.

Строительство станции привнесёт мобильность: физическую, социальную и экономическую [5]. Первая позволит жителям города значительно проще и быстрее добираться до столицы. Упростится путь к рабочему месту, из-за чего будут развиваться и социальная и экономическая мобильности, ведь метро откроет перспективы многим жителям получать большую зарплату в Москве. Строительство станции также приведёт к притоку инвестиций в город Люберцы, в частности в сектор недвижимости. За счёт новых средств в городе возрастёт благосостояние. Московские предприниматели также выиграют: приток из области потенциальных потребителей столичных товаров и услуг приведёт к увеличению их прибылей [2].

Потенциально можно рассмотреть две линии метро, которые могут быть продлены в Люберцы: Таганско-Краснопресненскую и Некрасовскую. По данным проекта «Тысячами пассажиров метро», на ближайших станциях Московского метрополитена («Котельники» и «Некрасовка») пассажиропоток примерно одинаков и составляет 104 тыс. человек в сутки (данные за 3 квартал 2024 года) [3].

Но всё же более рационально будет продлевать именно Некрасовскую линию. Во-первых, это нужно делать из-за перегруженности восточной части Таганско-Краснопресненской линии. Если смотреть не только на загруженность станции «Котельники», но и на всю линию в целом, то можно

заметить увеличенный пассажиропоток всего юго-восточного ареала: станции «Выхино», «Кузьминки», «Текстильщики» имеют загруженность свыше 90 тыс. человек в сутки. Также на перегруженность линии указывает суммарное количество человек, которые пользуются данной линией в сутки – 1549 тыс. [3].

Некрасовская линия не перегружена, что позволяет говорить о возможности ее продления. Самая загруженная её станция – «Некрасовка», пассажиропоток которой отчасти формируется населением близлежащих микрорайонов города Люберцы. Средний пассажиропоток по этой станции сравним с вышеупомянутыми станциями Таганско-Краснопресненской линии, составляя 104 тысячи человек за сутки [3]. Стоит отметить, что эта станция обеспечивает более трети всего пассажирооборота своей линии, что во многом объясняется фактом использования этой станции именно жителями Люберец, некоторым из которых приходится добираться до неё дополнительно использую наземный вид общественного транспорта.

Также важно отметить, что «Некрасовка» – станция мелкого заложения, её строительство велось открытым способом. Данный способ сокращает расходы строительства практически вдвое, а также соответствует политике города Москвы на удешевление строительства [6].

Поскольку сооружение станции метро предполагает выбор относительно свободного пространства с возможностью объезда места строительства в период работ, под данный критерий в Люберцах подходят не так много мест (рис. 1).

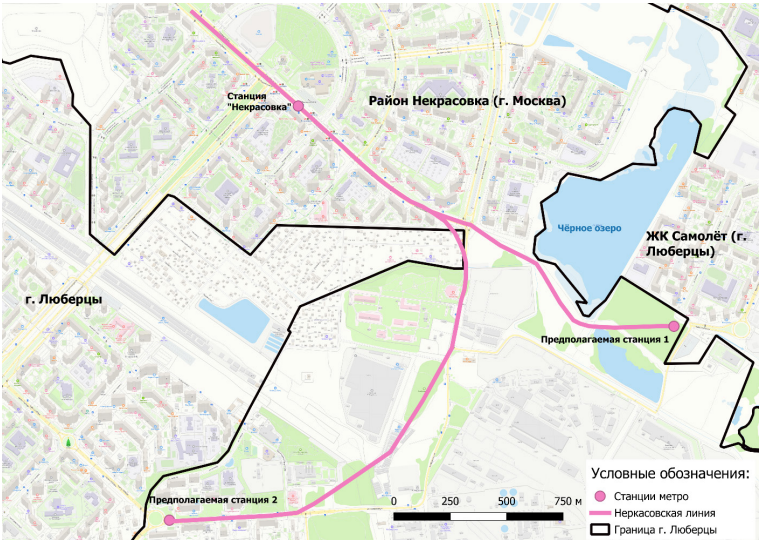

Рисунок 1. *Оптимальные места строительства новых станций метро в г. Люберцы.*

Из возможных мест для строительства можно выделить два: вблизи Микрорайона Зенино ЖК «Самолёт» и на 2-й Вольской улице. Обе станции будут находиться в административной границе города Москвы, что упростит согласование строительства проекта.

Предполагаемая станция 1 (вблизи Микрорайона Зенино ЖК «Самолёт») является наиболее реалистичным сценарием, так как её строительство практически полностью будет проходить под Покровской улицей, что удешевит строительство. Также сама станция будет находиться в черте Москвы, из-за чего административное согласование строительства такой станции будет проходить проще. Основной проблемой строительства будет Чёрное озеро и безымянный пруд. Грунт на данной территории будет затруднять строительство и скорее всего потребует осушения безымянного пруда. К тому же расположение данной станции имеет существенный недостаток: в пешеходной доступности от неё оказывается не так много жителей. Микрорайон Зенино ЖК «Самолёт» – один из самых молодых участков города Люберцы, из-за чего информации о его населении отсутствует. В нём расположено 69 жилых многоэтажных домов высотой от 15 до 17 этажей. Стоимость реализации подобного проекта, по примерным расчётам, составит 4,5 млрд рублей по ценам середины 2023 года, с учётом, что строительство будет вестись открытым способом, а станция будет берегового типа [6].

В пользу второго варианта расположения предполагаемой станции можно привести аргумент о том, что эта территория ближе к основным пассажирообразующим ареалам не только города Люберцы, но и южной жилой части московского района Некрасовка. В таком случае эта станция будет доступна для пеших перемещений большему количеству граждан. Однако, в отличие от первого варианта, данное размещение станции будет обходиться дороже по стоимости из-за почти вдвое большей протяженности тоннелей (около 2466 м, если считать от существующих тупиков Некрасовской линии [7]). Стоимость реализации подобного проекта – около 5,5 млрд рублей [6].

Несмотря на кажущиеся положительные моменты такого инфраструктурного проекта, при более близком рассмотрении становятся видны существенные трудности в продлении линии Московского метрополитена на территорию города-спутника.

Существенную сложность в постройке подземных сооружений привносит геология города. На большей части городского округа Люберцы встречаются заторфованные и илистые участки, где слабые грунты требуют особенно тщательного изучения в разработке проекта строительства [1].

Также сложно не заметить социально-экономические проблемы такого проекта. Люберцы, хотя и имеют общую границу с Москвой, не являются её частью. Необходимость согласования технической и экономической документации между двумя субъектами федерации обуславливает удлинение

сроков утверждения планов и, соответственно, замедление темпов реализации инфраструктурных проектов. Более того, существование различных приоритетов в транспортной политике у столицы и области диктует возникновение противоречий при распределении бюджетных средств и развитии транспортной сети.

Продление линий метрополитена Москвы также существенно повлияет на их загруженность и пассажиропоток. Таганско-Краснопресненская линия является самой загруженной в Московском метрополитене с ежедневным пассажиропотоком, превышающим 1,5 млн чел. [3]. Пересадочные станции этой и Некрасовской линии тоже значительно загружены. Реализация рассматриваемого инфраструктурного проекта существенно увеличит нагрузку на эти станции и линии в целом, что усложнит транспортную ситуацию уже в самой столице.

Таким образом, рассматривая потенциал постройки станций Московского метрополитена в г. Люберцы, мы сталкиваемся с рядом экономических и административных проблем. Социально-экономический эффект строительства может быть как положительным, так и отрицательным. С одной стороны, новое строительство разгрузит наземный транспорт Люберец и примыкающего к ним Волгоградского и Рязанского проспектов Москвы. С другой стороны, предполагается заметное повышение пассажиропотока на станциях, которые уже переполнены и нуждаются в разгрузке.

Источники

1. Геология в г. Люберцы и Люберецком районе // Экоэксперт URL: https://экоизыскания.рф/inzhenernye/geologicheskie/lyubertsy (дата обращения: 01.01.2025).

2. Экономические последствия строительства метрополитенов // Проектный институт мосты и тоннели URL: https://most-tonnel.ru/stroitelny-blog-mit/metropoliten/3097/ (дата обращения: 01.01.2025).

3. Тысячи пассажиров в метро. Москва, 3 квартал 2024 года // Портал открытых данных Москвы URL: https://metrostat.ru/ (дата обращения: 01.01.2025).

4. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям // Росстат URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282 (дата обращения: 02.01.2025).

5. Бобров А.В. Влияние строительства новых станций метро на градостроительный потенциал района и инвестиционную привлекательность // «Integral». 2021. № 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stroitelstva-novyh-stantsiy-metro-na-gradostroitelnyy-potentsial-rayona-i-investitsionnuyu-privlekatelnost (дата обращения: 01.01.2025).

6. Сколько стоит строительство метро // Градостроительный комплекс Москвы. URL: https://stroi.mos.ru/metro/ekonomiya-budzhetnyh-sredstv (дата обращения: 01.01.2025).

7. Викимапия (картографический сервис) // Wikimapia URL: https://wikimapia.org/#lang=ru&lat=55.704592&lon=37.931092&z=14&m=w (дата обращения: 02.01.2025).

ЗАМЕТКИ

ЗАМЕТКИ

Научное издание

Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовского международного конгресса
(г. Москва, Конгресс 9 января 2025 г.)

Редактор А.А. Силиверстова
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 09.01.2025 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ.л. 32,4. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити