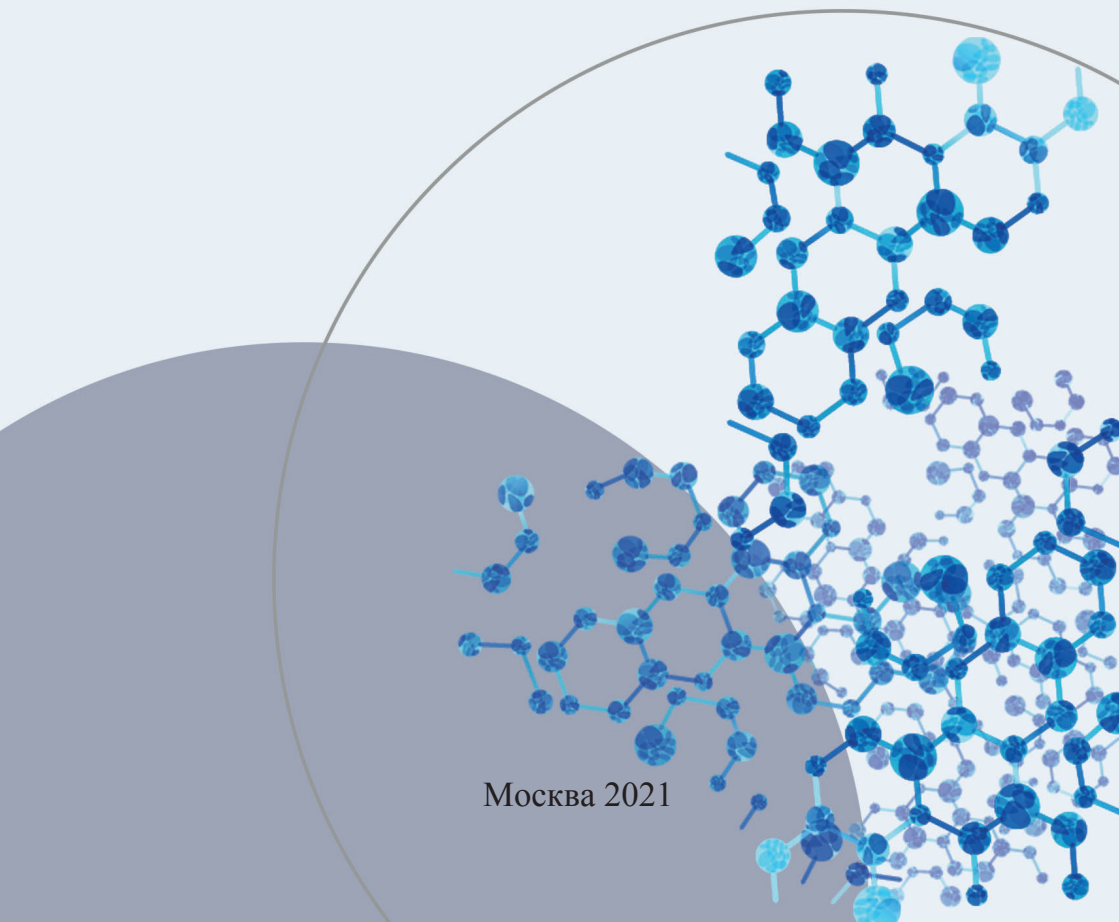


Межвузовский
международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Москва 2021

The bottom half of the cover features a large, abstract graphic. It consists of two overlapping circles: a light gray one on the left and a darker gray one on the right. Overlaid on these circles is a complex molecular structure rendered in blue and white. The structure is composed of numerous interconnected spheres (atoms) and lines (bonds), forming a dense, branching network that resembles a complex organic molecule or a polymer chain. The overall aesthetic is scientific and modern.

Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы
Межвузовский международный
конгресс

**ВЫСШАЯ ШКОЛА:
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Том 1

Москва, 2021

УДК 330
ББК 65
В42



Высшая школа: научные исследования. Материалы
Межвузовский международный конгресс (г. Москва, 7 января
2021 г.). Том 1 – Москва: Издательство Инфинити, 2021. – 144 с.

В42

ISBN 978-5-905695-24-7

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.

УДК 330
ББК 65

© Издательство Инфинити, 2021
© Коллектив авторов, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Вацилина О. В., Кокшаров В. А.

Концептуальные подходы формирования инвестиционного потенциала предприятия.....7

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Морозова Т. Г., Ковалев А. В., Гельт Т. Д.

Особенности организации учебного процесса рентгенолаборантов в условиях пандемии COVID-19.....12

Трофимов Е. Ф., Вершинина Н. И., Фуртова Е. Н.

Базовая кафедра как механизм взаимодействия образовательных организаций и работодателей.....16

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Кононов С. В., Шевченко М. С., Шевченко Ю. С.

Актуальные вопросы методологии исследований региональной безопасности.....21

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Федорова И. В., Шмакова Н. Н., Азаренкова О. В.

Тромбофилия как аспект инвалидности населения в г. Москве за 2015-2020 гг.....27

Мальцева И. В., Котовицкова Е. Ф., Ломакина Н. А.

Особенности проявления гипергомоцистеинемии у лиц с недифференцированной дисплазией соединительной ткани с поражением органа мишени КВО.....33

Латик И. А., Гаппарова К. М.

Диетотерапия лиц пожилого возраста с ожирением.....40

Мухитдинова Х. Н., Красненкова М. Б., Хамраева Г. Ш.

Циркадный ритм ударного объема в период ожоговой токсемии взрослых.....46

Мухитдинова Х. Н., Мирзаева А. Д.

Циркадные ритмы минутного объема кровообращения при ожоговой токсемии взрослых.....54

Мухитдинова Х. Н., Мирзаева А. Д.

Циркадный ритм общего периферического сосудистого сопротивления при ожоговой токсемии взрослых.....63

Титова Е. В.

Влияние биологических имплантатов на качество жизни у пациентов после герниопластики.....72

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ткачёв Д. В., Хабибулина Н. В., Красноштанова А. А.

Применение белка гороха для получения продукта типа «тофу».....79

Вавилова Т. П., Лысенко В. С., Рубцова О. Г.

Метаболические процессы в амелобластах при созревании эмали (обзор литературы).....87

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Куликов М. А.

Электронные спектры поглощения замещенного дибензальацетона.....93

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Астаева Ю. В., Хутова Е. Э.

Определение призмной прочности и модуля упругости экспериментального бетона завода ЖБИ.....99

Каретин К. Г., Матрос В. С., Усман К.

Определение территорий рекрутингового потенциала учащихся в городе Кемерово.....105

Краснов А. Н., Прахова М. Ю., Недогарок В. Ф.

Когнитивный подход при построении автоматических систем предотвращения гидратообразования.....110

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Юров В. М., Гученко С. А.

Модернизация вакуумной установки магнетроном и плазменным источником.....120

АРХИТЕКТУРА

Благиных Е. А., Наумочкина В. С.

Архитектурно-градостроительное развитие исторического центра города.....136

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Ващилина Ольга Викторовна

студент

Кокшаров Владимир Алексеевич

научный руководитель, доктор экон. наук, профессор,

Уральский государственный университет путей сообщения,

РФ, г. Екатеринбург

Аннотация. *С каждым годом рост и развитие экономических систем требует от современных предприятий обновления технико-технологической базы, закупки нового оборудования, совершенствования производства, улучшения качества и самое главное обеспечения высокой конкурентоспособности продукции. Для решения этих проблем и расширения направлений своей деятельности предприятие нуждается в значительных инвестиционных ресурсах, соответственно, его развитие находится в функциональной зависимости от уровня инвестиционного потенциала. Таким образом, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в развитии концептуальных подходов к формированию инвестиционного потенциала предприятия. В процессе исследования использовались методы системного анализа, научного обобщения и абстракции, синтез, прогнозирование, моделирование. Полученные результаты позволили прийти к выводу, что отличительными особенностями актуальных тенденций формирования инвестиционного потенциала предприятия являются ориентация на инновационное развитие и интеграционные процессы в хозяйственных системах. Практическая ценность выводов статьи заключается в уточнении понимания рычагов и принципов аккумулирования инвестиционных ресурсов предприятия для обеспечения его эффективного функционирования в стратегическом пространстве.*

Ключевые слова: *инвестиционный потенциал, предприятие, формирование, инновации, интеграция, развитие.*

CONCEPTUAL APPROACHES FOR FORMING THE INVESTMENT POTENTIAL OF THE ENTERPRISE

Abstract. *Every year, the growth and development of economic systems requires modern enterprises to update their technical and technological base, purchase*

new equipment, improve production, improve quality and, most importantly, high competitiveness of products. To solve these problems and expand the areas of its activities, the enterprise needs significant investment resources, respectively, its development is functionally dependent on the level of investment potential. Thus, taking into account the above, the purpose of the article is to develop conceptual approaches to the formation of the investment potential of an enterprise. In the course of the research, the methods of system analysis, scientific generalization and abstraction, synthesis, forecasting, modeling were used. The results obtained allowed us to conclude that the distinctive features of the current trends in the formation of the investment potential of the enterprise are the focus on innovative development and integration processes in economic systems. The practical value of the article's conclusions lies in clarifying the understanding of the levers and principles of accumulating investment resources of an enterprise to ensure its effective functioning in the strategic space.

Keywords: *investment potential, enterprise, formation, innovation, integration, development.*

Нынешний этап производственно-хозяйственной деятельности субъектов хозяйствования характеризуется разноплановыми, противоречивыми условиями, а нередко и взаимоисключающими последствиями. В данных обстоятельствах для сохранения конкурентных позиций, а тем более расширения собственной «ниши» на рынке, с целью наращивания объемов производства и реализации продукции необходимо модернизировать имеющуюся технико-технологическую базу, постоянно расширять и обновлять ассортимент готовых изделий, вводить современные организационные, маркетинговые, логистические и другие инновации. Этот комплекс действий, как правило, выступает в форме инвестиционной стратегии перспективного развития предприятия, реализация которой включает ряд последовательных шагов, начиная с оценки внутреннего состояния субъекта хозяйствования и его внешней экономической среды, и заканчивая формированием и реализацией выбранной стратегии. Очевидно, что успех этой стратегии во многом определяется формированием на высоком уровне инвестиционного потенциала предприятия.

Инвестиционный потенциал отражает стоимостную характеристику инвестиционных возможностей и привлекательности предприятия, измеряется совокупностью инвестиционных ресурсов, которые способны обеспечить удовлетворение материальных, финансовых, интеллектуальных потребностей воспроизводства и развития капитала [1].

Вместе с тем, многогранность данного понятия обусловлена отсутствием единства во взглядах ученых и практиков на раскрытие его содержания, составляющих частей и отличительных черт, что существенно затрудняет вы-

бор наиболее эффективных и результативных методов и подходов к его формированию и предопределяет необходимость решения этой важной научно-исследовательской задачи, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

В последние годы в отечественной и мировой науке и практике разрабатываются принципиально новые подходы к исследованию вопросов формирования и развития инвестиционного потенциала предприятий. В частности, необходимо отметить работы таких авторов как: Суслов С.Н., Василевски Д.П., Макаренко П.Н., Забайкин Ю.В., Лютягин Д.В. Howard P., Manuel Stagars, Peter D. Linquiti и др.

Рассмотрению вопросов теории и практики формирования инвестиционного потенциала в различных отраслях народного хозяйства посвящены научные исследования Герасименко О.А., Яковлева Д.Е., Patrick Way, Mavis Seymour, David Oldroyd и др.

В тоже время, несмотря на наличие значительного количества работ, посвященных рассматриваемой тематике, следует отметить, что инвестиционный потенциал предприятий требует постоянного внимания, в частности, вследствие непостоянства условий хозяйствования, нарастающих тенденций цифровизации экономических систем, стремительного внедрения информационно-коммуникационных технологий во все сферы деятельности, что вызывает появление новых возможностей и угроз и соответственно предопределяет необходимость пересмотра и уточнения подходов и методов к его аккумулированию и накоплению.

Цель статьи заключается в развитии концептуальных подходов формирования инвестиционного потенциала предприятия.

Методы исследования – системный анализ, научное обобщение и абстракция, синтез, прогнозирование, моделирование.

В традиционном понимании формирование инвестиционного потенциала предприятия заключается в создании инвестиционных возможностей, которые могут быть реализованы путем мобилизации внутренних и внешних источников [2].

Принимая во внимание тот факт, что современный этап развития экономических систем, в целом, и предприятий, в частности, характеризуется ориентацией на широкое внедрение инноваций, прорывных технологий и передовых технических решений, представляется, что концептуальные основы формирования инвестиционного потенциала субъектов хозяйствования должны рассматриваться с точки зрения неделимого единства их инновационного развития и инвестиционных возможностей.

Так, увеличение вложений в инновационное развитие, способствует росту объемов производства и прибыли, что в свою очередь является основным источником накопления инвестиционных ресурсов. В данном контексте не подлежит сомнению тот факт, что стратегия формирования инве-

стиционного потенциала должна предусматривать эффективное управление внедрением современных научных достижений в практику хозяйствования предприятия, которое реализуется через инновационную деятельность. В условиях рыночной экономики инновационная деятельность представляет собой один из ключевых факторов обеспечения высокой конкурентоспособности предприятия и роста финансовых результатов его деятельности, что соответственно способствует расширению возможностей привлечения финансирования.

Таким образом, на предприятии происходит процесс круговорота инвестиций, когда инвестиционная деятельность становится основой инновационной деятельности, в результате чего происходит непрерывное расширенное воспроизводство основного капитала предприятия, благодаря чему создаются возможности для обеспечения его растущих потребностей в инвестициях.

Также концептуальные основы формирования инвестиционного потенциала современных предприятий в настоящее время трансформируются и видоизменяются под воздействием процессов глобализации и интеграции, что приводит к возникновению синергетического эффекта благодаря объединению возможностей и ресурсов нескольких субъектов хозяйствования. В результате формируется интегрированный инвестиционный потенциал, который проявляется в превышении капитализации объединенной компании по сравнению с суммой инвестиционных возможностей предприятий до их слияния, в диверсификации бизнеса путем производства новой инновационной продукции [3]. В результате такой реорганизации создаются мощные научно-производственные комплексы, крупные промышленно-финансовые системы, которые на рынке инвестиционных ресурсов по сравнению с отдельными предприятиями имеют целый ряд преимуществ.

Международный опыт свидетельствует о том, реорганизация предприятий и объединение их в новые инновационные структуры или промышленно-финансовые корпорации существенно сокращает расходы на привлечение капиталовложений и конкурентную борьбу [4]. Более того, с ростом инвестиционных возможностей интегрированных предприятий, для них характерным становится: самостоятельность и соответствие организации бизнес-структур вызовам рынка; эффективный менеджмент, развитие стратегического и бизнес-планирования; оптимизация внутренних отношений на договорной и контрактной основе; расширение спектра взаимных услуг и координация действий; улучшение результатов деятельности; формирование устойчивых конкурентных преимуществ и систем мотивации.

Принимая во внимание вышеизложенное считаем, что в контексте новых концептуальных основ под формированием инвестиционного потенциала предприятия следует понимать его способность финансировать процессы,

связанные с генерированием нововведений, созданием и модернизацией основных производственных фондов, нематериальных активов; развитием интеллектуального потенциала благодаря участию в инновационных и интеграционных проектах.

Развитие и поддержание эффективной инвестиционной деятельности предприятия является сложным процессом, который на современном этапе должен учитывать все новейшие тенденции и преобразования в экономике. В процессе исследования установлено, что актуальные концептуальные подходы формирования инвестиционного потенциала предприятия предполагают его ориентацию на инновационное развитие и интеграционные процессы в хозяйственных системах, позволяющие в комплексе нарастить возможности привлечения капитала, как во внутреннем, так и во внешнем контуре.

Обновленные концептуальные основы основываются на том, что формирование инвестиционного потенциала заключается не только в повышении его ресурсного обеспечения (т.е. материально-вещественной и финансовой формы), а, в основном, в создании таких условий, когда компетенции бизнеса получают оптимальные возможности для использования данных ресурсов и наращивания рыночной стоимости предприятия. Прямое влияние на ресурсную составляющую инвестиционного потенциала приводит к его увеличению, но не дает максимального положительного эффекта. В то же время, влияние на формирование возможностей предприятия, изменение стандартных операций позволяет создать значительный инвестиционный потенциал, который даст возможность в итоге обеспечить высокие показатели развития.

Список литературы

1. Борисова Е.В. *Инвестиционные аспекты развития потенциала промышленных предприятий* // Вестник Российской академии интеллектуальной собственности. 2019. № 2. С. 44-49.
2. *Enterprise investment scheme: industry update quarter 1 2020*. London: Intelligent Partnership, 2020. 276 p.
3. Alkaraan Fadi *Strategic investment decision-making practices in large manufacturing companies: A role for emergent analysis techniques* // *Meditari accountancy research*. 2020. Volume 28: Number 4; pp 633-653.
4. Zhu, Zhonghua *Optimal investment policy for a company under inflation risk* // *Advances in social sciences research journal*. 2020. Volume 7: Issue 1; pp 125-132.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА РЕНТГЕНОЛАБОРАНТОВ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

Морозова Татьяна Геннадьевна

доктор медицинских наук, заведующая кафедрой

Ковалев Алексей Викторович

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры

Гельт Татьяна Давыдовна

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры

Смоленский государственный медицинский университет

Аннотация. В статье рассматриваются особенности перехода учебного процесса рентгенолаборантов кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии на частичное дистанционное обучение, вызванного пандемией COVID-19. Авторы как участники учебного процесса делают некоторые выводы о промежуточных результатах и возможных плюсах и минусах данного учебного процесса в контексте данной специальности.

Ключевые слова: COVID-19, дистанционное обучение, телемедицинские технологии, рентгенолаборанты

Введение

Пандемия новой инфекции COVID-19 повлияла и продолжает влиять, практически на все сферы жизни, в том числе и на образовательный процесс. Экстренный массовый переход на дистанционный режим в связи с пандемией COVID-19, а также невозможность проведения обучения в «красной зоне» медицинских учреждений, породил ряд проблем технического, организационного, методологического, психологического характера. Эти проблемы рассматриваются и международным сообществом, и отечественными исследователями [1,6]. Все большее и большее внедрение телемедицинских технологий, в том числе на законодательном уровне [3], требует изменений и в обучении среднего медицинского персонала, которого данные изменения также коснулись.

Всё вышесказанное требует рационального планирования и организации всех аспектов обучения, внедрение и разработку новых учебных планов и методик преподавания [4]. Важным является рациональное использование

современных технических средств и снижение сложности их использования, для обучающихся [5].

Цель исследования: разработать и применить комплекс очно-дистанционных технологий подготовки рентгенолаборантов на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России

Материалы и методы: учебный план обучения рентгенолаборантов, помимо теоретической информации, представляемой в очной части, включает необходимость проведения практической работы: оценка организационного взаимодействия администратор – врач – рентген-лаборант; проработка действий и алгоритмов выполнения манипуляций на каждом из этапов работы: подготовка оборудования; скрипты общения с пациентом; правила проведения исследований; оценка качества полученных результатов; отличия движения пациента от артефактов металлической плотности; когда переделываем исследование, а когда это бесполезно; работа с программным обеспечением и умение работы с аналоговой фотолабораторией; улучшение изображения, фильтры, время экспозиции; экспорт и импорт объемов данных, варианты[2].

Ограничения, внесенные пандемией COVID-19, усложнили предоставление слушателям практической информации на рабочем месте, однако сотрудниками кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии были внедрены в обучающий процесс телемедицинские технологии – демонстрация исследований по телемосту, проведения онлайн-вебинаров с рабочих мест и подготовка обучающихся видеофильмов по проблематике занятий.

На момент с апреля по ноябрь 2020 года на базе «Клиническая больница № 1» преподавателями кафедрой было обучено 32 человека с средне-специальным образованием по программе переподготовки «Рентгенология (для рентгенолаборантов)».

Результаты и обсуждения: за отчетный период в педагогическую практику было введены следующие дистанционные элементы обучения:

- организация на каждом занятии демонстрации работы рабочей станции рентген-оборудования через телемедицинские технологии в учебных комнатах кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии;

- организация на каждом занятии демонстрации работы рабочей станции рентген-оборудования через телемедицинские технологии на домашних компьютерах курсантов, в ситуациях, требующих самоизоляции курсанта по причине контакта с носителями вируса Covid-19;

- проведение онлайн-вебинаров сотрудниками кафедры с рабочих мест, с демонстрацией устройства рентген-кабинета, работой рентгеновской фотолаборатории, а также возможностью демонстрации укладок пациентов на различные органы и системы.

С начала пандемии сотрудниками кафедры было подготовлено и продемонстрировано более 10 обучающих видео фильма по тематике укладок, фотопроцесса, работы с рабочими станциями рентген-оборудования.

В конце цикла обучения, курсанты прошли опрос, включающий ряд вопросов касательно удобства, доступности и требуемых изменений в разработанном дистанционном обучении, где были получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблице 1. Результаты опроса удовлетворенности организации учебным процессом у обучающихся по программе «Рентгенология (для рентгенолаборантов)» по окончании курса с элементами дистанционного обучения.

Варианты ответа	Удобство использования дистанционных технологий	Технические трудности при дистанционном обучении (любого характера)	Доступность представленной информации в видео-фильмах	Необходимость доступа к записям вебинаров	Удобство времени проведения вебинаров
Да	32 (100%)	20 (62%)	29 (90%)	27(84%)	24 (75%)
Нет	-	5 (16%)	-	5(16%)	-
Не всегда	-	7 (22%)	3 (10%)		8(25%)

Проводя анализ полученным данным после проведенного опроса, было выявлено, что возникновение технических трудностей при проведении дистанционного обучения наблюдались в основном у курсантов в возрастной группе старше 45 лет, по причине либо отсутствия требуемой аппаратуры, либо соответствующих навыков обращения с ней. При этом следует отметить, что данные затруднения возникали на начальном этапе дистанционного обучения, в последующем они несколько нивелировались.

Доступность представленной информации в видео фильмах не охватывала 100% обучаемых курсантов, по причине невозможности задать вопрос в ситуациях, требующих пояснения и сложных для восприятия. Поэтому является целесообразным проводить дополнительные занятия с обсуждением полученной информации на облачных конференц-платформах в режиме онлайн. Также требуется решение вопроса о предоставлении проведенных вебинаров в записи, в ситуациях, когда курсанты по техническим или иным причинам не могут на нем присутствовать. Все это становится возможным при размещении медиаресурсов на сайте кафедры с предоставлением доступа каждому курсанту.

Выводы.

1. Внедрение дистанционных, телемедицинских технологий требует постоянного совершенствования и доработки материалов для обучения.

2. Подготовка обучающихся видеоматериалов должна осуществляться с учетом сложности материала и постоянно совершенствоваться с учетом возникающих у обучающихся вопросов и уточнений.

3. В сравнении с традиционным обучением внедрение дистанционных методов, в большинстве случаев, воспринимается курсантами положительно, что связано с удобством и возможностью обучения без отрыва от основной работы или на дому.

Литература

1. Лутфуллаев Г. У., Лутфуллаев У. Л., Кобилова Ш. Ш., Неъматов У. С. Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии covid-19 // *Проблемы педагогики* – Издательство: Олимп (Иваново) –ISSN: 2410-2881 –eISSN: 2413-8525

2. Приказ Минздрава России от 09.06.2020 N 560н "Об утверждении Правил проведения рентгенологических исследований" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.09.2020 N 59811)

3. Томилов В.О., Кадомцева А.В. Использование web-технологий в системе дистанционного обучения в условиях мировой пандемии covid-19 // *Современные образовательные web-технологии в реализации личностного потенциала обучающихся – сборник статей участников Международной научно-практической конференции. Арзамас. – Арзамасский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского" – 2020. – С. 86-89*

4. Филатова Н. С. Место дистанционного обучения в образовательной системе вузов // *Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Цифра в помощь учителю». Чебоксары: ООО «Издательский дом «Среда», 2020. С. 68-73.* 6. Яшина Л. И. Дистанционное обучение в вузе: содержание и технологии. – *Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2019. № 1(58). С. 142 – 147.*

5. Церюльник А.Ю. Функционирование университета в условиях дистанционного формата обучения в период пандемии covid-19 // *Гуманитарный научный вестник* Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "Смоленский социологический центр" – 2020. – №5 – С.139-143

6. Onwusuru M.I., Ogwo B.A. Cloud-based portal for professional development of technology educators in Nigeria and the emerging virtual workplace // *International Journal of Arts and Technology Education. – 2019. - 11(01). – С.1 – 17.*

БАЗОВАЯ КАФЕДРА КАК МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И РАБОТОДАТЕЛЕЙ

Трофимов Евгений Федорович

кандидат технических наук, доцент

Международная академия бизнеса и новых технологий

г.Ярославль

Вершинина Нэлли Ивановна

кандидат технических наук, доцент

Ярославский государственный технический университет

Фуртова Елена Николаевна

старший преподаватель

Ярославский государственный технический университет

Система отечественного профессионального образования оказалась неспособна демонстрировать быструю реакцию на изменения в структуре спроса квалифицированных специалистов на рынке труда и возникшие в результате этого новые задачи качественной подготовки профессиональных кадров [1]. В результате возникает несоответствие образовательных программ современным требованиям рынка труда, кадровый дефицит и неизменное с годами недовольство у работодателей качеством обучения.

Одной из основных целей развития системы профессионального образования в соответствии с государственной программой «Развитие образования» 2018-2025 гг. является качество, которое характеризуется таким параметром, как увеличение удельного веса численности выпускников, трудоустроившихся в течение календарного года, следующего за годом выпуска [2].

Следовательно, одним из важнейших индикаторов качества подготовки специалистов является их востребованность на рынке труда. Обеспечение данной задачи возможно через включение работодателя в образовательный процесс на ранних стадиях обучения. В работе [3] авторы отмечают, что основой успешного трудоустройства выпускников является реальная связь вуза с работодателями. Только совместными усилиями вуза и производства решается проблема обеспечения квалифицированными специалистами предприятий региона и страны в целом.

Актуальность проблемы состоит в том, что на сегодняшний день процесс взаимодействия между образовательными организациями и работодателями

носит стихийный характер. Нет сознательного взаимодействия, ориентированного на перспективы развития образовательного процесса, планирования и гибкого реагирования.

Введение федеральных государственных образовательных стандартов ФГОС 3 ++ позволяет повысить роль работодателя через его непосредственное участие в реализации требований профессиональных стандартов при формировании требований к образовательным программам – это основной нормативно-правовой уровень, регламентирующий подготовку обучающихся.

Одним из механизмов взаимодействия работодателя и образовательных организаций является создание базовых кафедр, с целью интеграции практики и высшего образования.

На законодательном уровне это направление сотрудничества закреплено нормативными документами [4-5].

Сегодня имеются успешные результаты сотрудничества высших учебных заведений и предприятий, основанные на работе базовых кафедр.

В работе [6] авторы выделили условия, при соблюдении которых базовые кафедры являются эффективным проектом:

- соответствие реализуемой университетом образовательной программы профилю деятельности базового партнера;
- наличие имущества, необходимого для достижения целей деятельности базовой кафедры;
- обеспечение проведения практики, практических занятий, семинаров, лабораторных практикумов и иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, на базовой кафедре;
- обеспечение базовым партнером условий для подготовки обучающимися выпускных квалификационных работ и иных видов работ, предусмотренных образовательной программой, в том числе участие в формировании тем выпускных квалификационных работ и иных работ, обеспечение научного руководства и рецензирование выпускных квалификационных работ и иных работ, безвозмездное предоставление обучающимся доступа к информации, необходимой для подготовки выпускных квалификационных работ;
- создание безопасных условий обучения;
- соблюдение специальных условий для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В данной работе сделана попытка показать широкие возможности, которые имеют базовые кафедры для вузов и для предприятий.

Согласно модели взаимодействия образовательной организации и работодателя, представленной на рис. 1, базовая кафедра занимается подготовкой специалистов в рамках одного направления подготовки согласно профилю деятельности предприятия. Однако предприятию каждый год не нужно такое количество специалистов одного профиля.

В основном на предприятиях реализован полный производственный цикл изготовления продукции от заготовительных операций до монтажа, регулировки и приемо-сдаточных испытаний. Поэтому, исходя из потребностей работодателя, базовая кафедра должна заниматься подготовкой востребованных на данный момент для производственного цикла специалистов.

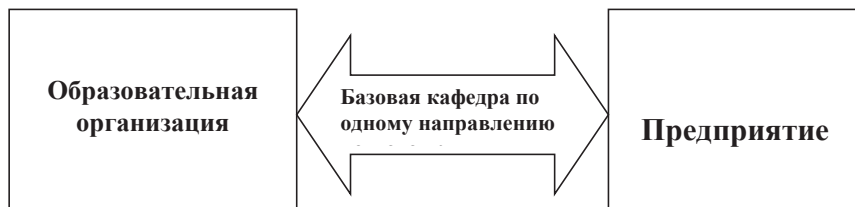


Рисунок 1 - Модель взаимодействия образовательной организации и работодателя

Таким образом, базовая кафедра, через расширение своих функций, является основным звеном гибкой эффективной системы взаимодействия образовательной организации и работодателя. Участниками (организаторами) учебного процесса могут быть несколько образовательных организаций, которые готовят выпускников по профилю работодателя. Пример такого сотрудничества приведен на рис. 2.



Рисунок 2 - Модель взаимодействия образовательных организаций и работодателя при расширенных функциях базовой кафедры

Например, направления, которые востребованы на предприятиях радиотехнической отрасли, выпускаются в разных образовательных организациях:

- Конструирование и технология радиоэлектронных средств;
- Радиотехника;

- Радиофизика;
- Электроника и нанoeлектроника;
- Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- Энергетическое машиностроение;
- Стандартизация и метрология и т. д.

Базовая кафедра имеет возможность обеспечить практико-ориентированную направленность учебного процесса выпускающих кафедр учебных заведений. В ее функции может входить проведение научно-исследовательских работ, а также переподготовки и повышения квалификации действующих специалистов и преподавателей вузов.

Таким образом, механизмом управления отношений между образовательными организациями и работодателем может являться базовая кафедра, работа которой будет осуществляться путем анализа и изучения кадрового дефицита работодателя с выявлением требуемых для подготовки специалистов. Для работодателей – это возможность получить готового адаптированного специалиста, в соответствии с требованиями предприятия, не требующего затрат на его переобучение на новом рабочем месте. Для образовательных организаций – возможность готовить востребованных на рынке труда специалистов, создание единого образовательного пространства, позволяющего заниматься совместными научно-исследовательскими работами.

Литература

1. Волков В.И. Цели и задачи профессиональной подготовки кадров на современном этапе // Вестник удмуртского университета. Сер. Экономика и право. 2015. Т.25. вып. 1. С. 20-29.
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы утверждена постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. №1642 – URL http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/11438c397a53550b06a14dde6831a3de221a52d9/ (дата обращения 23.03.2019).
3. Михайличенко С.А. Кадры «под ключ» // Высшее образование в России. №3. - 2014. - С.83-88.
4. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 29.12.2017 г.) // Первоначальный текст документа опубликован в Собрании законодательства РФ. 31.12.2012. № 53 (ч. 1). Ст. 7598.

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 августа 2013 г. №958 «Об утверждении Порядка создания профессиональными образовательными организациями и образовательными организациями высшего образования кафедр и иных структурных подразделений, обеспечивающих практическую подготовку обучающихся, на базе иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы» [Электронный источник] / <https://base.garant.ru/70447784/> (дата обращения 26.01.2020).

6. Положение о создании базовой кафедры ФГАОУ ВО «СПбПУ» . – <https://www.spbstu.ru/upload/dmo/baz-kafedrach-566-06-05-2015.pdf> (дата обращения: 27.01.2020).

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Кононов Сергей Викторович

кандидат философских наук

Шевченко Михаил Сергеевич

магистрант

Шевченко Юлия Сергеевна

магистрант

Забайкальский государственный университет

Аннотация. *Целью исследования является поиск разрешения проблемы распределения полномочий между государственной властью и регионами. Задачей статьи является необходимость разработки модели сбалансированной федеральной политики с приоритетами государственных интересов с политикой субъектов Федерации с приоритетами интересов своей территории. Научная новизна заключается в разработке идеи о значительном влиянии властного и регионального дискурсов региональной безопасности на становление системы региональных интересов и региональной безопасности. В результате приводится модель региональной безопасности, включающая рассмотрение диалога властного и регионального дискурсов, как основу формирования внешне- и внутривнутриполитической ситуации в регионах в различные моменты политической действительности.*

Ключевые слова и фразы: *Региональная безопасность, властный дискурс, региональный дискурс, региональные интересы, комплексы региональной безопасности.*

Ключевым вопросом выбора методологии исследований региональной безопасности в современных государственных образованиях, основанных на федеральном принципе, является проблема распределения властных полномочий между государственной властью и регионами [6]. Сущность проблемы региональной безопасности состоит в том, что стремление к единству региональных субъектов с одной стороны является гарантией их безопасного существования и защиты от внешних угроз. С другой, нахождение в

составе государства неизбежно влечет за собой лишение части полномочий, свободы, политического, экономического, культурного и социального своеобразия, а также интересов и идентичности. Отчасти, в ассимиляции и утрате идентичности и состоит угроза региональному выживанию, как самостоятельной целостности. Речь идет о том, что в социальной реальности существует два дискурса региональной безопасности, один из которых, в рамках терминологии М. Фуко, ведет государственная власть, другой – региональные субъекты, нуждающиеся в защите, но стремящиеся к самостоятельности самосохранению [7].

Согласно мнению исследователей, дискурс государственной власти является наиболее влиятельным среди дискурсов региональной безопасности. Этот дискурс рассматривает региональную безопасность, как элемент системы, которая обеспечивает государственную безопасность, представляющую состояние, при котором оказываются защищенными интересы всех субъектов государства. В этом смысле региональная безопасность полностью совпадает с государственной политикой, нацеленной на обеспечение общенационального единства, не противопоставляя ей региональные интересы и идентичность. Она представляется как частный, локальный элемент, выполняющий вспомогательные функции. Специфика региональной безопасности в контексте властного дискурса сводится к действиям, осуществляемым субъектами ее обеспечения, такими как региональные органы государственной власти, на которые ложится основная нагрузка по защите проживающих на территории региона людей. Причиной этого является то, что регионы с точки зрения власти представляют территорию, в рамках которой проводится политика, направленная на обеспечение интересов государства, защищающего свою внутривластическую стабильность и жизнь народов, не противопоставляющих себя государству. Ключевое значение для данной политики имеет убеждение о том, что интересы региональных сообществ и государства совпадают по всем основным направлениям, что является основой государственной политики региональной безопасности.

Региональная политика преподносится властным дискурсом как элемент системы мер, осуществляемых из единого центра, направленных равно на сохранение безопасности государства, сохранение среды обитания людей и обеспечение их жизненно-важных интересов. Она признается Стратегией обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, где упоминается региональный уровень безопасности, однако основой этого признания является подчиненность интересов регионов интересам федерального центра, а приоритет получают общегосударственные ценности, такие как территориальная целостность, укрепление федерализма, противодействие угрозам безопасности страны [1].

По-нашему мнению, данная политика обеспечения безопасности не

принимает во внимание то, что региональные субъекты и органы государственной власти могут иметь, как совпадающие, так и несовпадающие интересы, цели и ценности. То есть, между дискурсом регионов и дискурсом государственной власти есть противоречия, причиной которых могут быть неравномерное развитие регионов и особенности среды безопасности [3]. В частности, современное состояние федеративных отношений в России предполагает зависимое положение регионов, и тенденцию, направленную на усиление вертикали центральной власти, ведущую к ущемлению прав регионов, кризису их идентичности, в течение ряда лет усиливается разница между развитием и стратегической значимостью центральных регионов и приграничных территорий, выполняющих функцию защиты интересов всего государства [4].

Поэтому, государственному дискурсу противостоит дискурс регионов, определяющий региональную безопасность, исходя из ценностей регионов. Согласно этому дискурсу региональные сообщества могут характеризоваться не только особым обликом, но и своими жизненно значимыми интересами. Однако, здесь учитывается, что регион не просто обладает присущими ему интересами, но и идентичностью, противопоставляющей себя как «Я» идентичности государства и других регионов [2]. Это содержание регионального дискурса безопасности определяет и формирование стратегий региональных представительств, нацеленных на решение конкретных вопросов, не касающихся проблем общегосударственного уровня [1, с. 60].

С точки зрения регионального дискурса, государственная политика неравномерного распределения финансирования между регионами и центром несет угрозу выживанию населения и является причиной его оттока в более приемлемые для жизни регионы. Согласно этой точке зрения, такие действия влекут за собой угрозу целостности Российского государства, так как потенциально могут стать причиной разрушения ее территориальной целостности. В данном дискурсе доминирует стереотип, утверждающий, что преувеличенное влияние государства на жизнь общества ведет к негативным последствиям, так как способствует растворению регионального сообщества и личности в общегосударственном социальном пространстве.

Условием безопасности России региональный дискурс считает реализацию прав регионов на автономное самоуправление, основной которой является обладание землей, недрами, водными и другими ресурсами, находящимися на территории регионов. Однако государство не считает необходимым сокращать уровень своих претензий на обладание региональной собственностью, что в рамках регионального дискурса, преподносится, как путь к активизации конфликтов в ключевых сферах взаимоотношений между властью и субъектами федерации. Угрозой региональной безопасности региональный дискурс считает локальные про-

блемы, такие как снижение жизненного уровня населения региона, ведущее к криминализации и распространению экстремистских настроений [5, с. 16]. С точки зрения регионального дискурса территория любого федеративного государства, в частности Российской Федерации, не является сферой единства и стремления к централизации. Напротив, это пространство, на котором разворачиваются региональные конфликты, которые представляют угрозу регионам и оказывают существенное влияние на систему безопасности всего государства.

Властный и региональный дискурсы безопасности с противоположных позиций оценивают задачи системы государственно-регионального взаимодействия. При этом, находясь в ситуации постоянного конфликта интересов, государство и регионы вынуждены сосуществовать в едином политическом, экономическом и социальном пространстве. Это ставит проблему необходимости поиска такой модели управления региональной безопасностью, которая позволила бы избежать непредсказуемых ситуаций при решении проблем сбалансированности федеральной политики с приоритетами интересов власти и политики регионов с приоритетами интересов своей территории.

Основу современной стратегии управления региональной безопасностью, которую предлагает властный дискурс, составляет принцип, согласно которому система государственных интересов России выстраивается, как совокупность жизненно важных интересов ее регионов, ориентированная на единый властный центр, объединяющий регионы в единое целое во имя выживания. Однако эта стратегия, ориентированная на идеалы единства, несет в себе противоречие, которое заключается в том, что ее структуру составляют регионы, главной задачей которых является самосохранение в качестве самостоятельных территориальных и социальных образований. Но этого не происходит, так как для позитивного удовлетворения этого стремления государство должно принять комплекс системных решений, как на федеральном, так и на региональном уровнях, которые должны будут полностью изменить политическую, экономическую и социальную инфраструктуру.

На наш взгляд взаимодействие между различными дискурсами безопасности, в рамках которого каждая из сторон защищает только свои интересы, поддается описанию с помощью концепции «комплексов региональной безопасности», авторами которой являются О. Вьювер и Б. Бузан [8, р. 55]. Необходимость применения данной модели обусловлена не только значимостью рассмотрения этого процесса с учетом интересов обеих противопоставленных точек зрения, но и в связи с тем, что данная модель позволяет более проводить прогноз развития взаимодействия власти и регионов в контексте проблематики безопасности. В представленной модели региональную безопасность необходимо рассматривать, не как явление, выступающее в результате гармонизации внешних и внутренних угроз, а как непрерывно

продолжающийся процесс, допускающий, что во имя продолжения существования региональных комплексов, как целого («Я»), в одних ситуациях требуется превалирование центробежных тенденций, в других – региональных устремлений. Модель региональной безопасности, формируемая на основании концепции «комплексов региональной безопасности» предлагает рассмотрение этой проблемы посредством критического анализа властного и регионального дискурсов, признавая за ними, интеллектуальную способность формирования особой политической семиотики власти, нацеленной на интерпретацию внешне- и внутривластной ситуации с целью оказания влияния на региональную безопасность в разные моменты действительности [См. 8, р. 62].

Особое внимание современные концепции региональной безопасности уделяют проблеме «ограниченной» или «деградирующей» государственности, в рамках которой описывается конфликт между регионами и государством, спровоцированный слабостью тех государств, которые оказываются не способными использовать имеющиеся в их распоряжении возможности для ведения успешного дискурса, направленного на разрешение проблемы безопасности, как на международном, так и на внутрисоюзном уровне. Согласно этой концепции урезанный формат применения сил государства может привести к распространению неподконтрольных «рынков насилия», характеризующихся полной противопоставленностью пространствам спокойствия, где господствует государственная монополия на применение силы. «Рынки насилия» занимают периферийные регионы на территории крупной державы и могут включать страны или даже группы стран. Важно, что эти районы являются источниками угроз для стабильного существования регионов и международной безопасности. Поэтому сущностное значение имеет проблема организации управления регионами, характеризующимися «ограниченной государственностью».

Таким образом, произошедшие в нач. XXI в. изменения, произошедшие под влиянием финансового кризиса, приобретшего глобальные масштабы, способствовали трансформации и переоценке значения государства в обеспечении региональной безопасности. Это вывело на первый план дискурса региональной безопасности регулирующие действия государственной власти, направленные на организацию в регионах системы жесткого централизованного управления, целью которой стало максимально эффективное применение имеющихся ресурсов для организации системы мер, обеспечивающих устойчивое развитие регионов. Решение проблемы региональной безопасности в рамках федерального государства представляет непрерывный процесс поиска компромисса, направленного на попытку удовлетворения разнонаправленных потребностей, одной из которых является обеспечение единства, суверенитета и целостности РФ; другой – защита и охрана без-

опасного существования регионов. Поэтому необходима констатация того, что, система обеспечения безопасности на региональном уровне постоянно трансформируется благодаря влиянию факторов, обеспечивающих формирование среды безопасности. Определяющую роль в процессе изменений региональных интересов, и, следовательно, региональной безопасности играют факторы, среди которых выделяются дискурсы региональной безопасности, такие как дискурс государственной власти и региональной дискурс безопасности. Итогом их взаимодействия является перманентная регуляция стратегии и содержания дискурса, в значительной мере обеспечивающего симметричность параметров взаимодействия между государствами и регионами, стабильность отношений между которыми влияет на защищенность соответствующей региональной социально-политической и экономической структуры.

Список литературы

1. Возжеников А. В., Стрельченко В. В. *Согласование интересов регионов и федерального центра в современной России* // *Власть*. 2009. № 9. С. 60-63.
2. Жуков А. В. *Религиозная безопасность как предмет научного дискурса в постсоветской России* // *Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение*. 2017. № 12-4 (86). С. 66-71.
3. Ковалев В. В., Самыгин С. И., Самыгин П. С. *Геополитика и проблемы обеспечения национальной безопасности России на Северном Кавказе* // *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*. 2017. № 4. С. 29-32.
4. Кожев А. *Понятие власти*. М.: Праксис, 2007. 192 с.
5. Максимова С. Г. *Социально-экономические и социально-политические угрозы безопасности в оценках населения приграничных регионов России* // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2012. № 12 (98). С. 132-137.
6. Прохожев А.А., Карманова И.А. *Регионы России: социальное развитие и безопасность*. М.: Новости, 2004. 199 с.
7. Фуко М. *Психиатрическая власть: Курс лекций, прочитанный в Коллеж де Франс в 1973-1974 уч. году*. СПб.: Наука, 2007. 450 с.
8. Buzan B., Wæver O. *Regions and Powers*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. P. 55, 62, 343.

ТРОМБОФИЛИЯ КАК АСПЕКТ ИНВАЛИДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В Г. МОСКВЕ ЗА 2015-2020 ГГ.

Федорова Ирина Витальевна

Врач по медико-социальной экспертизе

Шмакова Наталья Николаевна

Врач по медико-социальной экспертизе

Азаренкова Ольга Викторовна

Врач по медико-социальной экспертизе

*Главное бюро медико-социальной экспертизы по г. Москве
г. Москва, Россия*

Резюме. За период 2015-2020 гг. отмечается увеличение числа лиц из впервые признанных инвалидами (ВПИ) и повторно признанных инвалидами (ППИО) вследствие тромбофилии, преобладание лиц трудоспособного возраста и инвалидов III группы.

Ключевые слова: инвалидность, тромбофилии, возрастные группы, группы инвалидности, структура.

Проблема борьбы с тромбозами является наиболее актуальной для современного человека. От тромбозов сосудов ежегодно в мире погибает почти 25 млн. человек. От артериального тромбоза, главными проявлениями которого служат инфаркт миокарда и ишемический инсульт - более 18 млн., от тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) - 7 млн. человек. На секции ТЭЛА обнаруживают в 7-16% случаев. В условиях многопрофильного стационара легочная эмболия наблюдается у 15-20 пациентов на 1000 лечившихся, и у 3-5 из них она является причиной гибели. Частота венозного тромбоэмболизма при беременности составляет 0,13-0,5 случая на 1000 беременных до родов и 0,61-1,5 случая на 1000 пациенток в послеродовой период. Около 16% нелеченых тромбозов глубоких вен нижних конечностей при беременности осложняются ТЭЛА, которая в 43-60% случаев развивается у женщин на 4-6-й неделе послеродового периода. Смертность от данной патологии во время родов составляет 2-5 случаев на 1000 родов. В то же время истинную распространенность ТЭЛА и тромбозов установить сложно, так как их клинические симптомы неспецифичны, а часто они вообще не имеют каких-либо клинических признаков [1].

Всемирная организация здравоохранения и Международное общество по тромбозу и гемостазу (ISTH) в 1995 г. ввели понятие «тромбофилии» как состояния с необычной склонностью к тромбозам с ранним возрастным началом, отягощенным семейным анамнезом, степени тяжести тромбоза непропорциональной известному причинному фактору и наличием рецидивов тромбоза.

Под тромбофилией понимается предрасположенность к развитию рецидивирующих сосудистых тромбозов различной локализации. Заболевание обусловлено генетической или приобретенной патологией клеток или свертывающей системы крови, а также нарушением состава крови. Тромбофилия – широко распространенная патология. Теми или иными формами заболевания страдает около 40% взрослого населения. Тромбофилии подразделяются на наследственные и приобретенные [2]. Термин «наследственная тромбофилия» предполагает наличие генетического дефекта, передающегося по наследству и обуславливающего предрасположенность к развитию тромбозов. Подобное состояние может долгое время, иногда в течение всей жизни, не осложняться тромботическими проявлениями. Однако в результате «провоцирующего» воздействия (физические нагрузки, травмы, внутривенные манипуляции, хирургические вмешательства, беременность, онкологический процесс) риск развития тромбоза у пациента с наследственной тромбофилией существенно возрастает. Приобретенные тромбофилии возникают в результате других заболеваний и состояний, таких как антифосфолипидный синдром, миелопролиферативные заболевания, сахарный диабет, приобретенный дефицит антитромбина III, гипергомоцистеинемия, а также в результате приема некоторых лекарственных препаратов.

Цель исследования: изучить значение тромбофилии в формировании инвалидности взрослого населения по различным классам и отдельным болезням согласно МКБ 10 при первичном освидетельствовании и переосвидетельствовании в бюро медико-социальной экспертизы в г. Москве за 2015-2020 гг.

Материалы и методы: Исследование сплошное с использованием информационной базы ЕАВИИАС МСЭ ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по г. Москве» Минтруда России за 2015-2020 гг.

Методы: выкопировка данных, описательная статистика (абсолютные, экстенсивные показатели), сравнительный анализ. Период исследования: 2015-2020 гг.

Результаты и обсуждения: В динамике отмечается увеличение числа впервые признанных инвалидами (ВПИ) и повторно признанных инвалидами (ППИ) вследствие тромбофилии от 15 человек в 2015 г. до 70 человек в 2020 г., общее их число составляло 208 человек, в среднем 35 человек в год.

Как следует из данных табл. 1 гендерных различий не выявлено. В струк-

туре общего количества инвалидов за период наблюдения преобладают лица, повторно признанные инвалидами, как среди женщин, так и среди лиц мужского пола. Их удельный вес составлял за 2015-2020 гг. 66,0% и 60,0% соответственно. В динамике отмечается преобладание в структуре лиц трудоспособного возраста, как среди первично, так и повторно признанных инвалидами.

Из 208 человек 1 группа инвалидности установлена у 9 чел. (5%), 2 группа инвалидности 38 чел. (32%), 3 группа инвалидности 161 чел. (75%). Полученные данные свидетельствуют о том, что:

- увеличивается число впервые признанных инвалидами и повторно признанных инвалидами вследствие тромбофилии,
- не отмечается гендерных различий,
- преобладают инвалиды трудоспособного возраста.

В структуре заболеваний, приводящие к ограничениям основных категорий жизнедеятельности выделяются артериальные и/или венозные тромбозы сосудов различного калибра и разной локализации, острое нарушение мозгового кровообращения, тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), хроническая болезнь почек в исходе хронического гломерулонефрита на фоне тромботической микроангиопатии. Особый интерес представляет группа тромбозов и осложнений на фоне беременности и после родов, при приеме оральных контрацептивов или гормональной заместительной терапии, синдроме потери плода. ТЭЛА считается самой частой предотвратимой причиной материнской смертности и госпитальной летальности в экономически развитых странах [4].

При проведении медико-социальной экспертизы в зависимости от заболевания устанавливались стойкие нарушения функций системы крови и иммунной системы, нейромышечных, скелетных и связанных с движением (статодинамических) функций, нарушения функций сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем и метаболизма, пищеварительной системы, мочевыделительной функции, психических функций умеренной степени выраженности (3 группа инвалидности), выраженной степени (2 группа инвалидности), значительно выраженной степени (1 группа инвалидности). Степень выраженности стойких нарушений функций организма человека, обусловленных заболеваниями, последствиями травм или дефектами, устанавливается в соответствии с количественными системами оценки, предусмотренными Классификациями и критериями, используемыми при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты (приказ от 29.09.2014 г. № 664-н, от 17.12.2015 г. №1024-н, от 27.08.2019 г. №585-н).

Приведём примеры случаев экспертных решений при указанной патологии:

1. Мужчина 34 г., впервые освидетельствован в 2015 г.

Госпитализирован в стационар в экстренном порядке с жалобами на выраженные боли в животе 12.03.2015 г. диагностирован регионарный илеит, осложненный нарушением мезентерального кровообращения и острой кишечной непроходимостью. Гангрена участка тонкой кишки. 13.03.2015 г.- проведена операция: лапаротомия, ревизия органов брюшной полости, наложена лапоростома для дальнейшей ревизии. 13.03.2015 г.- релапаротомия, ревизия брюшной полости, резекция участка тонкой кишки протяженностью 110 см с некрозом с наложением энтеро-энтероанастомоза бок-в-бок. Продолжено лечение с диагнозом: Синдром тонкой кишки. Синдром нарушения всасывания 1 ст. Спаечная болезнь брюшной полости. Генерализованный тромботический процесс. Тромбоз воротной, селезеночной, верхней брыжечной вен, ТЭЛА. Консультирован в Гематологическом центре. Установлен диагноз первичной тромбофилии (гетерозиготное носительство полиморфизмов), рекомендована пожизненная антикоагулянтная терапия. При проведении медико-социальной экспертизы установлены стойкие умеренные нарушения функций системы крови и иммунной системы, стойкие умеренные нарушения функций пищеварительной системы, ограничения способности к самообслуживанию, к трудовой деятельности 1 степени. Установлена 3 группа инвалидности с причиной «Общее заболевание» сроком на 1 год.

2. Женщина, 38 лет, впервые освидетельствована в 2017 г.

В 1999 г. первая беременность закончилась самостоятельными родами на сроке 37 недель, в 2004г. роды на сроке 40 недель, беременности протекали на фоне токсикоза, с угрозой прерывания беременности. В 2017г. третья беременность, на сроке 12 недель по УЗИ выявлена замершая беременность, 23.06.2017г. проведен медицинский аборт. 25.06.17г. потеря сознания, судороги, госпитализирована в экстренном порядке с диагнозом: Транзиторная ишемическая атака в бассейне средней мозговой артерии слева. Правосторонний пирамидный синдром, тромбоз вен внутренней подвздошной вены справа. ТЭЛА. По КТ ОГК 25.06.2017г признаки ТЭЛА, левосторонний гидроторакс. Диагноз Антифосфолипидный синдром установлен гематологом 26.07.17г, при до обследовании выявлена наследственная тромбофилия на основании генетического анализа (наследственность отягощена- у отца тромбоз вен нижних конечностей). Проведено дообследование в октябре 2017 г, диагноз СКВ исключен. Назначена антикоагулянтная терапия, фолиевая кислота под наблюдение гематолога. При проведении медико-социальной экспертизы установлены стойкие умеренные нарушения функций системы крови и иммунной системы, ограничения способности к самообслуживанию, к трудовой деятельности 1 степени. Установлена 3 группа инвалидности с причиной «Общее заболевание» сроком на 1 год.

Заключение:

- роль тромбозов в современном обществе актуальна - это и серьезные заболевания, приводящие к инвалидности, осложнения различных врачебных манипуляций (операции, диагностические процедуры, применение различных лекарств и т.д.), а также физиологических процессов (беременность и роды);

- за период 2015-2020 гг. отмечено увеличение числа инвалидов (ВПИ + ППИ) вследствие тромбофилии, преобладание лиц трудоспособного возраста и инвалидов III группы. Следует отметить, что не все случаи тромбозов, направленные на МСЭ, обследованы у гематолога с целью исключения генетических дефектов в системе гемостаза, особенно у молодых пациентов;

- необходимо активизировать работу по выявлению наследственных форм тромбофилий, т.к. своевременное начатое лечение при явных факторах риска тромбообразования играет значительную роль в прогнозе заболевания.

Литература

1. Бокарев И.Н., Попова Л.В. Что такое тромбофилия сегодня? // *Клиническая медицина*, 2013, №12, с. 4-9.
2. Баркаган З.С. Предтромботические состояния и тромбофилия. // *Руководство по гематологии. Под ред. А.И.Воробьева. М.: Ньюдиамед, 2005. Т3. С.133-147.*
3. Боброва Л.А., Козловская Н.Л., Шкарупо В.В. и др. Влияние генетической формы тромбофилии на клинко-морфологические проявления и характер течения хронического гломерулонефрита. // *Нефрология и диализ. 2010. Т.12, №1, с.25-33.*
4. Момот А.П., Проблема тромбофилии в клинической практике. // *Российский журнал детской гематологии и онкологии, 2015, №1, с. 36-48*

Таблица 1
Гендерно-возрастная структура впервые признанных инвалидами и повторно признанных инвалидами вследствие тромбозов в г. Москве за 2015-2020 гг. (абсолютное число, %)

Годы	Всего ВПИ+ ППИ (абс. ч.)	пол		ВПИ				ППИ			
				Трудоспособный возраст		Старше трудоспособного		Трудоспособный возраст		Старше трудоспособного	
				абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
2015	15	муж.	8	2	25,0	-	-	5	62,5	1	12,5
		жен.	7	2	28,6	1	14,3	4	57,1	-	-
2016	21	муж.	12	5	41,7	-	-	7	58,3	-	-
		жен.	9	1	11,1	-	-	6	66,7	2	22,2
2017	28	муж.	15	4	26,7	-	-	11	73,3	-	-
		жен.	13	3	23,1	1	7,7	7	53,8	2	15,4
2018	28	муж.	14	5	28,5	1	7,1	8	57,1	-	-
		жен.	14	5	28,5	1	7,1	6	42,9	2	14,3
2019	46	муж.	23	9	39,1	1	4,3	13	56,6	-	-
		жен.	23	6	26,1	-	-	13	56,6	4	17,3
2020	70	муж.	32	11	34,4	3	9,4	17	53,1	1	3,1
		жен.	38	15	39,5	2	5,3	18	47,3	3	7,9
Среднее значение	208	муж.	104	36	35,0	5	5,0	61	58,0	2	2,0
		жен.	104	32	31,0	5	5,0	54	52,0	13	12,0

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ГИПЕРГОМОЦИСТЕИНЕМИИ У ЛИЦ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ С ПОРАЖЕНИЕМ ОРГАНА МИШЕНИ КВО

Мальцева Ирина Владимировна

аспирант

Котовщикова Елена Федоровна

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой

Ломакина Наталья Александровна

кандидат медицинских наук, доцент

Алтайский государственный медицинский университет

Резюме. Представлены результаты исследования уровня гомоцистеина у 88 обследованных в возрасте 18-20 лет с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ). Повышенный уровень гомоцистеина обнаружен у 9 (10,2%) лиц с НДСТ. В случае гипергомоцистеинемии проведена терапия препаратом «Ангиовит», на фоне которой у всех пролеченных через 1-3 месяца была достигнута полная лабораторная коррекция уровня гомоцистеина.

Ключевые слова: недифференцированная дисплазия соединительной ткани (НДСТ), гомоцистеин сыворотки, гипергомоцистеинемия, ангиовит.

Введение.

С каждым годом заболеваемость сердечно-сосудистой патологией «молодеет». Инсульты и инфаркты все чаще поражают пациентов младше 30 лет. Значимость для развития цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ), сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) таких «классических» факторов риска, как артериальная гипертензия, курение, низкая физическая активность, избыточная масса тела, повышенное содержание холестерина, убедительно доказана. Однако оценка только традиционных факторов не всегда отражает риск ССЗ, особенно у лиц молодого возраста. Поиск новых маркеров является предметом интенсивного изучения и обсуждения в научном сообществе в последние годы. Все больше внимания уделяется таким факторам риска как повышение активности симпатической нервной системы, маркеры вос-

паления и дисфункции эндотелия, гипергомоцистеинемия (ГГЦ) и другие тромбофилические состояния [1, 2, 3].

ГГЦ участвует в запуске многих патогенетических механизмов, приводящих к повреждению эндотелия сосудов, стимулирующих накопление коллагена и рост гладкомышечных клеток в сосудистой стенке, нарушающих соотношение между факторами вазодилатации и вазоконстрикции [4]. Последнее десятилетие отмечено значительным ростом числа исследований, посвященных ГГЦ как одной из причин, обуславливающих развитие тромбофилии. ГГЦ является существенным и независимым фактором риска развития артериальных и венозных тромбозов. Следует отметить, что высокий гомотеин – это устранимый (модифицируемый) фактор риска и снизить его до нормальных значений позволяет назначение фолиевой кислоты в комплексе с витаминами В6 и В12.

Цель: оценка распространенности гипергомоцистеинемии у лиц молодого возраста с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ) и эффективности использования ангиовита для коррекции выявленных нарушений.

Материалы и методы.

Кровь является разновидностью соединительной ткани, поэтому часто вовлечена в диспластический процесс при НДСТ [5, 6, 7, 8]. Нарушения могут затрагивать как сосудисто-тромбоцитарный, так и коагуляционный гемостаз, системы физиологических антикоагулянтов или фибринолиза, иметь геморрагический и/или тромботический характер [7, 8, 9, 10].

При обследовании пациентов с НДСТ диагностируются следующие гематологические нарушения самостоятельно или в различных сочетаниях: тромбоцитопатии, синдром Виллебранда, дисфибриногенемии, гиперагрегация тромбоцитов, резистентность фактора Va к активированному протеину С (АПС), первичный антифосфолипидный синдром, гипергомоцистеинемия и т. д. [6, 7, 9]. Несвоевременная диагностика нарушений в системе гемостаза может служить причиной тяжелых, прогнозируемых осложнений у пациентов с НДСТ [9].

Было обследовано 88 человек (40 мужчин и 48 женщин) с признаками НДСТ в возрасте от 18 до 20 лет, обучающиеся в ФГБОУ ВО «АГМУ» Минздрава России. Средний возраст группы составил $18,8 \pm 0,6$ года. У всех студентов проводились клинико- лабораторные обследования с целью определения НДСТ и изменений в системе гемостаза. Наличие и степень тяжести НДСТ устанавливали в соответствии с критериями постановки диагноза на основании диагностических коэффициентов клинических проявлений со стороны вовлеченных в диспластический процесс органов и систем, приведенных в проекте клинических рекомендаций по НДСТ (2019 г.). Согласно данному проекту при суммировании диагностических коэффициентов и до-

стижении диагностического порога в 17 баллов следует сделать заключение о наличии у пациента НДСТ. При наличии 18-23 баллов можно прогнозировать благоприятное течение НДСТ. Выявление более 23 баллов свидетельствует о возможных осложнениях диспластических изменений, неблагоприятном прогнозе по инвалидизации пациентов и продолжительности их жизни [7].

В ходе проведенного комплексного обследования были выделены две основные группы исследуемых: 49 пациентов с благоприятным течением НДСТ (умеренно выраженная НДСТ) и 39 пациентов с НДСТ с неблагоприятным прогнозом (выраженная НДСТ). Группу контроля составили 30 здоровых людей (12 мужчин и 18 женщин) без признаков НДСТ и клинико-лабораторных изменений геморрагического и/или тромботического характера в возрасте от 18 до 20 лет. Средний возраст группы контроля составил $18,6 \pm 0,5$ года.

Статистическую обработку материала проводили с помощью пакета прикладных статистических программ Statistica 6.0. Статистически значимыми принимались различия с $p < 0,05$.

Результаты исследований.

В результате исследования системы гемостаза выявлены нарушения в разных звеньях у 40 студентов (81,6%) с умеренно выраженной НДСТ и у 35 больных (89,7%) с выраженной НДСТ.

По наличию нарушений гемостаза лица с НДСТ были разделены на 3 группы: с геморрагическими, тромботическими и разнонаправленными (геморрагическими и тромботическими) нарушениями. Частота нарушений в разных звеньях системы гемостаза у исследуемых с НДСТ представлена в таблице 1.

Таблица 1
Частота нарушений системы гемостаза в группах с НДСТ

Выявленные нарушения гемостаза	Группа с умеренно выраженной НДСТ (n=49)		Группа с выраженной НДСТ (n=39)	
	Абсол.	%	Абсол.	%
Геморрагические (тромбоцитопатии, дефицит фактора Виллебранда, нарушения коагуляционного гемостаза или комбинированные нарушения)	30	61,2	25	64,1

Тромботические (гиперагрегационный синдром, резистентность фактора Va к АПС, гипергомоцистеинемия или комбинированные нарушения)	6	12,2	7	17,9
Разнонаправленные (геморрагические и тромботические) нарушения	4	8,2	3	7,7

Из таблицы 1 видно, что среди обследованных групп с НДСТ преобладали лица с геморрагическими нарушениями: в группе с умеренно выраженной НДСТ 30 человек (61,2%), с выраженной НДСТ - 25 студентов (64,1%). Тромботические нарушения выявлены у 6 (12,2%) и 7 человек (17,9%) из групп с умеренно выраженной и выраженной НДСТ соответственно. Разнонаправленные (геморрагические и тромботические) нарушения были определены у 4 ребят (8,2%) 1-ой группы и у 3 (7,7%) 2-ой группы.

Достоверных различий по частоте встречаемости отдельных лабораторных видов нарушений гемостаза между группами больных с разной степенью выраженности НДСТ не выявлено ($p > 0,05$).

Повышение показателей гомоцистеина от 15,1 до 19,0 мкмоль/л обнаружено у 4 (8,2%) больных с умеренно выраженной НДСТ и от 15,9 до 27,0 мкмоль/л у 5 пациентов (12,8%) с выраженной НДСТ (таблица 2).

Таблица 2

Частота нарушений и средние показатели уровня гомоцистеина в сыворотке крови (мкмоль/л) у лиц с НДСТ ($\bar{X} \pm t$)

Группа с умеренно выраженной НДСТ (n=49)		Группа с выраженной НДСТ (n=39)		Группа контроля (n=30)
Число нарушений	Уровень гомоцистеина	Число нарушений	Уровень гомоцистеина	Уровень гомоцистеина
4	16,4 $\pm$ 1,1*	5	18,2 $\pm$ 1,7*	9,1 $\pm$ 0,8

* - различия с контролем статистически значимы ($p < 0,05$)

Гипергомоцистеинемия в 63% и в 70% случаев сочеталась с гиперагрегационным синдромом и/или с резистентностью фактора Va к активированному протеину С в группе с умеренно выраженной НДСТ в группе с выраженной НДСТ соответственно. Средние показатели уровня гомоцистеина в сыворотке крови у пациентов с гипергомоцистеинемией были достоверно выше по сравнению с группой контроля, но не зависели от степени тяжести НДСТ.

На основании выявленных изменений пациентам по показаниям прово-

дидась необходимая патогенетическая терапия. При обнаружении гипергомоцистеинемии назначался комбинированный лекарственный препарат «Ангиовит», содержащий фолиевую кислоту, витамины В6 и В12, в дозе 1 таблетка 1 раз в день на протяжении 3-6 месяцев до снижения уровня гомоцистеина менее 10 мкмоль/л с последующей поддерживающей терапией в той же дозе на протяжении 1-3 месяцев.

У пациентов с умеренно выраженной НДСТ после 3-месячного курса лечения препаратом «Ангиовит» обнаружено статистически значимое снижение содержания гомоцистеина в сыворотке крови в среднем до $12,1 \pm 1,2$ мкмоль/л, в группе больных с выраженной НДСТ – до $13,5 \pm 1,5$ (таблица 3).

Таблица 3

Динамика снижения содержания гомоцистеина в сыворотке крови (мкмоль/л) у подростков и молодых людей с НДСТ на фоне лечения препаратом «Ангиовит» ($X \pm m$)

Группы обследованных больных	До лечения	Через 3 месяца от начала лечения	Через 6 месяцев от начала лечения
Больные с умеренно выраженной НДСТ (n=13)	$16,4 \pm 1,1$	$12,1 \pm$	$8,9 \pm 0,6^*$
Больные с выраженной НДСТ (n=12)	$18,2 \pm 1,7$	$13,5 \pm 1,5^*$	$9,1 \pm 0,8^*$

* - различия с уровнем гомоцистеина до лечения статистически значимы ($p < 0,05$)

В результате контроля гомоцистеина в сыворотке крови через 6 месяцев была выявлена полная лабораторная коррекция гипергомоцистеинемии у всех пациентов обеих групп.

Заключение.

Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте является ключевым фактором в сохранении здоровья взрослых и увеличения продолжительности их жизни. Гипергомоцистеинемия относится к потенциально модифицируемым факторам риска ССЗ, однако на сегодняшний день борьба с повышением уровня гомоцистеина ведется преимущественно в рамках вторичной профилактики с целью снижения риска развития повторного сосудистого события. В результате данного исследования подтверждается высокая частота нарушений системы гемостаза у молодых людей с НДСТ, что требует создания индивидуального гемостазиологического профиля данной категории населения с целью профилактики как геморрагических, так и тромботических осложнений. Использование витаминного комплекса «Ангиовит» показало его высокую эффективность при гипергомоцистеинемии у молодых людей с НДСТ.

Литература

1. Актуальные вопросы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и коррекции факторов риск // Сборник научно-популярных материалов для специалистов учреждений здравоохранения. Тула, 2015 год. С.55.
2. Глуценко В.А., Иркиенко Е. К. Сердечно-сосудистая заболеваемость – одна из важнейших проблем здравоохранения // Медицина и организация здравоохранения. 2019. Том 4. №1. С. 56-63.
3. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020// Российский кардиологический журнал. Том 25, № 3 (2020) С.149-218.
4. Нестеренко О.В., Бородулин В.Б., Горемыкин В.И. и др. Значение гипергомоцистеинемии (ГГЦ) в патогенезе хронического пиелонефрита // Фундаментальные исследования. 2014. № 7-1. С. 193–196.
5. Кадурина Т.И., Горбунова В.Н. Дисплазия соединительной ткани: рук. для врачей. СПб., 2009. 704 с.
6. Национальные рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани, разработанные группой специалистов секции «Дисплазия соединительной ткани» РНМОТ, утверждены на X Национальном конгрессе терапевтов 14–16 октября 2015 года // Медицинский Вестник Северного Кавказа. 2016. Т. 11. № 1. С. 2-76.
7. Российское научное медицинское общество терапевтов, 2019. Недифференцированные дисплазии соединительной ткани (проект клинических рекомендаций) // Терапия №7(33). Том 5. 2019. С. 9-42
8. Барказан З.С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. М., 2002. 240 с.
9. Суханова Г.А. Клиника, диагностика и коррекция геморрагических и тромботических синдромов при мезенхимальных дисплазиях: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Барнаул, 2004.
10. Котовщикова Е.Ф. Частота и методы устранения гиперагрегационного синдрома при различных видах тромбофилий автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Барнаул, 2005.
11. Суханова Г.А., Котовщикова Е.Ф., Буевич Е.И. и др. Мезенхимальные дисплазии: новые сочетания нарушений гемостаза // Проблемы патологии системы гемостаза. Бийск, 2007. С. 225–228.
12. Евтушенко С.К., Филимонов Д.А. Роль гомоцистеина в развитии ишемических инсультов у лиц молодого возраста (обзор литературы и личные наблюдения) // Международный неврологический журнал N7(61), 2013. С. 19-30
13. Фазлиахметова А.Г., Богданов Э.И. Тромбофилия и инсульт // Инновационные технологии в медицине.. ' № 4(96), 2016 г. / том 2 С. 133-136.

14. Костюченко Г.И., Ю.П. Никитин, Д.Д. Арзамасцев, Д.А. Ананьев, А.Д. Цалихин, Л.А. Костюченко. Атеротромбоз, роль хронического сосудистого воспаления // *Атеросклероз*. – 2011. – Т. 7. – «2. – С. 49-56.

15. Костюченко Г.И. Гипергомоцистеинемия: клиническое значение, возрастные особенности, диагностика и коррекция // *Клиническая геронтология*, 4, 2007. С. 32-40.

16. Association between percent decline in serum total homocysteine and risk of first stroke / X. Huang [et al.] // *Neurology*. – 2017. – Vol.89. – P.2101–2107.

17. Шмелева В.М., Папаян Л.П., Салтыкова Н.Б., Каргин В.Д., Капустин С.И., Блинов М.Н., Гуржий А.А., Смирнова О.А., Головина О.Г. Клинико-лабораторная диагностика и лечение тромбофилии, обусловленной гипергомоцистеинемией (медицинская технология). 2008. С. 32.

18. Пристром А.М. Роль фолатов в сердечно-сосудистой профилактике: современное состояние проблемы // *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье* 1 2020. С. 62-77.

19. М.Ю. Андрианова, Е.В. Ройтман, А.М. Исаева, И.М. Колесникова, М.В. Нуреев. Патогенетическое и клиническое обоснование комплексной профилактики гипергомоцистеинемии. *Архивъ внутренней медицины* • № 4(18) • 2014. С. 32-38.

20. Efficacy of homocysteine-lowering therapy with folic acid in stroke prevention. A meta-analysis / M. Lee [et al.] // *Stroke*. – 2011. – Vol.41. – P.1205–1212.

21. Folic acid in stroke prevention in countries without mandatory folic acid food fortification: A meta-analysis of randomized controlled trials / C.Y. Hsu [et al.] // *J. Stroke*. – 2018. – Vol.20. – P.99–109.

ДИЕТОТЕРАПИЯ ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С ОЖИРЕНИЕМ

Лапик Ирина Александровна

кандидат медицинских наук, научный сотрудник

Гаппарова Камилат Минкаиловна

кандидат медицинских наук, заведующий ОРД

*Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и
безопасности пищи
г.Москва, Россия*

Ожирение у лиц пожилого возраста усугубляет течение ряда хронических заболеваний и снижает качество жизни для данной категории населения [1]. Снижение веса у лиц пожилого возраста способствует достижению компенсации метаболических нарушений, нормализации липидного спектра, показателей артериального давления, снижению риска развития сосудистых осложнений [2]. Основу лечения таких пациентов составляет диетотерапия [3-5]. В настоящее время проведен ряд работ по изучению питания лиц пожилого возраста, однако мало изучен вопрос эффективности стандартной диетотерапии пациентов пожилого возраста с ожирением.

Целью настоящего исследования явилась оценка эффективности стандартной диеты с пониженной калорийностью у лиц пожилого возраста с ожирением.

Материалы и методы

В условиях стационара в отделении реабилитационной диетотерапии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» обследовано 50 пациентов (все женщины) пожилого возраста с ожирением I–III степени.

В течение 14 дней пациенты получали вариант стандартной диеты с пониженной калорийностью. Ограничение энергетической ценности стандартной диеты осуществлялось преимущественно за счет жиров и углеводов. Количество углеводов было снижено за счет полного исключения быстро всасываемых углеводов. Исключались добавленные сахара, ограничивались животные жиры. Химический состав примерного дня стандартной диеты с пониженной калорийностью для пациентов с ожирением представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав примерного дня стандартной диеты с пониженной калорийностью для пациентов с ожирением

Наименование блюда	Вес блюда, г	Содержание, г		
		белки	жиры	углеводы
I Завтрак				
Омлет паровой из 1 яйца	58/2	5,85	7,91	1,53
Салат из капусты и свежих огурцов с растительным маслом	150	1,96	10,14	4,2
Чай с молоком	180	1,45	1,6	2,35
II Завтрак				
1. Яблоки печеные без сахара	130	0,65	0,65	15,93
2. Сок фруктовый (яблочно-грушевый)	200	-	-	18,2
Обед				
1. Борщ вегетарианский на раст. масле без соли ½	250/5	2,18	3,44	10,84
2. Котлеты куриные	110	17,81	14,64	8,42
3. Капуста брокколи отварная с растительным маслом	150	4,73	5,3	4,7
4. Компот из сухофруктов без сахара	180	0,05	-	4,99
Полдник				
1. Настой шиповника	200	-	-	-
2. Яблоки свежие	100	0,4	0,4	9,8
Ужин				
1. Биточки (котлеты) мясные паровые	110	19,77	3,31	8,23
2. Соус для мяса с СБКС	50	4,31	5,92	5,89
3. Фасоль стручковая отварная	100	2,78	0,33	3,33
4. Чай 1 с молоком	180	1,45	1,6	2,35
На ночь				
Кефир (простокваша)	200	6	2	8
+ буфетная продукция				
Хлеб ржаной 100 г	100	10,82	2,6	63,7
ВСЕГО		80,21	59,84	172,46

До и после диетотерапии пациентам определяли биохимические показатели в сыворотке крови (глюкоза, общий холестерин, ХС липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), триглицериды, мочевины, креатинин, мочевиная кислота) на биохимическом анализаторе «KONELAB Prime 60i» («KONELAB Prime 60i», Финляндия). Показатели состава тела (содержание жировой, мышечной массы, общей жидкости, площади висцерального жира) оценивались методом биоимпедансометрии с использованием мультимастотного анализатора «InBody 720» (Biospace, Южная Корея).

Для статистической обработки данных использовали программу SPSS Statistics 23,0. Результаты представлены в виде средних величин и стандартной ошибки средней величины. Оценку статистической значимости различий выборки проводили с помощью непараметрических критериев Манна-Уитни и Вилкоксона, в случае нормального распределения показателей достоверность различий определяли с использованием t-критерия Стьюдента. Уровень считался статистически значимым при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При оценке показателей состава тела до лечения у пациентов пожилого возраста с ожирением были выявлены изменения компонентного состава тела в виде повышения жировой массы тела, площади висцерального жира и общей жидкости относительно нормальных значений. На фоне применения стандартной диеты с пониженной калорийностью была отмечена положительная динамика показателей состава тела в виде снижения содержания жировой массы в среднем на 1,9 кг, общей жидкости – на 1,3 л, площади висцерального жира – 8,3 см² (рис. 1, табл. 2, $p < 0,05$). Однако на фоне проводимой диетотерапии у пациентов пожилого возраста с ожирением наблюдалось достоверное снижение мышечной массы тела, составившее в среднем 0,9 кг ($p < 0,05$).

Изменение показателей состава тела у пациентов с ожирением на фоне диетотерапии, $p < 0,05$

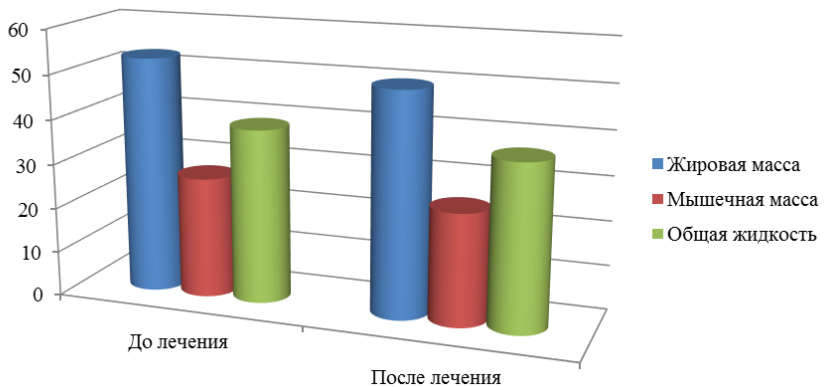


Рисунок 1. Достоверное изменение показателей состава тела у пациентов пожилого возраста на фоне стандартной диетотерапии

Таблица 2

Изменение показателей состава тела у пациентов пожилого возраста с ожирением на фоне диетотерапии

Показатель	До лечения	После лечения
Жировая масса, кг	51,9±3,4	50,0±3,2*
Мышечная масса, кг	26,0±1,2	25,1±1,1*
Площадь висцерального жира, см ²	240,4±12,6	232,1±12,3*
Общая жидкость, л	38,6±1,8	37,3±1,6 *

Примечание: * $p < 0,05$ по сравнению с первоначальными показателями

Динамика биохимических показателей крови у пациентов с ожирением на фоне лечения представлена на рисунке 2, где отмечено достоверное снижение уровня глюкозы (в среднем на 0,4 ммоль/л), общего холестерина (в среднем на 1,2 ммоль/л), ЛПНП (в среднем на 0,8 ммоль/л), триглицеридов (в среднем на 0,5 ммоль/л) в сыворотке крови.

Изменение биохимических показателей на фоне диетотерапии $p<0,05$

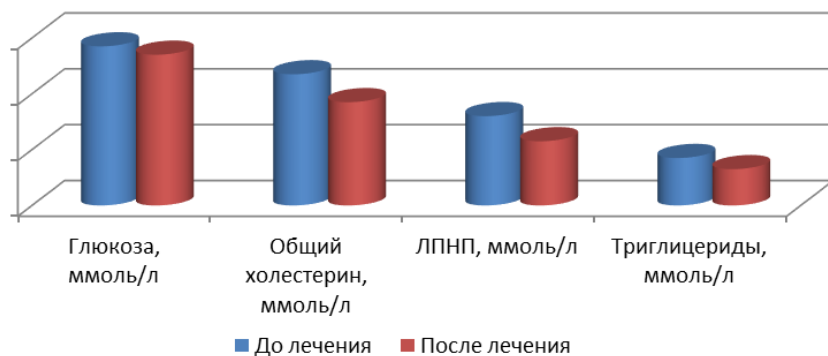


Рисунок 2. Достоверное изменение биохимических показателей у пациентов пожилого возраста с ожирением на фоне стандартной диетотерапии

Однако на фоне стандартной диетотерапии у пациентов пожилого возраста с ожирением наблюдалось незначительное повышение мочевой кислоты (в среднем на 12 мкмоль/л) в сыворотке крови (табл. 3).

Таблица 3

Изменение биохимических показателей в сыворотке крови у пациентов пожилого возраста с ожирением на фоне стандартной диетотерапии ($M \pm m$)

Показатель	До лечения	После лечения
Глюкоза, ммоль/л	$5,9 \pm 0,1$	$5,5 \pm 0,1^*$
Общий холестерин, ммоль/л	$5,2 \pm 0,3$	$4,0 \pm 0,2^*$
ЛПНП, ммоль/л	$3,4 \pm 0,2$	$2,6 \pm 0,1^*$
Триглицериды, ммоль/л	$1,9 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,08^*$
Креатинин, мкмоль/л	$66,4 \pm 1,7$	$65,1 \pm 1,5$
Мочевина, ммоль/л	$4,8 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,1$
Мочевая кислота, мкмоль/л	$348,2 \pm 16,4$	$360,2 \pm 16,2$

Примечание: * $p<0,05$ по сравнению с первоначальными показателями

Закключение: ключевую роль в лечении ожирения играет диетотерапия, позволяющая достичь стойкой компенсации имеющихся метаболических нарушений у данной категории пациентов и улучшить их качество жизни. Применение стандартной диеты с пониженной калорийностью у пациентов пожилого возраста с ожирением приводит к достоверному снижению глюкозы крови, общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов, а также жировой

массы, общей жидкости и площади висцерального жира. Однако стандартная диетотерапия у пациентов пожилого возраста с ожирением способствует незначительному подъему уровня мочевой кислоты в сыворотке крови и достоверному снижению мышечной массы тела. Таким образом, пациентам пожилого возраста с ожирением необходим подбор специализированных рационов с контролем не только калорийности, но и количественного, качественного состава белка [6-9], что позволит повысить эффективность лечебных мероприятий при ожирении у данной категории пациентов.

Список использованной литературы

1. Amely M Verreijen, Mariëlle F Engberink, Robert G Memelink et al. *Effect of a high protein diet and/or resistance exercise on the preservation of fat free mass during weight loss in overweight and obese older adults: a randomized controlled trial*. *Nutr. J.* 2017 Feb 6; 16(1):10. doi: 10.1186/s12937-017-0229-6.
2. Bales CW, Buhr G. *Is obesity bad for older persons? a systematic review of the pros and cons of weight reduction in later life*. *J Am Med Dir Assoc.* 2008. 9(5). P. 12–302. doi: 10.1016/j.jamda.2008.01.006.
3. Лапик И.А., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г. *Диетотерапия лиц пожилого возраста с ожирением и артериальной гипертензией. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. Специальный выпуск. 2020. №25. Приложение 1. С. 140. doi: 10.15829/2311-1623-8-25.*
4. Лапик И.А., Гаппарова К.М. *Особенности пищевого статуса пациентов с ожирением. В сборнике: наука и инновации – современные концепции. Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. Москва. 2020. С.35-40. ISBN 978-5-905695-95-7.*
5. Lapik I.A. *Fundamentals of personalized diet therapy for obesity and carbohydrate metabolism disorders. These Conference Proceedings combine materials of the conference - research papers and thesis reports of scientific workers. «Process Management and Scientific Developments». 2020. P. 82-89. ISBN 978-5-905695-52-5.*
6. Nowson C., O'Connell S. *Protein requirements and recommendations for older people: A review*. *Nutrients.* 2015. 7. P. 6874–6899.
7. Pasiakos S.M., Agarwal S., Lieberman H.R., Fulgoni, V.L. III. *Sources and amounts of animal, dairy, and plant protein intake of US adults in 2007–2010*. *Nutrients.* 2015. 7. P. 7058–7069.
8. Phillips S.M., Fulgoni V.L. III, Heaney R.P. et al. *Commonly consumed protein foods contribute to nutrient intake, diet quality, and nutrient adequacy*. *Am. J. Clin. Nutr.* 2015. 106. P. 1346–1352.
9. Ruth M., Field C. *The immune modifying effects of amino acids on gut-associated lymphoid tissue*. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 2013. 4. P. 27.

ЦИРКАДНЫЙ РИТМ УДАРНОГО ОБЪЕМА В ПЕРИОД ОЖГОВОЙ ТОКСЕМИИ ВЗРОСЛЫХ

Мухитдинова Хура Нуриддиновна

доктор медицинских наук, профессор

Красненкова Марианна Борисовна

Кандидат медицинских наук, доцент

Хамраева Гульчехра Шахабовна

Кандидат медицинских наук, доцент

Ташкентский институт усовершенствования врачей

Аннотация. Наиболее близкий к норме показатель УО выявлен у пациентов 2 группы с общей площадью ожога $54,3 \pm 16,5\%$, 3 Б степени $11,9 \pm 8,9\%$. Увеличение площади ожога поверхности кожи 3Б степени в 1 и 3 группах до $21,3 \pm 13,3\%$ и $21,7 \pm 6,7\%$, обусловило увеличение сердечного выброса на в 1 группе на 14 – 29%, в 3 группе мезор циркадного ритма УО был увеличен на 16-26% почти на протяжении всего периода токсемии. Обнаружена прямая сильная корреляция УО/ПАД, что позволяет утверждать синергизм изменений УО и ПАД в период токсемии у взрослых. Увеличение выраженности перепадов сердечного выброса в поздние сроки токсемии у больных 3 группы свидетельствовало о неустойчивости функциональной активности миокарда, возможно, обусловленное с характерными для данной возрастной группы сопутствующими заболеваниями (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь). Последнее необходимо учитывать, не упуская продолжение индивидуальной для фоновых заболеваний терапии.

Ключевые слова: циркадный ритм, ударный объем, ожоговая токсемия взрослых

Актуальность. У людей, пострадавших во время пожаров, через 12-24 часа изменения в сердце наблюдались постоянно. Очень часто сердечная мышца даже макроскопически выглядела измененной. Так, почти всегда отмечалось резкое полнокровие сердца, наличие мелких кровоизлияний под эпикардом, в ряде случаев — мутное набухание миокарда. Гиперемия артериальной, венозной и капиллярной сети, явления стаза и небольшие пери-

васкулярные кровоизлияния имелись и в левом желудочке, и в правом, и в предсердиях. Почти всегда отмечалось и раннее появление дистрофических изменений в мышечных волокнах, зернистая дистрофия миокарда, выраженная то более, то менее резко. Значительная часть мышечных волокон была набухшей, не имеющей четких границ, встретились небольшие участки некроза мышечной ткани, где волокна сливались в гомогенную мелкозернистую розовую массу, лишенную ядер. Местами были видны фрагментация и распад мышечных волокон. Указанные дистрофически-некротические процессы условно называют в литературе «повреждениями» миокарда (M. Schlesinger, L. Reiner, 1955 и др.) [4,5,6]. Обращали внимание рано возникающие дистрофически-некротические изменения сердца. Авторами показано, что возраст пациентов старше 50 лет, наличие ишемической болезни сердца с недостаточностью кровообращения являются факторами риска развития СМБВ. Синдром малого сердечного выброса может развиваться при ожоговом шоке несмотря на стабильность артериального давления. Высокая смертность тяжелообожженных в периоде ожогового шока или после выхода из него свидетельствует о том, что вопросы, связанные с терапией у них расстройств кровообращения, далеки от разрешения [1,2,3].

Цель работы. Изучить изменения циркадного ритма ударного объема в период токсемии ожоговой болезни взрослых.

Материал и методы исследования. Изучены результаты мониторингирования показателя ударного объема крови (УО) 25 пациентов, поступивших в отделение камбустиологии республиканского научного центра экстренной медицины в связи с ожоговой травмой. После выведения из шока проводилась противовоспалительная, антибактериальная, инфузионная терапия, коррекция нарушений белкового, водно-электролитного баланса, хирургическая ранняя, отсроченная некрэктомия, дополнительное парентеральное питание, синдромная, симптоматическая терапия. Изменения циркадного ритма ударного объема (УО) сердца изучались мониторингированием почасовой непрерывной регистрацией показателей гемодинамики у больных с тяжелыми термическими ожогами в трех возрастных группах: 1 группа 12 пациентов в возрасте 20-40 лет, 2 группа – 7 больных в возрасте 41-60 лет, 3 группа 6 больных – 61-78 лет. Разделение на группы было продиктовано известными особенностями, свойственными каждой возрастной группе подробно описанными в литературных источниках. Расчет показателя ударного объема крови проводили по формуле: $УО = ПАД \cdot 100 / СрАД$.

Результаты и их обсуждение. Как видно из таблицы 1, возрастные группы были достоверно различными и составили в 1 группе в среднем $27,3 \pm 5,6$ лет, во второй – $50,7 \pm 7,1$ лет, в третьей – $71,3 \pm 7,0$ лет. Общая площадь и площадь глубокого ожогового повреждения кожи существенно не различалась между группами.

Таблица 1
Характеристика больных (25)

	Возраст, годы	Рост, см	Вес, кг	Общая площадь ожога, %	Ожого ЗБ степени	ИФ, ед	Сутки в ОРИТ
1 группа	27,3±5,6	174,9±5,7	73,0±22,2	59,4±13,5	21,3±13,3	119,4±38,4	22,4±14,6
2 группа	50,7±7,1	165,8±6,3	73,8±14,3	54,3±16,5	11,9±8,9	92,5±20,8	13,3±2,4
3 группа	71,3±7,0	165,3±8,4	73,3±8,9	40,8±5,8	21,7±6,7	86,7±12,8	18,8±9,5

Выявлен наибольший показатель ИФ в 1 группе, что и обусловило наибольшую продолжительность интенсивной терапии в условиях ОРИТ в самой молодой 1 группе. Таким образом, наиболее выраженные по площади и глубине ожоги оказались у пациентов 1 группы. Изучение среднего за период токсемии значения мезора циркадного ритма УО позволил обнаружить нормальные значения УО в течение суток у пациентов 2 группы (таб.2). В то время как в 1 группе сердечный выброс оказался достоверно больше как в дневное, так и в ночное время, чем во 2 группе в среднем на 30% (таб.2). Существенных различий мезора циркадного ритма УО в зависимости от возраста в день поступления не выявлено (таб.3). Однако на протяжении периода токсемии в 1 группе пациентов обнаружено достоверно значимое повышение уровня мезора циркадного ритма УО на протяжении первых 12 суток.

Таблица 2

Циркадный ритм УО в период токсемии ожоговой болезни, в мл

	Часы суток																											
Гр.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7				
1	56±6	56±5	57±5	56±5	55±5	55±4	56±6	58±5	57±6	57±5	56±6	57±5	57±5	57±5	56±5	56±5	57±5	57±5	58±6	58±5	58±5	58±5	58±5	58±4	58±5			
2	42±2*	42±2*	42±3*	42±2*	41±3*	41±3*	41±2*	42±3*	41±2*	42±2*	42±2*	42±2*	41±2*	42±2*	42±2*	43±2*	42±2*	45±3*	43±3*	42±3*	43±3*	43±3*	42±2*	41±2*				
3	49±5	49±5	48±5	50±5	48±5	47±5	48±5	49±5	51±5	49±5	51±5	52±6	48±5	50±6	49±5	50±7	50±6	51±4	49±4	49±5	50±5	50±5	50±5	49±5				

*-достоверно относительно показателя в 1 группе

Таблица 3*Динамика мезора циркадного ритма УО в зависимости от возраста*

дни	1 группа	2 группа	3 группа
1	47,8±1,9*	41,7±2,5	48,5±2,9*
2	50,4±2,1*	39,9±1,2	48,2±3,7*
3	49,6±1,6*	39,7±1,4	53,8±2,9*
4	53,3±1,4*	41,3±1,7	52,9±2,7*
5	53,3±1,4*	43,1±1,4	45,8±3,7
6	53,2±1,8*	41,9±2,3	50,2±2,8*
7	51,7±1,7*	45,1±1,6	53,7±2,9*
8	53,2±2,2*	42,2±1,5	49,0±2,2*
9	50,9±1,9*	45,0±1,3	47,7±3,4
10	53,0±1,8*	39,0±1,6	47,8±2,9*
11	54,9±2,8*	44,3±2,4	56,4±3,1*
12	53,2±2,0*	41,4±1,1	48,2±4,5
13	50,7±2,3		54,4±3,5
14	56,5±2,9		47,4±4,9
15	50,3±2,5		47,4±4,1
16	56,4±3,0		48,3±4,5
17	62,3±3,3		44,1±3,5
18	61,0±2,5		50,7±2,7
19	57,7±1,7		54,4±4,1
20	65,1±3,1		54,7±3,4
21	63,8±3,9		50,4±4,4
22	66,4±2,2		50,0±5,8
23	61,9±3,2		49,0±5,3
24	65,1±3,6		46,8±3,9
25	59,9±1,9		53,0±8,1
26	55,6±2,3		51,9±7,0
27	60,1±2,5		40,6±4,8
28	61,4±2,9		43,4±4,8
29	62,9±3,1		49,0±6,3
30	60,4±2,7		41,6±3,4

*-отличие достоверно относительно показателя во 2 группе

Наиболее близкий к норме показатель УО выявлен у пациентов 2 группы (таб.3). В 1 группе мезор циркадного ритма УО оказался увеличенным на 14 – 29% ($p < 0,05$, соответственно) на протяжении всего периода токсемии, в то время как у пожилых пациентов 3 группы выявлено уменьшение до нормативного показателя УО на 5,9,12 сутки. В остальное время УО пожилых пациентов оказался увеличен на 16-26% ($p < 0,05$, соответственно). Выявлен-

ные различия, скорее всего, были связаны с большей площадью глубоких ожогов 3Б степени (рис.1). Так, площадь ожога поверхности кожи 3Б во 2 группе составила $11,9 \pm 8,9\%$, в то время как в 1 и 3 группах $21,3 \pm 13,3\%$ и $21,7 \pm 6,7\%$, почти вдвое больше, что обусловило увеличение сердечного выброса, носившего не только компенсаторный характер в ответ на повышенную потребность в кислороде в условиях более выраженной системной воспалительной реакции, но и увеличение необходимости детоксикации через ускорение кровотока, поддержания необходимого уровня перфузии капиллярной системы в условиях гиперметаболизма. Таким образом, увеличение УО связано прежде всего с размерами глубоких 3Б степени ожогов, способствующих формированию гипердинамического типа кровообращения, в котором ведущее значение у взрослых имеет ударный выброс сердца.

Динамика амплитуды циркадного ритма УО, мл

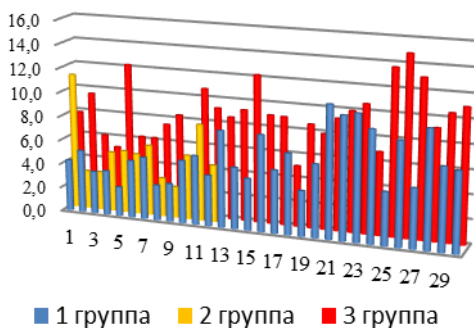


Рис.1

Изменения мезора циркадного ритма УО в период токсемии

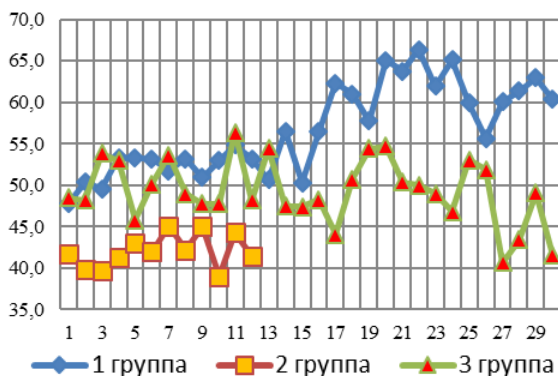


Рис.2

Динамика размаха суточных перепадов циркадного ритма УО, мл

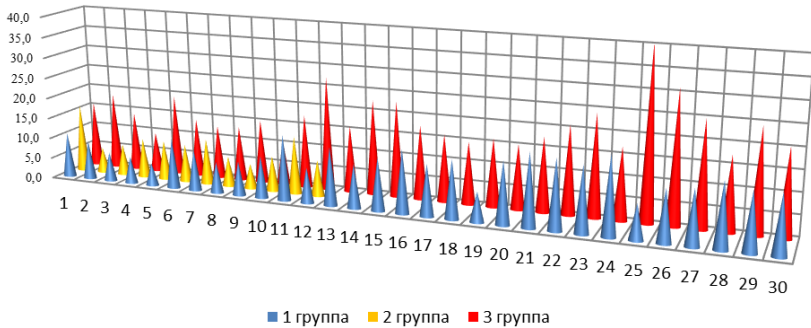


Рис.3

Одним из параметров циркадного ритма, характеризующих адекватность компенсаторных реакций циркадного ритма гемодинамики является амплитуда суточных колебаний исследуемого показателя. Сравнительный анализ позволил констатировать максимальные значения амплитуды циркадного ритма УО в 3 группе, особенно на третьей-четвертой неделе токсемии (рис.2), когда амплитуда суточного колебаний УО достигала 12-14 мл, размах суточных изменений УО достигал на 12е сутки 27 мл, на 25е сутки 40 мл. Увеличение выраженности перепадов сердечного выброса (рис.3) в поздние сроки токсемии свидетельствовало о неустойчивости функциональной активности миокарда у больных 3 группы, возможно, обусловленное с характерными для данной возрастной группы сопутствующими заболеваниями (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь). Последнее необходимо учитывать, не упуская продолжение привычной для фоновых заболеваний терапии.

Выявлены достоверные корреляционные связи мезоров показателей параметров гемодинамики в трех группах УО/ПАД (0,721; 0,821; 0,831, соответственно), обратная между УО/ДАД во 2 и 3 группах (-0,789; -0,708), которая существенно уменьшилась у больных 1 группы (-0,353). То есть, в ответ на увеличение сердечного выброса во 2 и 3 группах компенсаторно снижался тонус периферических сосудов, в то время как в 1 группе это механизм компенсаторной реакции свидетельствовал об исчезновении расслабления сосудистой стенки, в ответ на рост УО, что скорее всего было связано с чрезмерностью стрессовой реакции при ожоге 3Б степени $21,3 \pm 13,3\%$, ИФ $119,4 \pm 38,4$ ед. Наблюдалась умеренная прямая связь УО и температуры тела в 1 и 2 группах (0,617; 0,683, соответственно). Обнаружена прямая сильная корреляция УО/ПАД (0,721; 0,821; 0,831, соответственно), что позволяет утверждать синергизм изменений УО и ПАД в период токсемии у взрослых.

Корреляционные связи мезоров показателей параметров гемодинамики и температуры тела

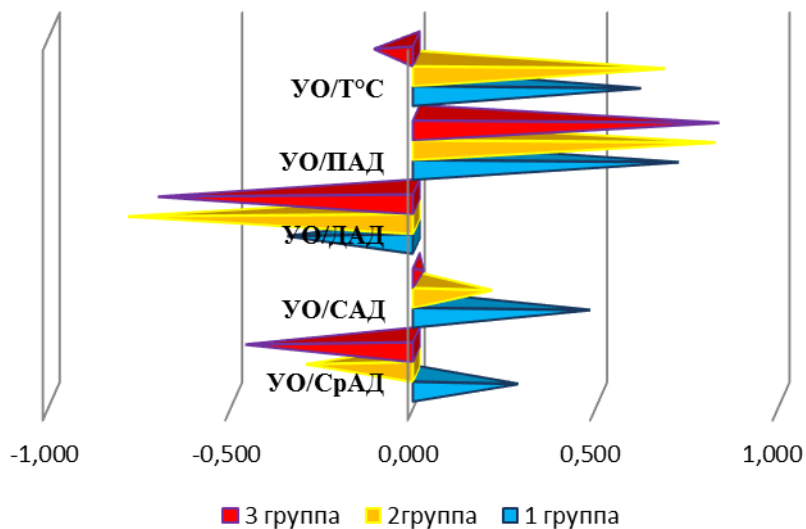


Рис.4

Длительность и степень смещения акрофазы циркадного ритма УО

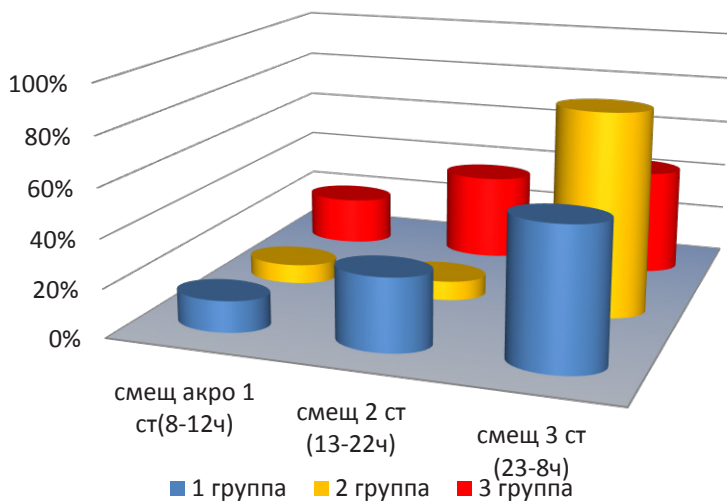


Рис.5

Инверсия циркадного ритма УО оказалась наиболее продолжительной, составив 84% длительности токсемии у больных 2 группы, несколько меньше в 1 группе – 57%, и у пациентов 3 группы смещение акрофазы циркадного ритма УО наблюдалось в течение 44% продолжительности интенсивной терапии в ОРИТ (рис.5). Смещение максимального сердечного выброса на ночное время суток было наиболее выражено при меньшей, сравнительно с 1 и 3 группами травмированных ожоговом повреждении, что указывает на более активное участие в адаптивной перестройки фазовых структур циркадного ритма УО (смещение пика акрофазы на ночные часы) при площади ожога 3Б степени $11,9 \pm 8,9\%$.

Вывод. Наиболее близкий к норме показатель УО выявлен у пациентов 2 группы с общей площадью ожога $54,3 \pm 16,5\%$, 3 Б степени $11,9 \pm 8,9\%$. Увеличение площади ожога поверхности кожи 3Б степени в 1 и 3 группах до $21,3 \pm 13,3\%$ и $21,7 \pm 6,7\%$, обусловило увеличение сердечного выброса на в 1 группе на 14 – 29% , в 3 группе мезор циркадного ритма УО был увеличен на 16-26% почти на протяжении всего периода токсемии. Обнаружена прямая сильная корреляция УО/ПАД , что позволяет утверждать синергизм изменений УО и ПАД в период токсемии у взрослых. Увеличение выраженности перепадов сердечного выброса в поздние сроки токсемии у больных 3 группы свидетельствовало о неустойчивости функциональной активности миокарда, возможно, обусловленное с характерными для данной возрастной группы сопутствующими заболеваниями (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь). Последнее необходимо учитывать, не упуская продолжение индивидуальной для фоновых заболеваний терапии.

Источники

1. <https://www.forens-med.ru/book.php?id=1288>
2. <https://www.dissercat.com/content/korreksiya-sindroma-malogo-serdechnogo-vybrosa-u-tyazheleobozhzhennykh-v-periodе-ozhogovogo>
3. WWW.KORMED.RU
4. <https://vashflebolog.com/anatomy/udarnyj-obem-serdca.html>
5. Самарев А. В. Коррекция синдрома малого сердечного выброса у тяжелообожженных в периоде ожогового шока, д, к.м.2009.
6. Файн М.А. Изменения миокарда при тяжелых ожогах кожи и дыхательных путей, сочетающихся с воздействием окиси углерода и дыма /. // Вопросы судебной медицины и криминалистики. — Петрозаводск, 1973. — С.20-23.

ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ МИНУТНОГО ОБЪЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ОЖГОВОЙ ТОКСЕМИИ ВЗРОСЛЫХ

Мухитдинова Хура Нуритдиновна

доктор медицинских наук, профессор

Ташкентский институт усовершенствования врачей

Халимов Даврон Убайдуллаевич

анестезиолог-реаниматолог

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи

Назаров Бахтиер Махмуджонович

анестезиолог-реаниматолог

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи

Аннотация. Показатели мезора МОК в первые сутки не отличались от нормативных данных у всех больных. Наиболее выраженные отклонения в 1 группе выражались в стабильном гипердинамическом типе гемодинамики при ожоговом повреждении кожи площадью $59,4 \pm 13,5\%$, 3 Б степени $21,3 \pm 13,3\%$, ИФ $119,4 \pm 38,4$ ед. Независимо от времени суток почасовые данные показателя МОК больных 1 группы были достоверно больше показателя больных во 2 в среднем на 33% и в 3 группе на 22%. Переход ожоговой токсемии в септикотоксемию на 3 неделе и в последующие дни ожоговой болезни сопряжен с высоким риском развития острой сердечной недостаточности при общей площади – 40-60%, площади ожога 3Б степени более 20%. На протяжении 75% времени периода токсемии во 2 группе характерно смещение гипердинамического типа гемодинамики в ночное время суток. В возрасте $27,3 \pm 5,6$ лет выявлена прямая зависимость изменений МОК от уровня температурной реакции организма.

Ключевые слова: циркадные ритмы, минутный объем кровообращения, ожоговая токсемия.

Актуальность. Нарушения со стороны сердечно-легочной системы при ожоговой болезни включают в себя выраженное уменьшение объема плазмы, повышение периферического сосудистого сопротивления и снижение сердечного выброса. Эти изменения связаны с умеренным прямым повреждением сердца и небольшим снижением статического комплаенса легких. Повышение проницаемости сосудов, в тканях, непосредственно прилежа-

ших к ожоговой поверхности, и в тканях, удаленных от ожога способствует уменьшению сосудистого объема и последующему замедлению кровотока, создавая эффект централизации кровоснабжения. Потеря протеина и гемоконцентрация, ведут к снижению кровотока, а также к повышению сосудистой проницаемости. Изменения мембранного потенциала клеток приводят к секвестрации натрия и воды в интерстициальное пространство, где они становятся недоступными, чтобы влиять на сосудистый объем и кровоток. Все факторы и изменения, перечисленные выше, способствуют снижению кровотока, гипотензии, шока, ацидоза и циркуляторному нарушению [1,2].

Существенное значение в патогенезе ожогового шока имеет ослабление сократительной способности миокарда. Рентгенокимографические исследования, проведенные И. Б. Гуревичем в эксперименте на животных, показали, что уже через 10—30 мин. после ожога пламенем диаметр сердца в период диастолы увеличивается, заметно уменьшается амплитуда зубцов желудочков и уменьшается коэффициент сокращения. У людей почти в 2 раза снижается минутный объем кровообращения (МОК). Одной из причин уменьшения МОК является олигемия с последующим уменьшением величины венозного возврата крови к правому сердцу. Однако он происходит еще до выраженного снижения ОЦК, являясь в этом случае результатом первичного ослабления миокарда. В кардиомиоцитах в периоде ожогового шока наблюдаются набухание и деструкция митохондрий, очаговое разрушение миофибрилл, появление в цитоплазме большого количества лизосом, миелиновых структур и аутофагосом, обеднение клеток гликогеном и накопление в них липидов. Позднее, в период септикотоксемии в миокарде на фоне его дистрофии изредка возникают эмболические абсцессы и очаги некроза. В период токсемии прекращается плазмопотеря, при нормализации ОЦК гемоконцентрация на 3—5-е сутки после травмы сменяется анемией, падает гематокрит, снижается объем циркулирующей плазмы, нарастает лейкоцитоз и сдвиг лейкоцитарной формулы влево. Характерными являются высокая протеолитическая активность сыворотки крови, выраженные катаболические реакции — отрицательный азотистый баланс, нарушение аминокраммы крови, гипопроteinемия, резкое уменьшение альбумин-глобулинового коэффициента. Сохраняются нарушения водно-электролитного равновесия, олигурия, сопровождавшая ожоговый шок, сменяется полиурией, обнаруживается гипокалиемия. Ожоговая токсемия держится в среднем 10—15 дней и постепенно переходит в септикотоксемию [3,4]. При большом объеме результатов исследований ожогового шока, токсемии, септикотоксемии ожоговой болезни, в литературе недостаточно информации о динамике нарушения кровообращения, циркадного ритма гемодинамики при тяжелых ожогах, что послужило причиной изучения результатов мониторингирования показателя МОК в период токсемии.

Цель работы. Изучить изменения циркадного ритма минутного объема кровообращения в период токсемии ожоговой болезни взрослых.

Материал и методы исследования. Изучены результаты мониторингирования показателя минутного объема крови (МОК) 25 пациентов, поступивших в отделение камбустиологии республиканского научного центра экстренной медицины в связи с ожоговой травмой. После выведения из шока проводилась противовоспалительная, антибактериальная, инфузионная терапия, коррекция нарушений белкового, водно-электролитного баланса, хирургическая ранняя, отсроченная некрэктомия, дополнительное парентеральное питание, синдромная, симптоматическая терапия. Изменения циркадного ритма минутного объема (МОК) сердца изучались мониторингом почасовой непрерывной регистрации показателей гемодинамики у больных с тяжелыми термическими ожогами в трех возрастных группах: 1 группа 12 пациентов в возрасте 20-40 лет, 2 группа – 7 больных в возрасте 41-60 лет, 3 группа 6 больных – 61-78 лет. Разделение на группы было продиктовано известными особенностями, свойственными каждой возрастной группе подробно описанными в литературных источниках. Расчет показателя ударного объема крови проводили по формуле: $МОК = УО \cdot ЧСС / 1000$ л/мин.

Результаты и их обсуждение. Как видно из таблицы 1, возрастные группы были достоверно различными и составили в 1 группе в среднем $27,3 \pm 5,6$ лет, во второй - $50,7 \pm 7,1$ лет, в третьей - $71,3 \pm 7,0$ лет. Общая площадь и площадь глубокого ожогового повреждения кожи существенно не различалась между группами.

Таблица 1
Характеристика больных (25)

	Возраст, годы	Рост, см	Вес, кг	Общая площадь ожога, %	Ожога ЗБ степени	ИФ, ед	Сутки в ОРИТ
1 группа	$27,3 \pm 5,6$	$174,9 \pm 5,7$	$73,0 \pm 22,2$	$59,4 \pm 13,5$	$21,3 \pm 13,3$	$119,4 \pm 38,4$	$22,4 \pm 14,6$
2 группа	$50,7 \pm 7,1$	$165,8 \pm 6,3$	$73,8 \pm 14,3$	$54,3 \pm 16,5$	$11,9 \pm 8,9$	$92,5 \pm 20,8$	$13,3 \pm 2,4$
3 группа	$71,3 \pm 7,0$	$165,3 \pm 8,4$	$73,3 \pm 8,9$	$40,8 \pm 5,8$	$21,7 \pm 6,7$	$86,7 \pm 12,8$	$18,8 \pm 9,5$

Выявлен наибольший показатель ИФ в 1 группе, что и обусловило наибольшую продолжительность интенсивной терапии в условиях ОРИТ в самой молодой 1 группе. Таким образом, наиболее выраженные по площади и глубине ожоги оказались у пациентов 1 группы.

Как представлено в табл. 2 показатели мезора МОК в первые сутки не отличались от нормативных данных. Выявлено на протяжении периода токсемии увеличение мезора циркадного ритма МОК в 1 группе на 4 сутки на 18% ($p < 0,05$), оставаясь на этом уровне до 12 суток. В последующие 14-29 сутки показатель мезора МОК оказался стабильно увеличен в среднем на 28

% ($p<0,05$) с максимальным увеличением на 22 сутки на 45% ($p<0,05$). Таким образом, у больных 1 группы на протяжении всего периода токсемии наблюдался гипердинамический тип кровообращения. В то время как у пациентов 2 группы на протяжении всего наблюдения показатель мезора циркадного ритма МОК не отличался от показателя в 1 сутки. Увеличение мезора МОК в 3 группе выявлено на 11 сутки на 30% ($p<0,05$) с последующим снижением до исходного уровня. Таким образом, наиболее выраженные отклонения в 1 группе выражались в гипердинамическом типе гемодинамики, что, скорее всего, было обусловлено обширностью ожогового повреждения площадью $59,4\pm 13,5\%$, 3 Б степени $21,3\pm 13,3\%$, ИФ $119,4\pm 38,4$ ед.

В таблице 3 представлены средние за период токсемии данные циркадного ритма МОК по возрастным группам. Выявлено, что независимо от времени суток показатель МОК в 1 группе был достоверно выше, чем во 2 и 3 группах пациентов. В дневное время суток почасовое различие между показателями циркадного ритма МОК 1 и 2 групп составило 33% ($p<0,05$), в темновое – 34% ($p<0,05$). У больных 3 группы МОК оказался меньше, чем в 1 группе днем на 22% ($p<0,05$), ночью – на 23% ($p<0,05$). Таким образом, независимо от времени суток показатель МОК больных 1 группы был достоверно значимо больше показателя у больных во 2 и 3 группах (рис.1).

Таблица 2
Динамика мезора циркадного ритма МОК

дни	1 группа	2 группа	3 группа
1	4,9±0,2	4,1±0,4	4,3±0,4
2	5,2±0,2	3,4±0,2	4,4±0,3
3	5,0±0,2	3,4±0,1*	4,8±0,3
4	5,8±0,2*	4,1±0,2	4,6±0,3
5	5,6±0,2*	4,2±0,2	4,2±0,4
6	5,7±0,2*	4,2±0,3	4,7±0,3
7	5,8±0,2*	4,4±0,2	5,0±0,2
8	5,9±0,3*	4,1±0,2	4,5±0,2
9	5,7±0,3*	4,4±0,2	4,6±0,4
10	5,9±0,2*	3,7±0,2	4,4±0,4
11	5,8±0,4*	4,0±0,3	5,7±0,5*
12	5,7±0,4*	3,6±0,1	4,8±0,5
13	5,3±0,3		5,1±0,5
14	6,3±0,4*		4,9±0,5
15	5,6±0,3*		4,6±0,6
16	6,3±0,3*		4,2±0,3
17	6,4±0,4*		3,8±0,3
18	6,1±0,4*		4,5±0,3

19	6,2±0,2*		5,1±0,5
20	6,0±0,3*		4,9±0,4
21	6,1±0,4*		4,0±0,4
22	7,1±0,3*		4,4±0,6
23	6,1±0,4*		4,4±0,5
24	6,3±0,4*		5,3±0,7
25	6,0±0,3*		4,4±0,8
26	5,7±0,5		4,6±0,6
27	5,8±0,3*		4,0±0,6
28	6,0±0,4*		3,5±0,5
29	6,3±0,5*		4,4±0,7
30	5,7±0,3*		3,9±0,4

*-достоверно относительно показателя в 1 сутки

Таблица 3

Показатели мезора МОК в циркадном ритме

Часы	1 группа		2 группа		3 группа	
8	5,8±0,4		3,9±	0,3"	4,3±	0,5"
9	5,8±	0,5	3,9±	0,3"	4,5±	0,5"
10	5,9±	0,5	4,0±	0,5"	4,3±	0,7"
11	5,8±	0,4	3,9±	0,3"	4,5±	0,5"
12	5,8±	0,4	3,9±	0,4"	4,2±	0,5"
13	5,5±	0,5	3,7±	0,3"	4,2±	0,5"
14	5,7±	0,5	3,9±	0,3"	4,4±	0,6"
15	6,0±	0,5	3,9±	0,4"	4,5±	0,5"
16	5,9±	0,4	4,0±	0,4"	4,7±	0,5"
17	6,0±	0,4	4,1±	0,4"	4,5±	0,6"
18	5,8±	0,4	4,0±	0,3"	4,7±	0,6"
19	5,9±	0,4	4,1±	0,4"	4,8±	0,6"
20	5,9±	0,4	3,9±	0,3"	4,5±	0,7"
21	6,0±	0,4	4,1±	0,4"	4,7±	0,7"
22	5,8±	0,4	3,9±	0,3"	4,5±	0,6"
23	5,8±	0,3	4,1±	0,3"	4,7±	0,7"
24	5,8±	0,4	3,9±	0,3"	4,6±	0,6"
1	6,0±	0,5	4,3±	0,4"	4,7±	0,4"
2	6,0±	0,5	4,0±	0,5"	4,5±	0,5"
3	6,1±	0,6	4,0±	0,4"	4,5±	0,6"
4	6,0±	0,5	4,1±	0,5"	4,6±	0,6"
5	6,1±	0,5	4,2±	0,4"	4,6±	0,5"
6	5,9±	0,4	3,9±	0,3"	4,6±	0,5"
7	5,9±	0,5	3,9±	0,3"	4,5±	0,6"

" – достоверно относительно показателя в 1 группе

Среднее значение амплитуды суточных колебаний МОК в 1 группе в течение первых 12 суток составило $0,6 \pm 0,1$ л/мин, во 2 – $0,7 \pm 0,2$ л/мин, в 3 – $0,9 \pm 0,3$ л/мин. В последующие 13-30 сутки среднее значение амплитуды циркадного ритма МОК в 1 группе увеличилось на 0,4 л/мин ($p < 0,05$) и составило $1 \pm 0,2$ л/мин, у больных 3 группы выявлена тенденция к росту амплитуды суточных изменений МОК до $1,3 \pm 0,3$ л/мин. Таким образом, выявлено достоверное увеличение амплитуды суточных колебаний МОК в 1 группе и тенденция к повышению амплитуды суточных колебаний МОК на третьей и более неделе в 3 группе.

Средние показатели мезора МОК в циркадном ритме

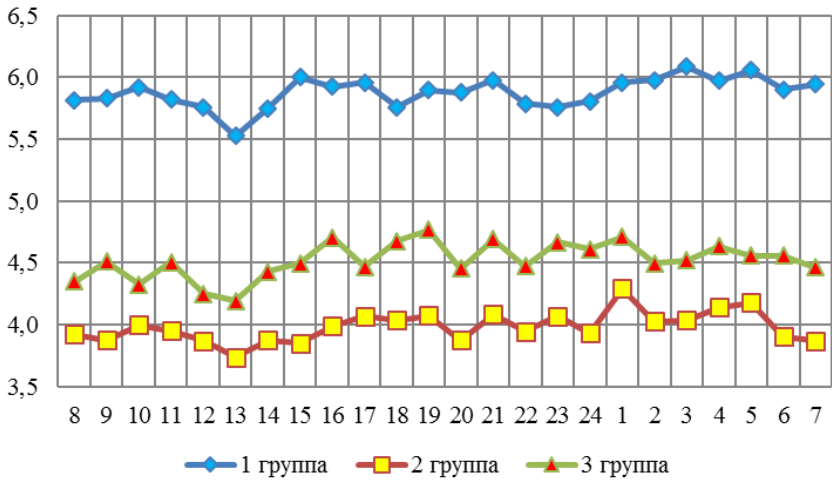


Рис.1

Динамика амплитуды циркадного ритма МОК

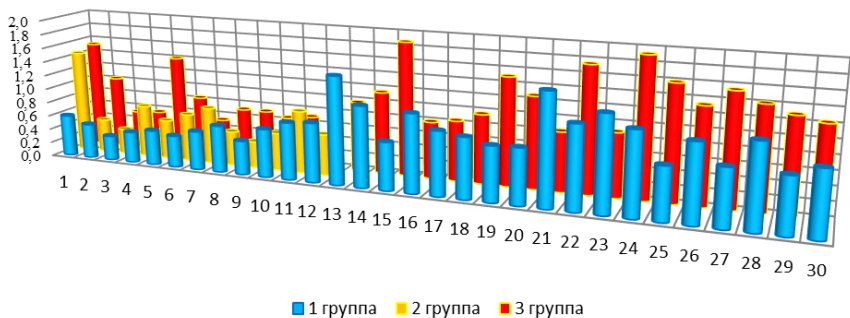


Рис.2

Выявленные изменения свидетельствуют о расположенности к дестабилизации гемодинамики в более поздние сроки периода токсемии, причиной которой являются высокая протеолитическая активность сыворотки крови, выраженные катаболические реакции — отрицательный азотистый баланс, нарушение аминокраммы крови, гипопроteinемия, резкое уменьшение альбумин-глобулинового коэффициента. Сохраняются нарушения водно-электролитного равновесия. Таким образом, постепенный переход ожоговой токсемии в септикотоксемию сопряжен с высоким риском развития острой сердечной недостаточности при площади ожога 3Б степени более 20%, при общей площади — 40-60% (рис.2).

Наиболее продолжительное максимальное смещение пика акрофазы на ночные часы выявлено у больных 2 группы (76%), несколько менее у пациентов 1 группы (50%), и в 3 группе инверсия циркадного ритма продолжается на протяжении 41% периода токсемии (рис.3).

Таким образом, в адаптации гемодинамики более активное и продолжительное участие принимает смещение увеличения МОК на ночные часы при ожогах площадью 54%, 3Б степени 12%. То есть на протяжении 75% времени во 2 группе характерно смещение гипердинамического типа гемодинамики в ночное время суток.

Длительность смещения акрофазы

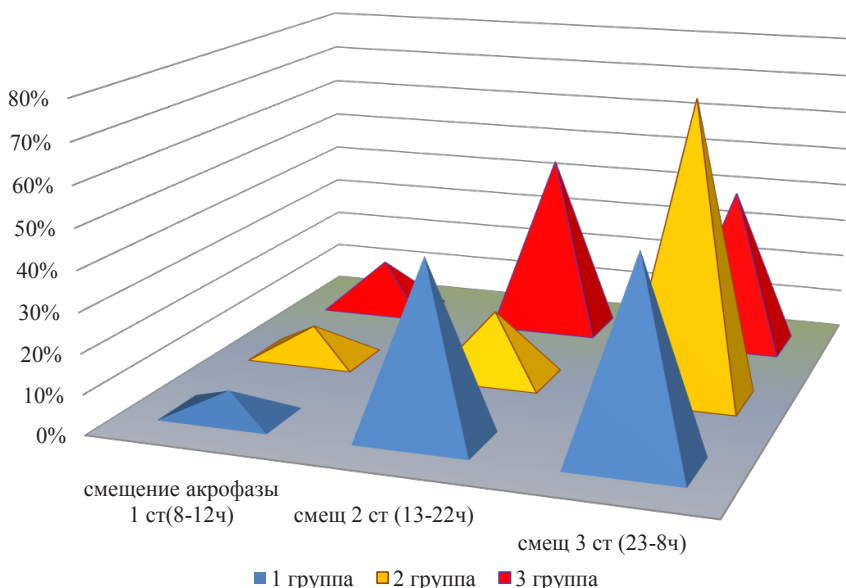


Рис.3

Обнаружена сильная прямая корреляционная связь МОК и УО (в 1 группе – 0,781, во 2 – 0,825, в 3 – 0,721), прямая связь МОК и ПАД в 1 – 0,928, и во 2 – 0,745, которая несколько ослабела в 3 группе, составив 0,666. Сильная прямая зависимость величины МОК от температуры тела наблюдалась только в молодом возрасте $27,3 \pm 5,6$ лет, существенно ослабевая в старших возрастных группах (0,575 и 0,319, соответственно). Таким образом, только в молодом возрасте выявлена прямая зависимость изменений МОК от уровня температурной реакции организма (рис.4).

Таблица 4

Корреляционные связи мезора МОК с другими параметрами гемодинамики и температуры тела

	МОК/ УО	МОК/ СрАД	МОК/ САД	МОК/ ДАД	МОК/ ПАД	МОК/ Т°С
1 группа	0,781	0,165	0,577	0,343	0,928	0,758
2 группа	0,825	-0,008	0,378	-0,499	0,745	0,575
3 группа	0,721	-0,250	0,133	-0,414	0,666	0,318

Корреляционные связи мезора МОК с другими параметрами гемодинамики и температуры тела

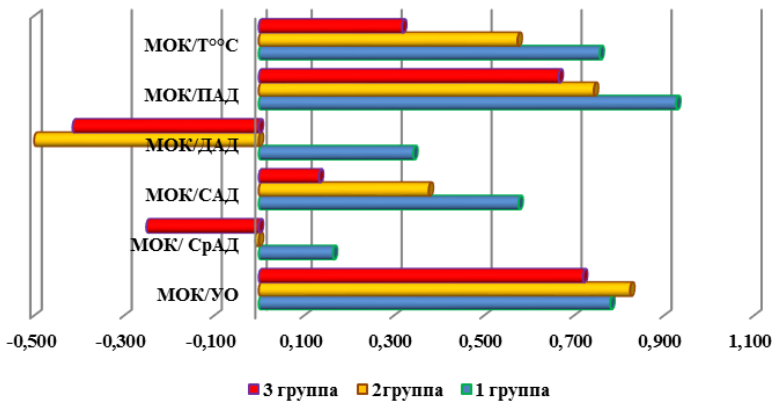


Рис.4

Вывод. Показатели мезора МОК в первые сутки не отличались от нормативных данных у всех больных. Наиболее выраженные отклонения в 1 группе выражались в стабильном гипердинамическом типе гемодинамики при ожоговом повреждении кожи площадью $59,4 \pm 13,5\%$, 3 Б степени

21,3±13,3%, ИФ 119,4±38,4 ед. Независимо от времени суток почасовые данные показателя МОК больных 1 группы были достоверно больше показателя больных во 2 в среднем на 33% и в 3 группе на 22%. Переход ожоговой токсемии в септикотоксемию на 3 неделе и в последующие дни ожоговой болезни сопряжен с высоким риском развития острой сердечной недостаточности при общей площади – 40-60%, площади ожога 3Б степени более 20%. На протяжении 75% времени периода токсемии во 2 группе характерно смещение гипердинамического типа гемодинамики в ночное время суток. В возрасте 27,3±5,6 лет выявлена прямая зависимость изменений МОК от уровня температурной реакции организма.

Источники

1. https://docviewer.yandex.uz/view/1061449728/?page=17&*
2. https://meduniver.com/Medical/travmi/vospalenie_pri_ogogax.html
3. <http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=610>
4. <https://бмэ.опз/index.php>

ЦИРКАДНЫЙ РИТМ ОБЩЕГО ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО СОСУДИСТОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ОЖГОВОЙ ТОКСЕМИИ ВЗРОСЛЫХ

Мухитдинова Хура Нуритдиновна

доктор медицинских наук, профессор

Ташкентский институт усовершенствования врачей

Мирзаева Адиба Дамировна

Заведующая отделением педиатрии

2-й республиканский центр экстренной медицинской помощи

Аннотация. Выводы. В первые сутки обнаружены достоверно более высокие показатели ОПСС во 2 и 3 группах. С первого дня токсемии в 1 группе гипердинамический тип гемодинамики был связан с формированием компенсаторного увеличения сердечного выброса с соответствующим уменьшением ОПСС. В отличие от пациентов молодого возраста у лиц старше 41 лет не происходило компенсаторное уменьшение мезора циркадного ритма ОПСС в ответ на увеличение сердечного выброса, что свидетельствует о недостаточности вазодилататорных механизмов для увеличения перфузионного кровотока в ответ на остро возросшие потребности клеток в кислороде. Во 2 и 3 группах показателем компенсаторного механизма адаптации гемодинамики, когда в ответ на повышение сердечного выброса уменьшалось ОПСС оказалась сильная отрицательная корреляционная связь МОК, УО с ОПСС.

Ключевые слова: циркадный ритм, общее периферическое сосудистое сопротивление, ожоговая токсемия взрослых

Актуальность. Гиперкинетический вариант - патологический вариант кровообращения, более «легкий» для сердца, но чрезвычайно опасный, т.к. обычно развивается на фоне нарушения регуляторных механизмов сосудистого тонуса, связанных с тяжелыми нарушениями кислотно-щелочного состояния (КЩС), внутрисосудистого объема (ВСО), интоксикацией или выраженной дисфункцией центральной нервной системы (ЦНС) или надпочечников. Опасен снижением скорости кровотока, особенно на фоне гиперкоагуляции (ДВС синдрома), когда развиваются массивные генерализованные микротромбозы, блокирующие микроциркуляцию во всех органах

и приводящие к необратимой полиорганной недостаточности. Также, за счет снижения скорости кровотока, уменьшается доставка кислорода к тканям, прогрессирует метаболический ацидоз, что еще больше нарушает регуляцию сосудистого тонуса. В конечном итоге, за счет блока микроциркуляции и повышения общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС), гиперциркуляция сменяется гипоциркуляцией, предвещая печальный исход. Различают - гиперкинетический: минутный объем кровообращения (МОК) увеличен, ОПСС наклонность к снижению; нормокинетический: МОК- норма, ОПСС-норма; и гипокинетический тип кровообращения – МОК снижен, ОПСС повышен [1-4]. Однако в литературе не удалось найти информацию по изменению циркадного ритма и особенностям перестройки гемодинамики в период токсемии взрослых.

Цель работы. Изучить циркадный ритм общего периферического сосудистого сопротивления в период токсемии ожоговой болезни взрослых.

Материал и методы исследования. Изучены результаты мониторинга показателя общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС), температуры тела, инфузионной терапии 25 пациентов, поступивших в отделение камбустиологии республиканского научного центра экстренной медицины в связи с ожоговой травмой. После выведения из шока проводилась противовоспалительная, антибактериальная, инфузионная терапия, коррекция нарушений белкового, водно-электролитного баланса, хирургическая ранняя, отсроченная некрэктомия, дополнительное парентеральное питание, синдромная, симптоматическая терапия. Системная воспалительная реакция изучалась мониторингом почасовой непрерывной регистрацией температуры тела ОПСС у больных с тяжелыми термическими ожогами в трех возрастных группах- 1 группа 12 пациентов в возрасте 20-40 лет, 2 группа – 7 больных в возрасте 41-60 лет, 3 группа 6 больных – 61-78 лет. Разделение на группы было продиктовано известными особенностями, свойственными каждой возрастной группе подробно описанными в литературных источниках.

Таблица 1
Характеристика больных (25)

	Возраст, годы	Рост, см	Вес, кг	Общая площадь ожога, %	Ожога ЗБ степени	ИФ, ед	Сутки в ОРИТ
1 группа	27,3±5,6	174,9±5,7	73,0±22,2	59,4±13,5	21,3±13,3	119,4±38,4	22,4±14,6
2 группа	50,7±7,1	165,8±6,3	73,8±14,3	54,3±16,5	11,9±8,9	92,5±20,8	13,3±2,4
3 группа	71,3±7,0	165,3±8,4	73,3±8,9	40,8±5,8	21,7±6,7	86,7±12,8	18,8±9,5

Как видно из таблицы 1, возрастные группы были достоверно различными и составили в 1 группе в среднем $27,3 \pm 5,6$ лет, во второй - $50,7 \pm 7,1$ лет, в третьей - $71,3 \pm 7,0$ лет. Общая площадь и площадь глубокого ожогового повреждения кожи существенно не различалась между группами. Выявлен наибольший показатель ИФ в 1 группе, что и обусловило наибольшую продолжительность интенсивной терапии в условиях ОРИТ в самой молодой 1 группе. Таким образом, наиболее выраженные по площади и глубине ожога оказались у пациентов в 1 группе.

Результаты и их обсуждение.

Таблица 2.

Динамика мезора циркадного ритма общего периферического сосудистого сопротивления, (дин.с.см⁻⁵)

дни	1 группа	2 группа	3 группа
1	1008±62	1546±136 [≈]	1583±143 [≈]
2	936±48	1853±59 [≈]	1584±167 [≈]
3	1022±40	1859±106 [≈]	1394±83 [≈]
4	937±36	1581±107 [≈]	1415±82 [≈]
5	861±34	1530±55 [≈]	1639±181 [≈]
6	898±32	1542±104 [≈]	1388±141 [≈]
7	945±42	1436±94 [≈]	1343±81 [≈]
8	883±45	1547±106 [≈]	1395±62 [≈]
9	973±95	1441±89 [≈]	1360±86 [≈]
10	849±41	1632±89 [≈]	1415±104 [≈]
11	838±74	1524±173 [≈]	1095±129
12	863±65	1650±60 [≈]	1237±195 [≈]
13	995±75		1222±149 [≈]
14	792±71*		1292±122 [≈]
15	891±50		1535±396 [≈]
16	660±58*		1386±130 [≈]
17	831±61*		1537±122 [≈]
18	854±61*		1320±108 [≈]
19	865±50*		1213±131 [≈]
20	1006±49		1280±108 [≈]
21	910±59		1526±158 [≈]
22	789±64*		1452±178 [≈]
23	806±67*		1337±129 [≈]
24	754±56*		1233±206 [≈]
25	846±58*		1430±443 [≈]
26	1026±82		1460±405 [≈]

27	862±48		1704±316 [≈]
28	956±58		1775±237 [≈]
29	893±75		1437±337 [≈]
30	842±51*		1669±150 [≈]

*-отклонение достоверно относительно показателя в 1 сутки

≈-достоверно относительно показателя в 1 группе больных

В первые сутки (табл.2) обнаружены достоверно более высокие показатели ОПСС во 2 и 3 группах. Так, у пациентов 2 группы мезор циркадного ритма ОПСС в 1 сутки оказался больше чем в 1 – на 53% ($p<0,05$), в 3 – на 57% ($p<0,05$). За весь период наблюдения, начиная с 14 суток в 1 группе обнаружено уменьшение уровня мезора ОПСС относительно показателя в 1 сутки на 14 – на 21%, 16 – 34%, 17- 17%, 18 – 15%, 19 – 14%, 22-25 – от 12 до 15%, 30 сутки на 16% ($p<0,05$, соответственно) сутки. То есть, с первого дня токсемии в 1 группе гипердинамический тип гемодинамики был связан с формированием компенсаторного увеличения сердечного выброса с соответствующим уменьшением ОПСС. Однако наиболее выраженное снижение ОПСС за весь период токсемии обнаружено на 16 сутки при стабильном показателе МОК $6,3\pm0,3$ л/мин. То есть, на грани исчерпанных возможностей сократительной способности миокарда происходило еще большее уменьшение мезора циркадного ритма ОПСС на 16 сутки до минимального за весь период токсемии – до 660 ± 58 дин.с.см⁻⁵ компенсаторного характера. В отличие от пациентов молодого возраста у лиц старше 41 лет не происходило компенсаторное уменьшение ОПСС в ответ на увеличение сердечного выброса, что свидетельствует о недостаточности компенсаторных ресурсов, обеспечивающих в условиях стресса уменьшение тонуса сосудов, вызывая недостаточный вазодилататорный эффект для увеличения перфузионного кровотока в ответ на остро возросшие потребности клеток в кислороде, питательным энергетическим субстратам. Последнее ведет к острому кислородному голоданию органов и тканей, в том числе и миокарда с соответствующим нарушением функциональной активности сердца, которая в свою очередь усугубляет последствия уже развившейся гипоксии, ишемии, обуславливая дальнейшее ухудшение трофики вплоть до структурного повреждения и при отсутствии своевременных корректирующих воздействий обуславливая, развитие в конечном итоге некроза. На фоне проводимой рутинной интенсивной терапии не обнаруживались признаки острого инфаркта у обследованных больных, однако выявленные отклонения функциональной активности с признаками коронарной недостаточности свидетельствовали о недостаточной эффективности коррекции и профилактики коронарной недостаточности, которая по результатам наших исследований должна проводиться более активно с дополнением препаратами коронаро-

активного, метаболического действия возможно более активно на третьей неделе и последующим дни с целью повышения компенсаторных возможностей гемодинамики в период адаптации в условиях тяжелой ожоговой болезни при площади ожога более 30%.

Динамика ОПСС в акрофазе циркадного ритма

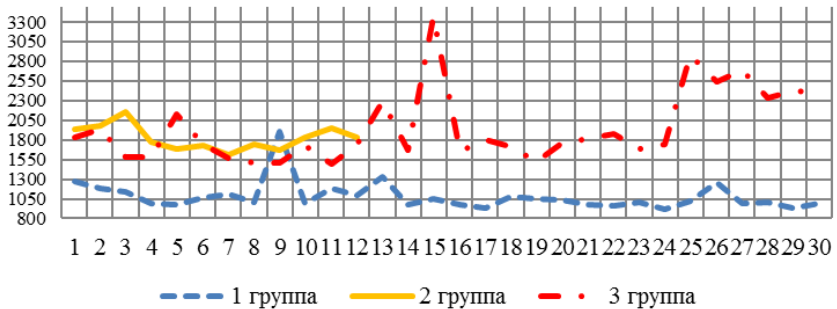


Рис.1

Обращало внимание (рис.1) существенно более высокий уровень динамики акрофазы циркадного ритма ОПСС во 2 и 3 группах, причем у самых старших больных выявлена наклонность к росту акрофазы ОПСС на 13, 15, 25 сутки до максимальных значений (2300 дин.с.см⁻⁵, 3300 дин.с.см⁻⁵, 2800 дин.с.см⁻⁵ при МОК 6,1 л/мин; 6,5 л/мин; 6 л/мин, соответственно). То есть, акрофаза циркадного ритма ОПСС резко повышалась при относительно нормальных показателях акрофазы циркадного ритма сердечного выброса. Следует полагать, что указанные дни были наиболее неблагоприятными, существенно повышая риск развития острой несостоятельности сердца, когда причиной острой нарушения сердечной функции является острое значительное увеличение ОПСС. В этой ситуации первичным является ухудшение периферического кровообращения, которое может быть обусловлено не столько спазмом сосудов (учитывая возрастные изменения морфологии сосудистой стенки), сколько нарушением реологических свойств крови, гиперкоагуляцией, последствиями ухудшения перфузии паренхиматозных, других органов.

**Рис.2**

Особенно интересной оказалась диаграмма изменений ОПСС в батифазе циркадного ритма. Выявлено, что наиболее высокие значения оказались в средней возрастной группе (1100-1600 дин.с.см⁻⁵ с максимумом на 3 сутки). Колебания ОПСС в ночные часы происходили на минимальном уровне (600-900 дин.с.см⁻⁵) в 1 группе. У пациентов 3 группы ОПСС в батифазе на протяжении токсемии колебался от 900 до 1350 дин.с.см⁻⁵.

Корреляционные связи мезора ОПСС с другими параметрами гемодинамики и температурой тела

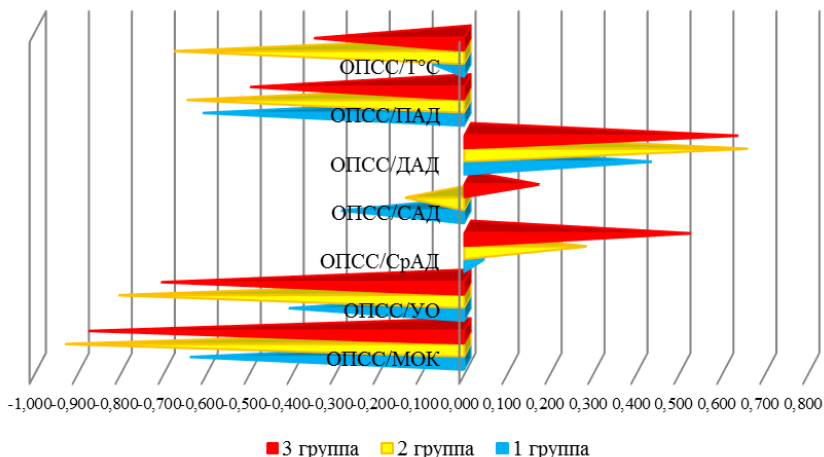
**Рис.3**

Таблица 3

Корреляционные связи мезора ОПСС с другими параметрами гемодинамики и температурой тела

	ОПСС/ МОК	ОПСС/ УО	ОПСС/ СрАД	ОПСС/ САД	ОПСС/ ДАД	ОПСС/ ПАД	ОПСС/ Т°С
1 группа	-0,646	-0,415	0,040	-0,294	0,430	-0,616	-0,080
2 группа	-0,936	-0,812	0,278	-0,145	0,653	-0,653	-0,683
3 группа	-0,882	-0,713	0,521	0,168	0,631	-0,506	-0,357

Как представлено в табл.3, достоверно значимая обратная корреляционная связь выявлена у пациентов 2 и 3 группы между мезором циркадного ритма ОПСС и МОК (-0,936; -0,882) и ОПСС и мезором циркадного ритма УО (-0,812; -0,713, соответственно). То есть у лиц старше 41 лет при ожоговой болезни еще работает компенсаторный механизм адаптации гемодинамики, когда в ответ на повышение сердечного выброса уменьшается ОПСС, что является защитным механизмом направленным на сохранение сократительной функции миокарда в условиях ожоговой травмы кожной поверхности общей площадью 54,3±16,5%, 3Б степени 11,9±8,9%, ИФ - 92,5±20,8 ед. во 2 группе , а также площадью 40,8±5,8%, 3Б степени - 21,7±6,7%, ИФ - 86,7±12,8 ед в возрасте старше 61 лет (рис.3).

Продолжительность и степень выраженности смещений акрофазы циркадного ритма ОПСС

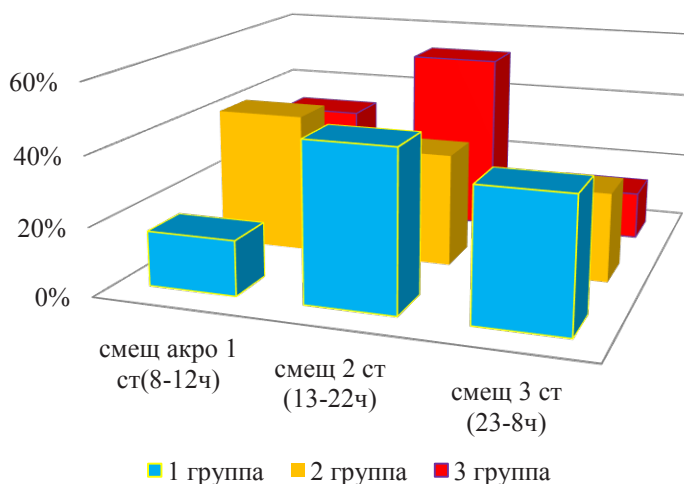


Рис.4

Наиболее продолжительной и умеренной (в пределах дневного времени суток) и выраженной (сдвиг на ночные часы) миграцией акрофазы (наибольших значений) ОПСС выявлены у больных 1 группы при токсемии (табл.4, рис.4). Во 2 группе незначительное и умеренное смещение составили 41% и 33%, в то время как в 3 группе преобладала длительность миграции акрофазы в дневные часы 53%. Только в возрасте 27 лет происходившая на протяжении 38% длительности токсемии инверсия циркадного ритма ОПСС свидетельствовала о сравнительно большем компенсаторном значении смещения максимального ОПСС на ночные часы, что скорее всего было связано недостаточной адекватностью стресслимитирующей терапии в условия ожоговой поверхности $59,4 \pm 13,5\%$, 3Б степени $21,3 \pm 13,3\%$, ИФ - $119,4 \pm 38,4$ ед. Что подтверждается данными компенсаторной гипердинамии гемодинамики на протяжении всего периода наблюдения у больных 1 группы.

Уровень периферического сопротивления в циркадном ритме

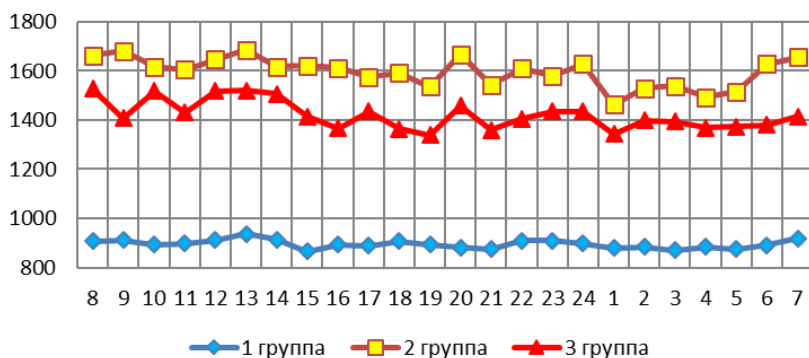


Рис.5

Средний за период токсемии уровень общего периферического сопротивления у больных 1 группы оставался достоверно меньше показателя во 2 и 3 группах больных (рис.5) и в дневное и ночное время суток.

Выводы. В первые сутки обнаружены достоверно более высокие показатели ОПСС во 2 и 3 группах. С первого дня токсемии в 1 группе гипердинамический тип гемодинамики был связан с формированием компенсаторного увеличения сердечного выброса с соответствующим уменьшением ОПСС. на фоне истощенных возможностей сократительной способности миокарда происходило компенсаторного характера еще большее уменьшение мезора циркадного ритма ОПСС на 16 сутки до минимального за весь период токсемии – до 660 ± 58 дин.с.см⁻⁵.

В отличие от пациентов молодого возраста у лиц старше 41 лет не происходило компенсаторное уменьшение мезора циркадного ритма ОПСС в ответ на увеличение сердечного выброса, что свидетельствует о недостаточности вазодилататорных механизмов для увеличения перфузионного кровотока в ответ на остро возросшие потребности клеток в кислороде. Во 2 и 3 группах показателем компенсаторного механизма адаптации гемодинамики, когда в ответ на повышение сердечного выброса уменьшалось ОПСС, оказалась сильная отрицательная корреляционная связь МОК, УО с ОПСС.

Источники

1. Шанин В.Ю. Патофизиология критических состояний. С.-Петербург, 2003. С.161-185.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=https:accounts.google.comServiceLogin>
3. <https://heal-cardio.ru/2017/03/17/что-такое-опсс-в-кардиологии/>
4. <https://diseases.medelement.com/material>

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ГЕРНИОПЛАСТИКИ

Титова Екатерина Валерьевна

кандидат медицинских наук, доцент

Медицинский институт, Пензенский государственный университет

Цель. Оценить некоторые параметры качества жизни пациентов, перенесших протезирующую герниопластику с применением полипропиленовой сетки и модифицированного ксеноперикарда.

Материал и методы. В зависимости от выбранного способа герниопластики пациенты были разделены на две группы. В основной группе выполняли пластику с применением ксеноперикарда по разработанной методике. Во второй группе в качестве протеза использовали полипропиленовую сетку. Качество жизни пациентов изучали с помощью модифицированного опросника EQ-5D-5L спустя семь лет после операции.

Результаты. Установлено, что спустя семь лет после операции среди больных, оперированных с применением ксеноперикарда, у 46,9% анкетированных не возникает дискомфорта, чувства инородного тела в месте операции. В группе пациентов, оперированных с применением полипропиленовой сетки этот показатель составляет лишь 26,0 %.

Анализ результатов оценки пациентами своего качества жизни по визуально-аналоговой шкале показал, что спустя семь лет после имплантации ксеноперикарда качество жизни было на 11,4% выше, чем у больных, оперированных с применением полипропиленовой сетки.

Заключение. Проведенное исследование подтвердило, что применение разработанного способа герниопластики срединных вентральных грыж ксеноперикардом достоверно снижает частоту возникновения у пациентов чувства боли, ощущения инородного тела в месте операции, тем самым улучшая их физическое и эмоциональное самочувствие.

Ключевые слова: *качество жизни, послеоперационная грыжа, герниопластика, биоматериал, полипропиленовая сетка*

Введение

Неудовлетворенность результатами лечения послеоперационных вен-

тральных грыж (ПОВГ) мотивировала большое количество исследователей детально изучать вопросы патогенеза, пути профилактики формирования грыж, а также разрабатывать более совершенные методы оперативного вмешательства с применением различных протезирующих материалов, позволяющие улучшить результаты лечения и минимизировать процент осложнений [1, 2].

На современном этапе развития герниологии сформирована четкая позиция о недостаточной надежности аутопластических методик при отсутствии дифференцированного подхода к их применению [2, 3, 4]. Замещение грыжевого дефекта и неполноценных собственных тканей грыженосителя прочным протезом из синтетического материала уменьшает частоту рецидивирования вентральных грыж до 0-10% [1, 3], в то время как при пластике местными тканями частота рецидивов нередко превышает 40% [2].

Однако, протезирующие методики с применением синтетических материалов, которые технически различаются по вариантам расположения имплантата по отношению к мышечно-апоневротическим структурам передней брюшной стенки, также не всегда обеспечивают безрецидивный результат лечения и полное восстановление функциональной активности мышц брюшного пресса [5, 6]. Широко используя синтетические эндопротезы для закрытия дефектов брюшной стенки, хирурги столкнулись с проблемой совместимости тканей и возникновения в послеоперационном периоде целого ряда осложнений. Использование полипропиленового протеза, в частности так называемых «тяжелых» сеток, часто заканчивается формированием в зоне пластики плотного инфильтрата с исходом в грубый деформирующий рубец. Контакт прямых мышц живота с полипропиленовой сеткой сопровождается плотным сращением мышечных волокон с сеткой, что приводит к нарушению их функциональности [7]. Кроме того, синтетический сетчатый имплантат, имея различную толщину за счет перекреста отдельных нитей сетки, обладает травмирующим действием: повреждая препарированную в зоне пластики подкожную клетчатку, провоцирует тем самым образование сером ([1, 3].

Учитывая характер морфологических изменений, ряд исследователей указывает на недостатки полипропилена [5, 6, 7]. Авторы подчеркивают, что полипропилен из-за выраженной реакции имплантации вызывает формирование грубой соединительнотканной капсулы, сморщивающей протез. Не решен вопрос о минимизации реакции организма на имплантацию полипропилена.

Таким образом, поиск герниопротеза, удовлетворяющего требованиям хирургов и не вызывающего чрезмерной воспалительной реакции на имплантацию и удовлетворяющего всем требованиям, предъявляемым к современному герниопротезу, является не решенной до настоящего момента проблемой.

Ксеноперикард животных (телят, свиней) начали активно применять в сердечно-сосудистой хирургии в 1970-е годы, однако хирурги столкнулись с проблемой кальцификации ксенопротеза, что привело к временному прекращению его использования. Многочисленные исследования показали, что развитие подобного рода осложнений было связано с несовершенством обработки материала. Дальнейшие научные разработки привели к открытию способов консервации ксеноперикарада, позволяющих не только избежать кальцификации, но и повышающих его эластичность в 1,5 раза. Благодаря этому, ксеноперикард в настоящее время находит широкое применение в сердечно-сосудистой хирургии, урологии, гинекологии, травматологии. Применение материала в абдоминальной хирургии освещено лишь в единичных публикациях.

В связи с этим, актуальным остается вопрос поиска новых методик герниовентропластики, а также разработки и внедрения протезирующих материалов, способствующих повышению эффективности лечения пациентов с послеоперационными вентральными грыжами.

Показатель качества жизни пациента, как критерий оценки его состояния и эффективности лечения, в последние годы получает широкое распространение во многих разделах клинической медицины, в том числе в хирургии [8, 9]. При анализе публикаций четко прослеживается увеличение интереса авторов по отношению к качеству жизни пациентов после протезирующей герниопластики. [10, 11, 12, 13].

Цель. Оценить некоторые параметры качества жизни пациентов, перенесших протезирующую герниопластику с применением полипропиленовой сетки и модифицированного ксеноперикарда.

Материал и методы

Сотрудниками кафедры «Хирургия» Медицинского института Пензенского государственного университета разработана методика ненатяжной протезирующей герниопластики срединных вентральных грыж с использованием ксеноперикарда [14].

В клиническое исследование были включены 135 пациентов с послеоперационными вентральными грыжами, подписавших информированное добровольное согласие пациента на участие в исследовании, оперированных в плановом порядке, из них 27 мужчин и 108 женщин.

В качестве исследуемых материалов использовали полипропиленовую сетку «Эсфил стандартный», произведенную ООО «Линтекс», г. Санкт - Петербург и перфорированную ксеноперикардальную пластину производства ООО «Кардиоплант», г. Пенза, обработанную по специальной методике [15].

Все пациенты методом случайной выборки были распределены в две группы: основную, в лечении которых применяли разработанный способ герниопластики (43 пациента), и группу сравнения – оперативное лечение

этих пациентов выполняли с применением в качестве протезирующего материала полипропиленовой сетки «Линтекс» (92 пациента).

Сопоставление больных обеих групп по основным параметрам представлено в таблице 1.

Таблица 1
Сравнительная оценка исследуемых групп

Признак	Основная группа, % n=43	Группа сравнения, % n=92	P
Удельный вес пациентов старше 60 лет	41,86	56,52	0,09
Удельный вес мужчин в группе	16,28	21,74	0,31
Удельный вес женщин в группе	83,72	78,26	0,31
Удельный вес пациентов – грыженосителей со сроком более 2 лет в группе	79,24	73,91	0,24
Удельный вес пациентов с размерами грыжевых ворот W4 по классификации J. Chevreil и R.M. Rath	13,95	14,13	0,60

Таким образом, при анализе сравниваемых групп по полу, возрасту, наличию сопутствующих заболеваний, сроков возникновения и причин образования грыж, а также размерам грыжевых ворот, статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,05$); следовательно, группы были сопоставимы.

Изучение качества жизни пациентов проводили с использованием европейского опросника по здоровью EQ-5D-5L. Анкета была адаптирована для целенаправленного изучения качества жизни русскоязычных пациентов, перенесших грыжесечение по поводу ПОВГ, исследование одобрено EuroQol Group Foundation.

В рамках анкетирования пациентам предлагали дать ответы на пять вопросов: способность к передвижению, уход за собой, повседневная деятельность, наличие боли или дискомфорта, чувства инородного тела в зоне операции, тревоги или депрессии. Ответы оценивали по пятибалльной шкале от 1 – как наилучшего, до 5 – как наихудшего.

В каждом разделе пациенту предлагали отметить один пункт, который наилучшим образом отражал состояние его здоровья на момент заполнения анкеты.

Вторая часть опросника представляла собой визуально-аналоговую шкалу, так называемый «термометр здоровья». Это 20-сантиметровая вертикальная градуированная линейка, на которой 0 означает самое плохое, а 100 – самое хорошее состояние здоровья. Обследуемый делал отметку на «термометре» в том месте, которое отражало состояние его здоровья на момент

заполнения. Эта часть анкеты представляла собой количественную оценку общего статуса здоровья.

Отдаленные результаты герниопластики исследовали спустя семь лет после герниопластики на основании контрольных осмотров и анкетирования пациентов по почте. В случае отказа пациентов от контрольных осмотров, смены места жительства и номера контактного телефона пациентов исключали из исследования. Отдаленные результаты прослежены у 32 пациентов (74,4%) основной группы и 69 пациентов (75,0%) группы сравнения. Кроме того, повторно осмотрено 22 (51,2%) пациентов, оперированных с применением ксеноперикарда и 34 (37,0%) пациента, оперированных с применением полипропиленовой сетки.

Результаты

Результаты анкетирования пациентов с помощью модифицированного опросника по здоровью EQ-5D-5L спустя семь лет после операции представлены в таблице 2.

Таблица 2

Качество жизни пациентов через семь лет после операции

Признак (баллы)	Процент пациентов, %		Р
	Основная группа n= 32	Группа сравнения n= 69	
Подвижность			
1	31,2	31,7	0,57
2	31,2	33,3	0,51
3	25,1	24,5	0,57
4	9,4	7,5	0,49
5	3,1	3,0	0,68
Уход за собой			
1	34,3	34,8	0,57
2	40,7	37,7	0,47
3	18,8	20,0	0,54
4	3,1	4,5	0,62
5	3,1	3,0	0,68
Привычная повседневная деятельность			
1	28,1	26,0	0,50
2	22,0	19,0	0,46
3	34,3	36,2	0,52
4	6,2	8,7	0,51
5	9,4	10,1	0,61
Боль/дискомфорт			
1	46,9	26,0	0,03
2	43,7	26,0	0,06

3	9,4	30,4	0,01
4	-	16,1	0,01
5	-	1,5	0,68
Тревога/депрессия			
1	46,9	44,9	0,51
2	31,2	33,3	0,51
3	15,7	16,1	0,61
4	6,2	5,7	0,62
5	-	-	-

Спустя семь лет после операции данные анкетирования пациентов двух групп показали, что 15 (46,9%) пациентов основной группы не испытывали ощущения боли, инородного тела в месте операции. В группе пациентов, оперированных с применением полипропиленовой сетки, аналогичным образом ответили лишь 18 (26,0%) человек. На наличие умеренной боли в зоне операции указали три пациента (9,4%) основной группы и 21 пациент (30,4%) группы сравнения (таблица 3).

Разница в показателях сравниваемых групп при ответах на остальные вопросы анкеты была статистически не значима.

Кроме того, в процессе осмотра пациентов в отдаленном послеоперационном периоде в группе пациентов, оперированных с применением полипропиленовой сетки, спустя пять лет в одном случае и шесть лет в другом – были выявлены рецидивы вентральной грыжи. Среди пациентов, оперированных с применением ксеноперикарда, рецидивов не наблюдали.

Вторая часть опросника EQ-5D-5L была представлена визуально-аналоговой шкалой, отражающей количественную оценку общего статуса здоровья. Результаты анкетирования представлены в таблице 3.

Таблица 3

Оценка качества жизни пациентов по визуально-аналоговой шкале

Срок проведения исследования оценки качества жизни после операции	Оценка качества жизни по визуальной аналоговой шкале, (%)		Р
	Основная группа, n= 32	Группа сравнения, n= 69	
	M±SD	M±SD	
6 лет	83,3±11,29	73,8±12,98	0,0001

M – среднее значение, SD – стандартное отклонение.

Оценка пациентами своего самочувствия по визуально-аналоговой шкале показала, что, на протяжении всего исследования, пациенты, оперированные по разработанной методике с применением ксеноперикарда, оценивали свое качество жизни выше, по сравнению с пациентами, оперированными с применением полипропиленовой сетки (разница статистически достоверна - $p < 0,05$).

Обсуждение

Развитие хронического болевого синдрома после протезирующей герниопластики с применением сетчатых имплантатов является нерешенным вопросом герниологии. Полученные нами результаты свидетельствуют о развитии подобного осложнения в сроки наблюдения до семи лет более чем у 30% пациентов, оперированных с применением полипропиленовой сетки, что сопоставимо с результатами авторов, занимающихся изучением данной проблемы [1, 3, 11]. Использование модифицированного ксеноперикарда в качестве герниопротеза позволило снизить уровень дискомфорта у пациентов в зоне операции, благодаря минимальной по отношению к полипропилену реакции на имплантацию, а также постепенному замещению имплантата формирующейся собственной соединительной тканью [5].

Заключение

Таким образом, результаты исследования качества жизни пациентов в отдаленном послеоперационном периоде показали, что применение разработанного способа герниопластики срединных вентральных грыж ксеноперикардом достоверно снижает частоту возникновения у пациентов чувства боли, ощущения инородного тела в месте операции, тем самым улучшая их физическое и эмоциональное самочувствие.

Список литературы

1. Белоконов В. И., Пономарева Ю. В., Пушкин С. Ю., Ковалева З. В., Губский В. М., Терехин А. А. Передняя протезирующая герниопластика комбинированным способом при больших и гигантских вентральных грыжах. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2018;(5):45-50. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018545-50>
2. Chevrel JP, Rath AM. Classification of incisional hernias of the abdominal wall. Hernia. 2000;4:7-11. <https://doi.org/10.1007/bf01230581>
3. Паршиков В. В., Логинов В. И. Техника разделения компонентов брюшной стенки влечении пациентов с вентральными и послеоперационными грыжами. Современные технологии в медицине. 2016; 8(1):183-194.
4. Егиев, В. Н. Современное состояние и перспективы герниологии / В. Н. Егиев // Герниология. – 2006. – No 2 (10). – С. 5–10.
5. Никольский, В. И. Изучение качества жизни пациентов после протезирующей герниопластики / В. И. Никольский, Е. В. Титова, А. А. Самородова, Я. Е. Феоктистов // Новости хирургии. – 2016. – No 1. – С. 19–25

ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛКА ГОРОХА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТА ТИПА «ТОФУ»

Ткачёв Дмитрий Владимирович

Студент 4го курса кафедры биотехнологии

Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

Хабибулина Наталья Викторовна

К.т.н., ведущий инженер кафедры биотехнологии

Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

Красноштанова Алла Альбертовна

Д.х.н., профессор кафедры биотехнологии

Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

Аннотация. В статье рассмотрен способ получения высокобелкового растительного продукта типа тофу на основе горохового изолята. Подобран коагулянт, обеспечивающий наибольший выход белка и сухих веществ из суспензии. Показано, что использование гомогенизатора позволяет получать продукт с улучшенными характеристиками в сравнении с другими методами. Подобрана вкусоароматическая композиция, обеспечивающая наибольшее сходство горохового тофу с животными аналогами (мягкие сыры).

Ключевые слова: изолят белка гороха, коагуляция, тофу, рецептура, органолептические характеристики

Введение

Горох относится к семейству бобовых, с древних времен используется как кормовая и пищевая культура. Продовольственный горох представляет большую пищевую ценность в связи с высоким содержанием белка (26-28%), крахмала (55-60%) и клетчатки (до 6%). Белки семян гороха представлены альбуминами, глобулинами (вицилинами и легуминами) и рядом второстепенных (количественно) компонентов [1]. По сравнению с другими растительными протеинами гороховый протеин является самым гипоаллергенным, а его аминокислотный состав наиболее близок к так называемому идеальному для человека, исходя из отчета ФАО [2]. Полноценность горохового белка лимитирована серосодержащими аминокислотами метионин и цистеин.

Горох выращивается почти в 100 странах мира, среди которых лидируют Канада, Россия и Китай. На эти страны приходится более 50 процентов мирового производства гороха [3]. Поэтому в России производство пищевых продуктов на базе горохового сырья выгодно ввиду его доступности и низкой себестоимости.

Несмотря на высокую питательность зерна гороха как такового, в ряде случаев требуется использование более очищенных фракций, например, с более высоким содержанием белка. В этой связи, на основе зерна гороха промышленно производят различные белковые продукты, такие как мука, концентрат, изолят.

Гороховую муку получают путем очистки зерен от оболочки и примесей и последующего измельчения, содержание белка в ней около 25%. Получение белкового концентрата основано на воздушной сепарации муки. Легкая фракция является протеиновым концентратом. Тяжелая фракция содержит крахмальный концентрат. Однако выход протеина при таком способе довольно низкий – не более 65%, а его содержание в белковой фракции составляет около 50-55%. Поэтому для выделения очищенного горохового протеина применяется процесс, основанный на тех же принципах, что используются для выделения соевого или люпинового изолированного протеина. Муку растворяют в маточном растворе (pH 9–10, раствор 1n NaOH), затем путем сепарации отделяют нерастворимые вещества и осаждают протеин в кислой среде около изоэлектрической точки (pH 4,5) и впоследствии еще раз центрифугируют. Изолят, полученный таким образом, содержит в случае гороха примерно 80–85% протеина с общим выходом, равным 70-75% [4].

Получение белковых продуктов из растительного сырья знакомо человечеству давно, причем первым наиболее употребимым источником белка служила соя, из которой получают ряд продуктов так называемого первого поколения – тофу, натто, темпе, окара, паста мисо. Тофу – богатый белком соевый продукт, один из основных компонентов рациона в странах Юго-Восточной Азии (Китай, Япония, Вьетнам и т.д.). Получают путём свёртывания белка соевого молока при его нагревании или фильтровании. Свёртывание происходит под действием коагулянта, в качестве которого используют хлорид магния, лимонную кислоту, глюконо-d-лактон или сульфат кальция. После свёртывания тофу обычно прессуется, причем в зависимости от выбора режима прессования возможно получение как мягкого (шелкового), так и обычного (плотного) тофу.

Следует отметить, что соя, хотя и получившая довольно широкое распространение на территории России, имеет ограниченные ресурсы по выращиванию вследствие неподходящего агроклимата большей части страны, а также белок сои является довольно аллергенным. Кроме того, специфический вкус соевого молока и продуктов его переработки нравится не всем потребителям.

В этой связи, в данной работе рассмотрена возможность замены соевого белка на гороховый при производстве тофу. Основные преимущества горохового сырья перед соевым:

- 1) гороховый белок не входит в список основных аллергенов;
- 2) низкое содержание фитоэстрогенов;
- 3) высокий объем производства в России;
- 4) привычность российскому потребителю;
- 5) отсутствие отрицательной «репутации» данной сельскохозяйственной культуры.

Материалы и методы

Для получения суспензии все компоненты перемешивали в стакане, при этом кокосовое масло предварительно растапливали. Затем нагревали суспензию до 40-50°C, чтобы предотвратить затвердевание жиров. Для повышения однородности проводили гомогенизацию в бытовом блендере в течение 2-х минут и с применением диспергатора «IKA T 25 digital ULTRA-TURRAX» при 10000 об/мин в течение 2-х минут.

Для коагуляции белка в суспензию вносили коагулянт, перемешивали и нагревали до 80°C и охлаждали в течение 30 минут при комнатной температуре. Выпавший осадок отфильтровывали через ткань и ставили под гнет.

В надосадочной жидкости концентрацию белков измеряли по методу Лоури, углеводов – фенол-серному методу, содержание сухих веществ – методом высушивания о постоянной массы. В белковом осадке количество сырого протеина определяли методом Кьельдаля, углеводов – модифицированным методом Бертрана. Для определения массового содержания жиров проводили экстракцию в 3 ступени смесью хлороформ-этанол (2:1).

Для проведения дегустации параллельно готовили 5 образцов с разными ароматизаторами и 1 контрольный (без ароматизатора), при этом респонденты не были информированы о составе. Дегустация проводилась анонимно, для оценки характеристик каждый опрашиваемый заполнял дегустационную анкету.

Экспериментальная часть

В качестве источника белка в настоящей работе использовали изолят гороха. Гороховый изолят отличается высоким содержанием белка (82% на сухой вес), нейтральными органолептическими особенностями, приятным бледно-желтым цветом. С точки зрения получения горохового тофу, немаловажным является фактор осаждения максимального количества белка из суспензии для обеспечения наибольшего выхода конечного продукта. Для выбора подходящего коагулянта провели осаждение водной суспензии горохового изолята тремя соединениями: лимонной кислотой (ЛК), глюконо-δ-лактоном (GDL) и хлоридом магния. Эффективность осаждения оценивали по массе осадка, процентному содержанию в нем сухих веществ и сырого

протеина. По всем параметрам наибольшую эффективность показал хлорид магния (рис. 1.): масса осадка оказалась выше на 6% и 3,6% по сравнению с ЛК и GDL соответственно; выход сухих веществ составил 82% от исходного количества, белка – 77,5%. Таким образом, в дальнейшей работе использовали хлорид магния.

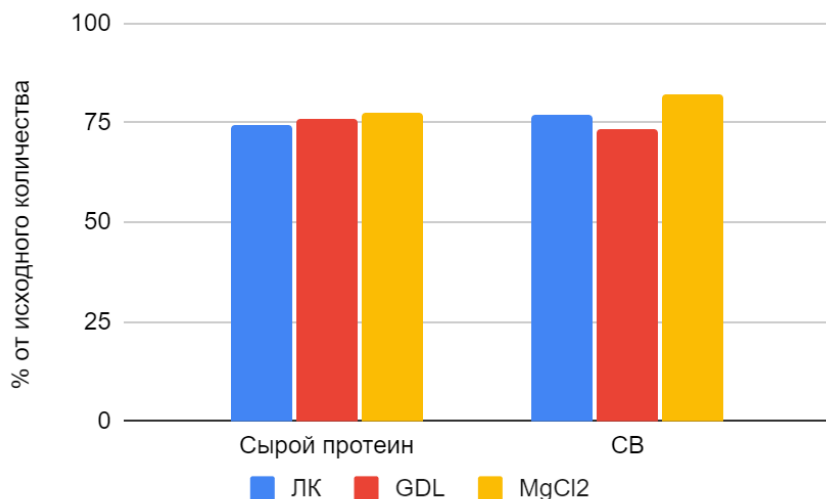


Рис. 1. Влияние различных коагулянтов на состав осадка

В отличие от суспензии горохового изолята, соевое молоко содержит жиры и углеводы, которые естественным образом извлекаются из бобов во время его получения. Поэтому тофу из соевого молока имеет однородную текстуру, приятную жирность и упругость. Чтобы приблизить процентное содержание БЖУ суспензии к соевому молоку, в качестве углеводного компонента добавляли полидекстрозу. Выбор полидекстрозы связан с ее пребиотическими свойствами, отсутствием выраженной сладости и более низкой калорийности по сравнению с сахарозой. Для придания текстуре связности и упругости использовали псиллиум (клетчатка подорожника). В качестве источника жира применяли кокосовое масло.

В ходе предварительных исследований выбрали состав суспензии (табл. 1), позволяющий после осаждения получить творожистую массу, напоминающую мягкий сыр или творог.

Недостатками полученного продукта были:

1) высокая влажность ввиду применения ручного отжима и, как следствие, достаточно мягкая структура;

- 2) неоднородность текстуры, ощущение порошковости при жевании;
- 3) присутствие во вкусе растительных нот.

Табл. 1. Состав исходной суспензии

Компонент	Масса, г
Кокосовое масло	2,5
Гороховый изолят	7,9
Псиллиум	0,125
Полидекстроза	4,375
Вода	85,1
Итого	100

Было сделано предположение, что проблема неоднородности вызвана неспособностью блендера в полной мере обеспечить гомогенизацию суспензии. Для проверки гипотезы провели параллельные эксперименты с использованием диспергатора и блендера. В дополнение к анализам на количественное определение СВ, белков, жиров и углеводов в осадке и НОЖ, провели измерение размеров частиц в обеих суспензиях с помощью микроскопирования при 100-кратном увеличении.

Согласно проведенным исследованиям, было показано, что:

1) После диспергирования углеводы распределяются более равномерно между осадком и надосадочной жидкостью (рис.2). Количества белков и жиров в обоих экспериментах сопоставимы.

2) При использовании диспергатора максимум распределения частиц по размеру лежит в пределах 1-2 мкм, а средний размер составляет 6,1 мкм. В случае с блендером максимум распределения составил 9-10 мкм, средний размер частиц – 11,9 мкм (рис.3).

3) Применение диспергатора повысило формоустойчивость, однородность и связность текстуры тофу.

Исходя из преимуществ диспергатора перед блендером, его и применяли в последующих экспериментах.

Для обеспечения высоких потребительских свойств продукта необходимо обращать внимание на его органолептические особенности, такие как вкус, запах, текстура. По этой причине, на следующем этапе корректировали перечисленные свойства путем внесения в исходную суспензию веганских вкусоароматических добавок для придания тофу молочных и сливочных нот и устранения растительных. Было протестировано пять ароматизаторов фирмы Butter Buds:

- 1) Butter Flavor 38331
- 2) Butter Flavor 49504
- 3) Sour Cream 66991

- 4) Butter Buds 8x 49375
5) Cream Concentrate 49500

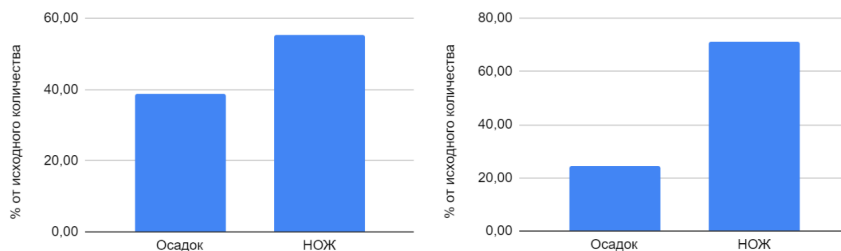


Рис. 2. Распределение углеводов между осадком и надосадочной жидкостью при использовании: а – диспергатора; б – блендера

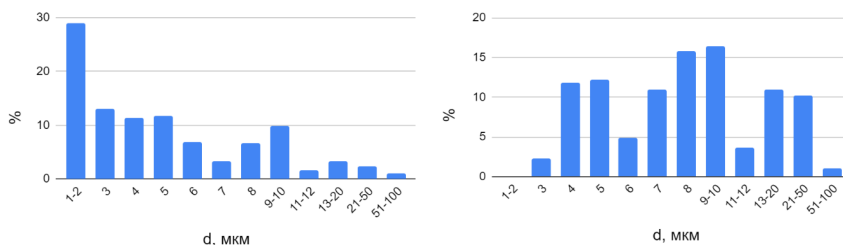


Рис. 3. Распределение частиц по размерам при использовании: а – диспергатора; б – блендера

Эффективность действия вкусоароматических компонентов оценивали с помощью дегустационной группы, состоящей из 13ти человек. По 5-балльной шкале оценивались различные показатели продукта, связанные с запахом, вкусом и текстурой (рис. 4, 5). По результатам проведенной дегустационной оценки определено, что ароматизатор Butter Buds 8x лучше остальных влияет как на вкусовые характеристики тофу, так и на текстуру.

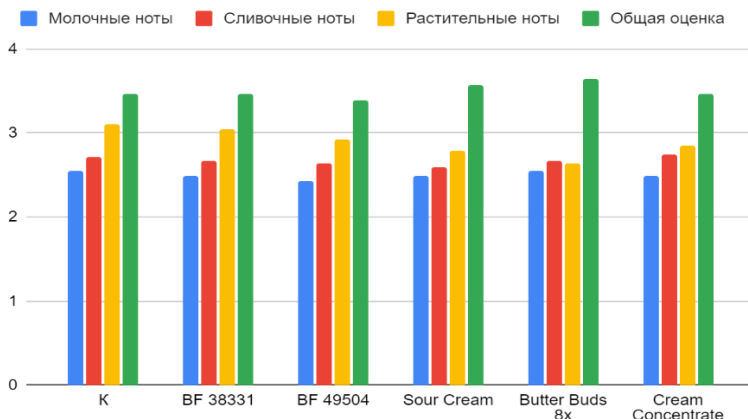


Рис. 4. Оценка вкуса и запаха

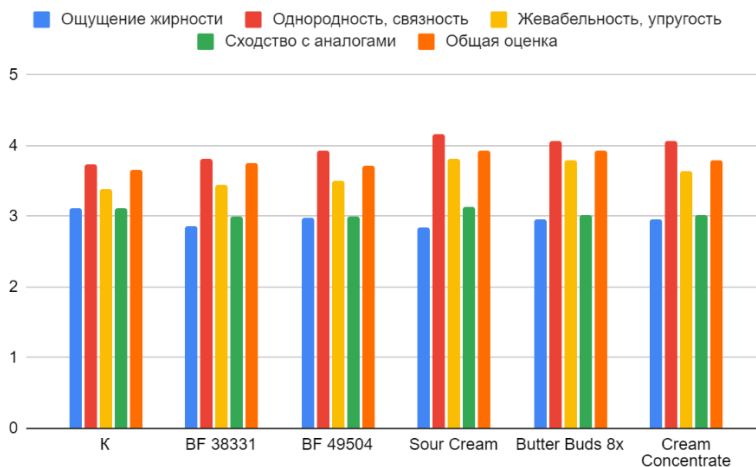


Рис. 4. Оценка текстуры

Выводы

1. Возможно получение продукта, сходного по органолептическим особенностям, на основе горохового сыря. Для корректировки текстуры и органолептического профиля необходимо использовать добавление жировых, углеводных и вкусоароматических компонентов.

2. Снижение размера частиц исходной суспензии приблизительно в 2 раза путем ее гомогенизации позволяет распределить углеводы более равномерно между осадком и надосадочной жидкостью, а также получить продукт с улучшенной формоустойчивостью, связностью и однородностью текстуры.

3. По результатам дегустационной оценки, наилучшим вкусоароматическим компонентом из опробованных является Butter Buds 8x 49375, так как он лучше остальных маскирует растительные ноты и придает молочно-сливочные, а также положительно влияет на связность, однородность и упругость текстуры.

Список литературы

1. Клименко В.Г. Белки семян бобовых растений // *Растительные белки и их биосинтез*. М.: Наука, 1975. С. 97-116.
2. *Protein and amino acids requirements in human nutrition, Report of a joint WHO/FAO/UNU expert consultation*, 2007
3. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. *Зернобобовые культуры России*. Орел, ФГБНУ «ВНИИЗБК», 2016
4. А.А. Хрулев, Н.А. Бесчетникова, И.А. Федотов. *Тенденции развития и экономические аспекты производства горохового протеина*, 2006

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АМЕЛОБЛАСТАХ ПРИ СОЗРЕВАНИИ ЭМАЛИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Вавилова Татьяна Павловна

доктор медицинских наук, профессор

Лысенко Виолетта Сергеевна

студент

Рубцова Ольга Геннадьевна

кандидат биологических наук, доцент

Московский государственный медико-стоматологический университет

имени А.И. Евдокимова

г.Москва, Россия

Резюме. В статье представлен обзор данных отечественной и зарубежной литературы, посвященный внутри- и внеклеточным механизмам, регулирующим созревание эмали зуба. Зубная эмаль – самая твердая ткань человеческого организма, которая обеспечивает жевательную и коммуникативную функции зубов. Ее твердость обусловлена кристаллами апатитов. Для созревания эмали необходима регуляция метаболических процессов, главную роль в которых выполняют клетки эмалевого органа – амелобласты. Те, в свою очередь, контролируют транспорт ионов и минералов, pH внутренней среды, эндоцитоз и ограниченный внутриклеточный протеолиз. Показано, что основную роль в созревании эмали играют циклические изменения морфологии амелобластов. Считается, что такие модуляции являются решающими в поддержании гомеостаза при амелогенезе.

Ключевые слова: амелогенез, амелобласт, эмаль, pH регуляция, транспорт ионов.

Созревание эмали – это сложный биологический процесс, тесно связанный с деятельностью амелобластов. В ходе амелогенеза происходит множество биохимических реакций, направленных на образование матрикса эмали и обеспечение гомеостаза. Данные процессы регулируются на генетическом уровне, и при наличии мутантных генов возникает такая патология, как несовершенный амелогенез. Морфологически при этом выявляется ряд дефектов: дезорганизация эмалевых призм, низкая степень кристаллизации, одиночные неравномерно расположенные кристаллы гидроксиапатита, из-

менение пластичности, окраски и толщины эмали. Кроме того, патология может иметь системный характер и вызывать нарушения непосредственно на стадиях секреции и созревания зуба.

Одонтогенез начинается с утолщения многослойного плоского эпителия слизистой оболочки полости рта, из которого происходит рост зубной пластинки. Вдоль свободного края зубной пластинки образуются эпителиальные эмалевые почки колбообразной формы (по 10 в каждой челюсти) - эмалевые органы молочных зубов. На 9-10 неделе в каждый эмалевый орган начинает вращать эктомезенхима. Она образует зубной мезенхимный сосочек. Внутренние клетки, прилежащие к мезенхиме зубного сосочка, образованы высокими клетками (преэнамелобластами), дающими начало клеткам, секретирующим эмаль, - энамелобластам (амелобластам) [2].

Амелогенез подразделяется на три основные функциональные фазы: пресекреторную, секреторную и стадию созревания. На секреторной стадии амелобласты синтезируют основную массу эмалевого матрикса, необходимого для получения оптимальной толщины эмали, начала минерализации и поддержания роста кристаллов гидроксиапатита [5]. На стадии созревания происходит два важных процесса: разрушение органического матрикса и рост минерализации [7]. Для секреторного амелобласта характерно образование секреторных пузырьков, содержащих кальций-связывающие белки и белки, участвующие в формировании межклеточного матрикса (амелогенины, энамелины, амелобластины). Высокомолекулярные амелогенины по мере созревания расщепляются и превращаются в низкомолекулярные. Белки, синтезируемые энамелобластами, упаковываются в везикулы, и далее происходит перемещение секреторных гранул к апикальной поверхности клеток. Гидрофобные молекулы амелогенина агрегируют между собой и собираются в наносферы. Сборка наносфер осуществляется в цитоплазме без участия АТФ. На стадии первичной минерализации амелогенины, упакованные в наносферы, участвуют в регуляции роста кристалла в длину, ширину и толщину. Эти белки подвижны и не связываются с кристаллами. Считается, что присутствие глутаминовой кислоты в их составе, позволяет связывать молекулы H_2O и Ca^{2+} , тем самым способствуя формированию кристаллов. Предполагают, что амелогенины мигрируют по формирующейся эмали и по мере роста кристаллов вытесняются в сторону энамелобластов.

Во вторичную минерализацию количество органических компонентов в эмали снижается. Происходит распад амелогенинов и задерживается деградация энамелинов, при этом энамелины прочно связываются с кристаллами апатита. Во вторичной минерализации участвуют энамелобласты, которые содержат большое количество кальций-связывающих белков. Эти белки способствуют поступлению в эмаль неорганических компонентов и удалению органических веществ и воды [1]. На стадии созревания с амелобласта-

ми происходит ряд изменений, характеризующийся сменой каемчатой фазы (амелобласты первого типа) на безкаемчатую (амелобласты второго типа), и наоборот. Амелобласты тип 1 характеризуются складчатой плазматической мембраной на апикальном конце, обычно проявляют значительную эндоцитозную активность. Амелобласты тип 2 проявляют низкую эндоцитозную активность и не имеют апикальных плотных соединений, что делает их непроницаемыми для небольших белков и молекул. Примечательно, что амелобласты изменяют морфологию в координированных группах, заметно проявляясь в виде полос сходной морфологии по окружности коронки. Эти волны модуляции амелобластов играют важную роль в регуляции pH и транспорте бикарбоната [3].

Микроструктура эмали и рост кристаллов

Структурно-функциональными единицами эмали являются эмалевые призмы, расположенные пучками. Они представляют собой обызвествленный секрет эпителиальных клеток - энамелобластов. Больше всего эмалевых призм локализовано на жевательной поверхности зуба и меньше - в области шейки. Между призмами других форм располагается межпризменное вещество с менее минерализованным и менее упорядоченным ходом кристаллов гидроксиапатита ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) по сравнению с эмалевыми призмами [2].

При физиологическом диапазоне pH (от 6,0 до 7,4) осаждение гидроксиапатита может происходить по следующей реакции: $10\text{Ca}^{2+} + 6\text{HPO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2) + 8\text{H}^+$. В кристаллах гидроксиапатита ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) ионы кальция (Ca^{2+}) могут образовывать ионные каналы, по которым перемещаются анионы. Гидроксильные ионы (OH^-) способны замещаться другими ионами, такими, как фториды (F^-), карбонаты (CO_3^{2-}), хлориды (Cl^-). Если карбонаты замещают ионы фосфата (PO_4^{3-}) и гидроксил-ионы (OH^-), то нарушается структура апатита, симметрия, меняется растворимость кристалла, поэтому при низком pH происходит нарушение структуры эмалевых призм [8]. Было установлено, что каждый моль гидроксиапатита высвобождает во внеклеточную среду 8 моль H^+ , снижая pH. Эти свободные протоны могут нарушить осаждение ионов на поверхности кристалла, одновременно увеличивая осаждение ингибиторов роста кристаллов, таких как фосфат кальция [4].

Регуляция pH при амелогенезе

Амелобласты играют важную роль в регуляции pH при помощи кислотно-основного транспорта. Как было сказано раньше, нуклеация кристаллов гидроксиапатитов производит большое количество протонов, но пик активности приходится на стадию созревания. Известно, что протоны подкисляют среду, для чего требуется жесткая регуляция, чтобы избежать нарушения роста кристаллов.

Ключевая роль в регуляции процессов развития отводится бикарбонат-

ной буферной системе. Бикарбонатная буферная система представляет собой сопряженную кислотно-основную пару, состоящую из молекулы угольной кислоты H_2CO_3 , выполняющую роль донора протона и бикарбонат-иона HCO_3^- , выполняющего роль акцептора протона [1]. В резцах мышей на стадии созревания проводилось окрашивание эмали, которое показало чередование широких полос с кислыми значениями pH и узких полос с нейтральными значениями [4]. Кислые и нейтральные зоны в эмали соответствуют двум морфологическим типам амелобластов: безкаемчатые амелобласты ассоциированы с нейтральными областями, а каемчатые амелобласты – с кислыми зонами. Амелобласты 1 типа циклически превращаются в амелобласты 2 типа и наоборот.

Каемчатые амелобласты выполняют регуляторную и транспортную функции для контроля движения кальция и других ионов, таких как бикарбонат, в эмаль. Безкаемчатые амелобласты позволяют удалять воду и деградированные матричные белки [2].

Для поддержания pH на стадии созревания необходимо удалять ионы водорода, закисляющие среду. Эту функцию выполняют бикарбонаты, поглощая H^+ . Нейтрализация происходит благодаря активному транспорту бикарбонатов из кровеносных сосудов мезенхимы через ионные каналы. HCO_3^- поступает в амелобласты через HCO_3^- - котранспортер CFTR, расположенный на базолатеральной мембране. Такой же котранспортер обнаружен на апикальной мембране, где бикарбонатные ионы поступают в межклеточное пространство в обмен на ионы Cl^- [10].



Рис.1 Цикл амелобластов, отображающий метаболические процессы в каемчатой и безкаемчатой стадиях.

Участие карбоангидраз в амелогенезе

Карбоангидразы (СА) – это металлопротеины, катализирующие гидратацию CO_2 в бикарбонаты $[\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+]$. Наиболее изучены альфа-карбоангидразы, которые представлены большим семейством ферментов, состоящим из СА I, II, III, IV, VA, VB, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, и XV [5]. Данные ферменты имеют широкое распространение в организме. Они локализованы в цитозоле, мембранах клеток, митохондриях, слюнном секрете. Карбонатные ангидразы принимают активное участие в биологических процессах, гомеостазе pH, CO_2 и HCO_3^- транспорте и резорбции костной ткани [8]. СА2 – наиболее синтезируемый изофермент, локализованный в цитоплазме амелобластов [9], отличается наличием сети водородных связей, участвующих в ориентации имидазольных колец, цинк-связывающих гидроксильных ионов, входящих в активный центр. Также в созревающей эмали встречаются СА III (в цитозоле), СА VI (во внеклеточном пространстве), и СА XII (связаны с мембранами) [10]. Следует отметить, что некоторые авторы считают, что активность карбоангидразы не является эффективной, так как в ходе этой химической реакции удаляется локально только один протон [9].

Заключение. Таким образом, амелогенез – это сложный процесс, в ходе которого белки эмалевого матрикса взаимодействуют с растущими кристаллами. Амелобласты за счет различных ионных каналов, синтеза ферментов и наносфер регулируют сложный процесс поддержания гомеостаза в созревающем матриксе и образование кристаллов ГАП. Множество заболеваний зубов связано именно с нарушением регуляции pH и ионного транспорта. Мутации в генах, кодирующих образование анионных каналов, транспортирующих Cl^- или HCO_3^- (CFTR канал), и карбоангидраз приводят к нарушению созревания эмали. Сдвиги в каемчатой и безкаемчатой стадиях являются уникальными свойствами амелобластов, играющими определенную роль в регуляции роста кристаллов.

Литература

1. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: учебное пособие – 2-е издание. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – С. 77-91
2. Гемонов В.В., Лаврова Э.Н., Фалин Л.И. Развитие и строение органов ротовой полости и зубов. Учебное пособие для студентов стоматологических вузов. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – С. 35-41
3. Bronckers A.L. Ion Transport by Ameloblasts during Amelogenesis. – *J. of Dental Research*, 2016, v. 96, № 3. – P. 246, 248

4. Damkier H.H., Josephsen K., Takano Y., Zahn D., Fejerskov O., Frische S. *Fluctuations in surface pH of maturing rat incisor enamel are a result of cycles of H⁺-secretion by ameloblasts and variations in enamel buffer characteristics*, 2014. – P.2-7

5. Ji M., Xiao L., Xu L., Huang S., Zhang D. *How pH is regulated during amelogenesis in dental fluorosis (Review)*, 2018 – P. 3760

6. Krishnamurthy V.M., Kaufman G.K., Urbach A.R., Gitlin I., Gudiksen K.L., Weibel D.B., Whitesides G.M. *Carbonic Anhydrase as a Model for Biophysical and Physical-Organic Studies of Proteins and Protein–Ligand Binding*, 2008 – P. 953, 964

7. Lacruz R.S. *Enamel: Molecular identity of its transepithelial ion transport system*. *Cell Calcium*, 2017, v.65, №1. – P.5

8. Lacruz R. S., Habelitz S., Wright J. T., Paine M. L. *Dental Enamel Formation and Implications for Oral Health and Disease*. *Physiological Reviews*, 2017, v. 97, №3. – P. 939, 940, 943, 944, 953, 955

9. Lacruz R. S., Nanci A., Kurtz I., Wright J. T., Paine M. L. *Regulation of pH During Amelogenesis*. *Calcified Tissue International* 2010, v.86, №2. – P. 92

10. Varga G., DenBesten P., Rácz R., Zsembery Á. *Importance of bicarbonate transport in pH control during amelogenesis - need for functional studies*. *Oral Diseases*, 2017, v.24, №6. – P.6,7

ЭЛЕКТРОННЫЕ СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ЗАМЕЩЕННОГО ДИБЕНЗАЛЬАЦЕТОНА

Куликов Михаил Александрович

Кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой

Березниковский филиал

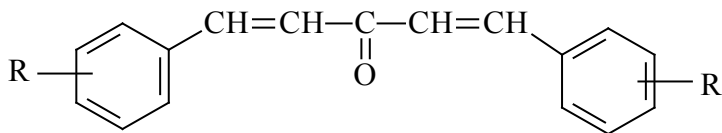
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

ORCID: 0000-0001-8944-9522

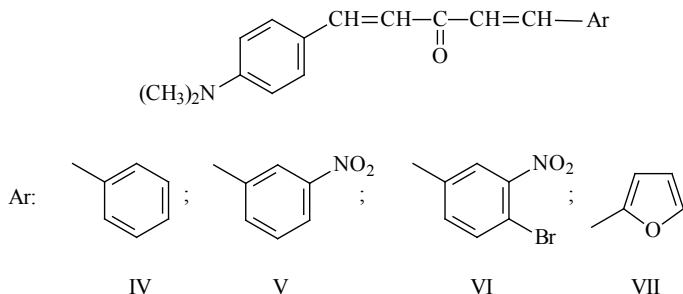
Аннотация. В работе рассмотрены электронные спектры поглощения производных дибензальацетона, содержащие в бензольных фрагментах электроноакцепторные и электронодонорные заместители. Установлено влияние характера замещения на вид спектров и положение максимумов поглощения. На примере несимметрично замещенного производного показана зависимость положения спектральных максимумов от природы растворителя.

Ключевые слова: замещенный дибензальацетон, электронные спектры поглощения, спектральная кривая, максимум поглощения.

Дибензальацетон (I) и его производные обладают комплексом ценных свойств и широко используются в различных областях [1-7]. В качестве объектов исследования в представленной работе выбраны производные дибензальацетона с заместителями различной природы (II) – (VII). Синтез данных соединений осуществлен по реакции Кляйзена-Шмидта [8-10].



R: H (I); 4-N(CH₃)₂ (II); 3-NO₂ (III)



Цель представленного исследования состоит в изучении спектральных характеристик рассматриваемых соединений с использованием метода электронной спектроскопии. Электронные спектры поглощения (ЭСП) получены на спектрофотометре EcoView УФ-3200 при следующих условиях: диапазон длин волн 275 – 500 нм, концентрация рабочих растворов 10^{-5} моль/дм³.

Рассмотрим ЭСП в диметилформамиде (ДМФА) производных (I) – (III). Спектральные кривые имеют по одному максимуму (рис. 1) и характеризуют электронные переходы в рамках единого хромофора. В данном случае хромофорная система включает в себя бензольное кольцо, сопряженное через этиленовую связь с карбонильной группой. Поскольку молекулы имеют симметричное строение, то обе возможные системы сопряжения идентичны и, как следствие, в спектре наблюдается одна полоса.

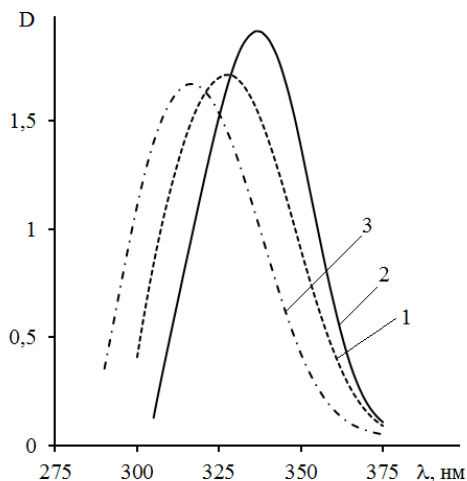


Рис. 1. ЭСП (ДМФА): 1 – (I); 2 – (II); 3 – (III)

Вместе с тем, природа и положение заместителя оказывают существенное влияние на положение спектральных максимумов (таблица 1). Сильный электронодонорный заместитель ($-N(CH_3)_2$) в положении 4 к этиленовой группе обогащает систему сопряжения электронами и вызывает батохромное смещение максимума поглощения. Сильный электроноакцептор ($-NO_2$) в положении 3 смещает максимум поглощения в коротковолновую область по сравнению с незамещенным дибензальацетоном.

Таблица 1 – Данные ЭСП

Соединение (растворитель)	I	I
I (ДМФА)	327 (5,23)	-
II (ДМФА)	336 (5,28)	-
III (ДМФА)	316 (5,22)	-
IV (ДМФА)	320 (3,92)	425 (4,21)
IV (H_2SO_4)	347 (4,59)	443 (5,16)
IV (пропанол-2)	311 (5,00)	433 (5,22)
IV (уксусная кислота)	328 (4,96)	443 (5,15)
V (ДМФА)	325 (4,86)	436 (5,13)
VI (ДМФА)	317 (4,87)	435 (5,11)
VII (ДМФА)	340 (4,77)	429 (5,10)

При переходе к несимметрично замещенным соединениям спектр приобретает совершенно другой характер (рис. 2). Появляется дополнительный длинноволновый максимум в области 430 нм (таблица 1). В молекулах (IV) – (VII) имеются разнородные хромофорные системы, разделенные карбонильной группой. В результате конкурирующего влияния хромофоров происходит перераспределение электронов и в спектре появляется длинноволновая полоса. Вероятнее всего, эта полоса связана с $n_p \rightarrow \pi^*$ переходом с участием неподеленной электронной пары атома кислорода карбонильной группы.

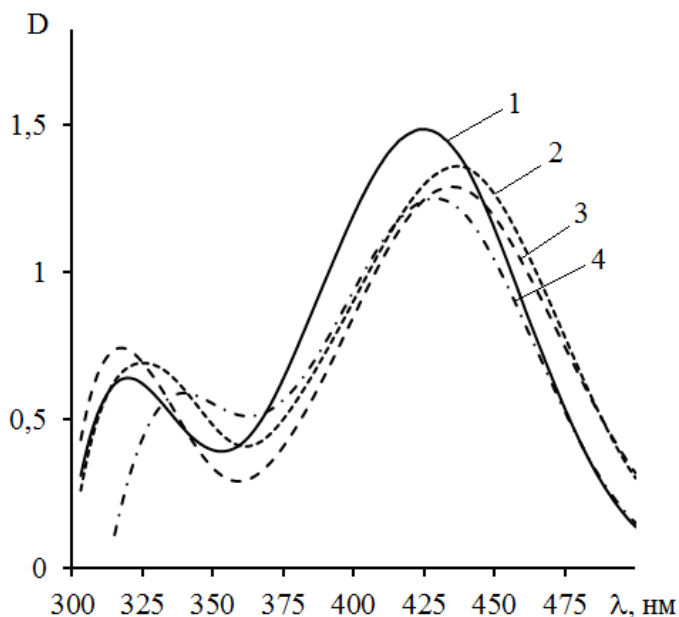


Рис. 2. ЭСП (ДМФА): 1 – (IV); 2 – (V); 3 – (VI); 4 – (VII)

Для изучения влияния природы растворителя получены спектры соединения (IV) в пропанол-2, уксусной и концентрированной серной кислотах (рис. 3). Из рис. 3 видно, что природа растворителя не влияет на характер спектров, но оказывает значительное влияние на положение пиков (таблица 1). Растворители кислотного характера вызывают батохромное смещение максимумов поглощения за счет образования протонированных форм. Растворитель спиртовой природы вызывает слабый гипсохромный сдвиг коротковолновой полосы и слабый батохромный сдвиг длинноволновой полосы, что согласуется с теоретическими представлениями [11].

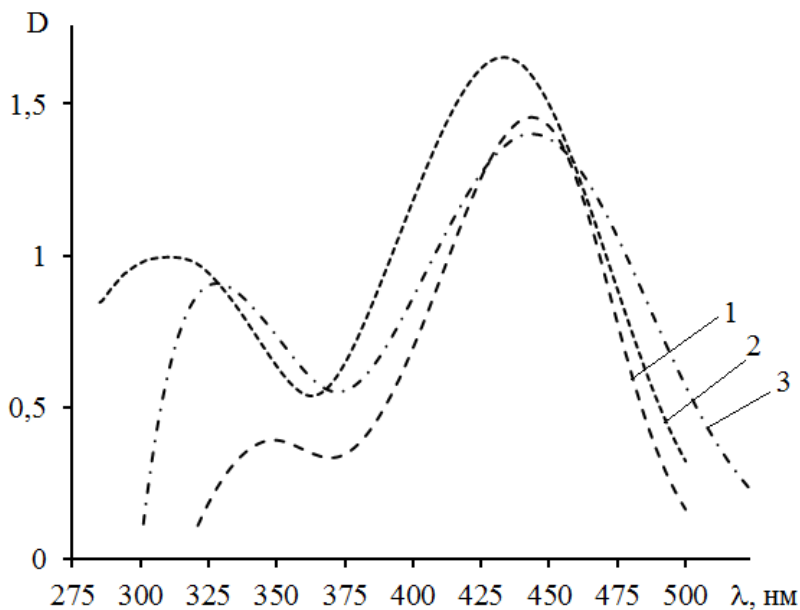


Рис. 3. ЭСП соединения (IV): 1 – H_2SO_4 ; 2 – пропанол-2;
3 – уксусная кислота

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить особенности поглощения производных дибензальацетона в ультрафиолетовой и видимой областях, установить влияние характера замещения на вид спектральных кривых. На примере несимметрично замещенного соединения показано, что природа растворителя не влияет на характер спектра, но влияет на положение максимумов поглощения.

Список литературы

1. Hajibeygi M., Faghihi K., Shabanian M. Photosensitive and Optically Active Poly(amide-imide)s Based on *N,N*-(pyromellitoyl)-bis-*L*-amino acid and Dibenzalacetone Moiety in the Main Chain: Synthesis and Characterization // *Journal of Macromolecular Science. Part A – Pure and Applied Chemistry*. – 2010. – Vol.47. – Iss. 2. – P. 144-153.

2. Hajibeygi M., Faghihi K., Shabanian M. Preparation and Characterization of New Photosensitive and Optically Active Poly(Amide-Imide)s from N-Trimellitylimido-L-Amino Acid and Dibenzalacetone Moiety in the Main Chain // *Polymer Science. Series B.* – 2011. – Vol.53. – Iss. 9-10. – P. 518-527.

3. Xu X., Zhang K., Du Z., Lu Y., Zhang R., Zhu H. Synthesis and Spectral Properties of pH Fluorescent Probes Based on Distyryl Ketone // *Application of Chemical Engineering, pts. 1-3.* – 2011. – Vol. 236-238. – P. 1143-1146.

4. Faghihi K., Hajibeygi M. Synthesis and properties of polyimide/silver nanocomposite containing dibenzalacetone moiety in the main chain // *Journal of Saudi Chemical Society.* – 2013. – Vol. 17. – Iss. 4. – P. 419-423.

5. Periasamy R., Rajamohan R., Kothainayaki S., Sivakumar K. Spectral investigation and structural characterization of Dibenzalacetone: beta-Cyclodextrin inclusion complex // *Journal of Molecular Structure.* – 2014. – Vol. 1068. – P. 155-163.

6. Чапуркин В.В., Медведев В.П., Чапуркин С.В. Влияние фотосенсибилизатора на структурирование фторкаучука СКФ-32 // *Известия ВолгГТУ.* – 2018. – № 4 (214). – С. 94-97.

7. Singh N., Chauhan I.S. MicroRNA expression profiling of dibenzalacetone (DBA) treated intracellular a mastigotes of *Leishmania donovani* // *Experimental Parasitology.* – 2018. – Vol. 193. – P. 5-19.

8. Куликов М.А. Замещенные дистирилкетоны. Часть 1 // *Вестник технологического университета.* – 2019. – Т.22. – №6. – С. 19-23.

9. Куликов М.А. Замещенные дистирилкетоны. Часть 2 // *Вестник технологического университета.* – 2019. – Т.22. – №7. – С. 22-26.

10. Куликов М.А. Диметиламино-замещенный метилстирилкетон и его производные // *Вестник технологического университета.* – 2020. – Т.23. – №2. – С. 9-13.

11. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных. – М.: Мир; БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2006. – 438 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЗМЕННОЙ ПРОЧНОСТИ И МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО БЕТОНА ЗАВОДА ЖБИ

Астаева Юлия Викторовна

магистрант

Хутова Екатерина Эдуардовна

магистрант

Тольяттинский государственный университет

г. Тольятти, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты исследования стандартных призм, изготовленных из экспериментального бетона завода ЖБИ. Образцы испытывались ступенчатым нагружением с доведением материала до разрушения. Программа исследований составлялась с учетом необходимости получения данных, позволяющих определить призмную прочность, модуль упругости и построить диаграммы деформирования бетона. В работе исследовалось три класса бетона по прочности на сжатие. В результате эксперимента установлены прочностные и деформативные показатели, превышающие ожидаемые значения для проектных классов бетонов.

Ключевые слова: экспериментальный бетон, призма, призмная прочность, модуль упругости, деформации, напряжения, класс бетона по прочности на сжатие.

При возведении зданий и сооружений преобладает использование бетона как основного строительного материала. Обилие разновидностей бетона обусловлено различными назначениями его применения. Стандартная рецептура – цемент, песок и вода – дополняется различными добавками, улучшающими те или иные свойства бетона. При этом цемент является самым дорогостоящим компонентом бетонной смеси. Для сокращения затрат на материалы заводом был разработан состав бетона, в котором уменьшено количество цемента за счет применения трех разновидностей песка. Укрупненно состав экспериментальной бетонной смеси представляет собой комбинацию следующих компонентов: цемент, песок (крупный, средний, мелкий), щебень фр. 5-20, суперпластификатор (поликарбоксилат), вода. Основной задачей оптимизации состава является сокращение расхода цемента с сохра-

нением прочностных и деформативных свойств такого бетона.

Целью исследований является оценка призмной прочности и модуля упругости экспериментального состава бетона посредством проведения испытаний на сжатие опытных образцов-призм стандартного размера и сравнительного анализа полученных результатов призмной прочности с нормативными данными.

Объектами исследования являются образцы призм из экспериментального бетона, изготовленные на заводе ЖБИ. Принято 3 серии образцов экспериментального бетона, отличающиеся классом бетона по прочности на сжатие – В15, В20, В30 (см. таблицу 1). Всего испытано 6 образцов с геометрическими размерами ($h \times b \times a$) $600 \times 150 \times 150$ мм. База измерений (длина на которой измеряются продольные деформации) на всех образцах назначалась постоянной и составляла 300 мм.

Таблица 1 – Виды образцов

№ п/п	Маркировка образца	Класс бетона	Возраст бетона при испытании	Количество образцов	Характер разрушения
1	П15.1э, П15.2э	В15	132 суток	2	хрупкое
2	П20.1э, П20.2э	В20	86 суток	2	пластично-хрупкое
3	П30.1э, П30.2э	В30	121 суток	2	хрупкое

Нагрузка на призму задавалась ступенями [1] по 10 т. Первые пять шагов нагрузка выдерживалась по 1 минуте, на следующих ступенях время нагружения увеличивалось до 1,5 минут. Нагрузка увеличивалась вплоть до разрушения образца.

Продольные деформации определялись с помощью приборов для измерения деформаций – индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм. Отсчеты по приборам, установленным по всем четырем граням призм, снимались после каждого шага нагружения.

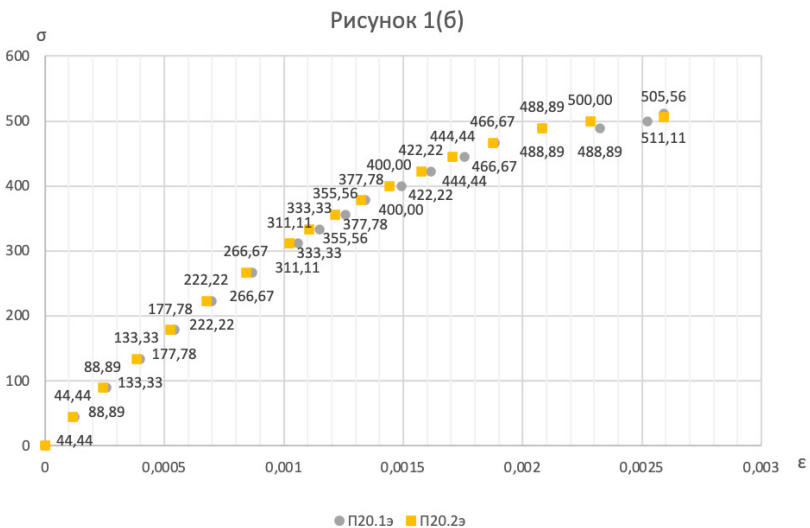
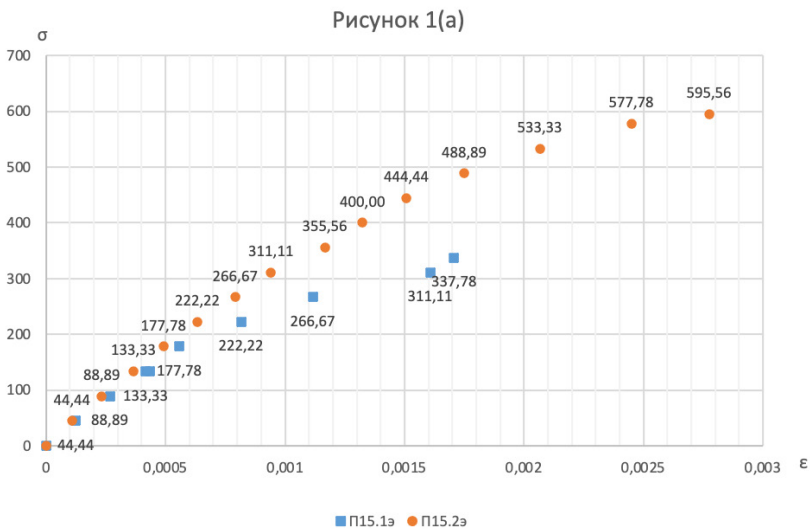
Обработка результатов испытаний с определением призмной прочности и модуля упругости производилась по методике ГОСТ 24452-80 [2].

При расчете модуля упругости в пределах ступени нагружения деформации определялись по линейной интерполяции. Результаты расчетов сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Полученные результаты испытаний призм

Марка образца	Планируемый класс бетона	Разрушающая нагрузка, R_p , Н	Площадь сечения $F_{полн}$, мм ²	Применная прочность, $R_{пр}$, МПа	Модуль упругости E_b , МПа	E_b норм. по [3], МПа
1	2	3	4	5	6	7
П15.1э	B15	760000	22500	33,78	32829	24000
П15.2э	B15	880000		39,11	32897	
					32863	
П20.1э	B20	1150000		51,11	33064	27500
П20.2э	B20	1137500		50,56	34332	
					33698	
П30.1э	B30	1340000		59,56	36131	32500
П30.2э	B30	1200000		53,33	35955	
					36043	

На завершающем этапе испытаний были построены диаграммы деформирования бетона «напряжения σ – относительные деформации ε » на сжатие (рисунок 1) по опытным точкам [2, 5].



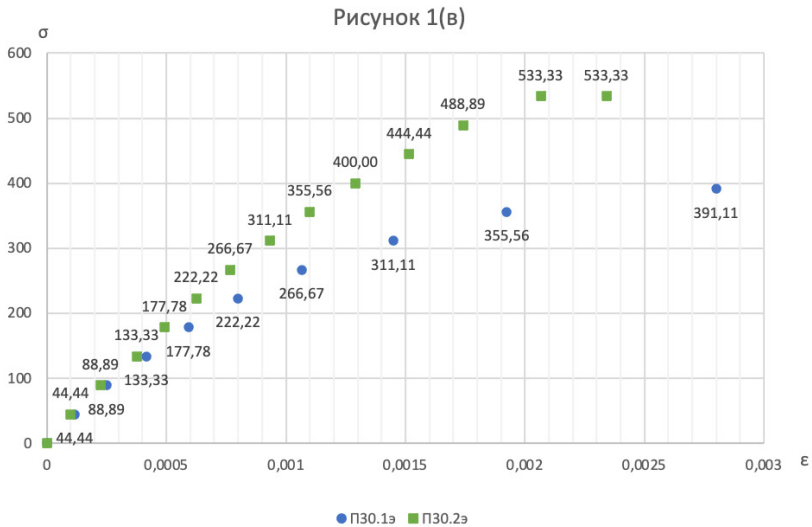


Рисунок 1 – Диаграммы деформирования бетона на сжатие для экспериментальных бетонов классов по прочности на сжатие: а – для класса В15; б – для класса В20; в – для класса В30

После выполнения необходимых расчетов и проведения сравнительного анализа диаграмм деформирования, были сделаны следующие выводы:

1. Призменная прочность бетона значительно превышает ожидаемые значения для запланированных классов бетона по прочности на сжатие В15, В20, В30.

2. При экспериментальных исследованиях образцов-призм получен модуль упругости E_b , равный $32,9 \times 10^3$ МПа, $33,7 \times 10^3$ МПа, 36×10^3 МПа для проектных классов В15, В20, В30 соответственно, что превышает нормируемые показатели, составляющие $E_{b15} = 24 \times 10^3$ МПа, $E_{b20} = 27,5 \times 10^3$ МПа, $E_{b30} = 32,5 \times 10^3$ МПа по указанным классам [3].

3. Полученные значения прочностных и деформативных показателей экспериментального бетона превышают нормируемые значения для проектных классов бетона, что позволяет обеспечить соблюдение требований расчетов по предельным состояниям при использовании в железобетонных конструкциях данного бетона взамен бетона классической рецептуры.

Список используемой литературы

1. Карпенко Н.И. К определению деформаций изгибаемых железобетонных элементов с использованием диаграмм деформирования бетона и арматуры / Н.И. Карпенко, Б.С. Соколов, О.В. Радайкин // *Строительство и реконструкция*. 2012. № 2. – с. 11-19.
2. ГОСТ 24452-80 Бетоны. Методы определения призмочной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона. – М.: Стандартинформ, 2005.
3. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2019.
4. Столяров Я.В. Теория железобетона на экспериментальной основе. Гостехиздат, 1986 – с. 284.
5. Тошин Д.С. Влияние условий длительного твердения на прочность тяжелого бетона / Д.С. Тошин, Е.А. Ровенская // *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. 2020. № 2 (45). – с. 71-75.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ РЕКРУТИНГОВОГО ПОТЕНЦИАЛА УЧАЩИХСЯ В ГОРОДЕ КЕМЕРОВО

Каретин Константин Григорьевич,

Матрос Владимир Сергеевич,

Усман Каба

магистранты

Кемеровский государственный университет»

Аннотация. Многие учебные заведения испытывают дефицит абитуриентов. В связи с этим у учебных учреждений возникает потребность выбора территорий, на которых можно открыть филиал или проводить рекрутинговые мероприятия, с наибольшей эффективностью. Данное решение, разработанное с помощью геоинформационных систем, позволяет учебным заведениям выбирать территории для рекрутинга учащихся, а также эти данные можно использовать для открытия филиалов.

Ключевые слова: Геоинформационные системы, рекрутинговый потенциал, учебные заведения, абитуриенты, QGIS, PostgreSQL.

Введение

По данным исследований 80-90% информации включает в себя геоданные, то есть какие-либо сведения о местоположении, территории или распределении в пространстве. Для работы с такими данными были разработаны специальные технологии – ГИС или геоинформационные системы, которые позволяют работать с координатными привязками и занимающие большой процент бурно развивающегося рынка программного компьютерного обеспечения. На текущий момент существует более 10 специализированных геоинформационных систем, которые используются в самых различных предметных областях [1]. Геоинформационные системы получают все большее распространение в таких областях как управление природными ресурсами, сельское хозяйство, экология, городское планирование, а так же коммерческие структуры. Основным преимуществом таких систем заключено в большом количестве инструментов и средств, позволяющих обрабатывать, создавать, объединять и отображать данные из баз данных в виде карт, графиков, диаграмм, что позволяет производить различный анализ этих дан-

ных. ГИС являются эффективным инструментом для выбора мест и определения зон производственных объектов, диспетчеризации и маршрутизации средств доставки, информатизации риэлтерской деятельности т.п. [2].

Программа должна помочь решить данную проблему путем ручного подбора критериев выбора для каждого отдельного учебного учреждения. Также, программа должна обладать возможностями визуального отображения территорий на электронной географической карте. Рассмотрим технологии, которые были использованы для данного решения.

Геоинформационная система (ГИС) – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных(географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах [3].

Геоинформационная система может включать в свой состав пространственные базы данных, редакторы растровой и векторной графики, различные средства пространственного анализа данных. Для решения поставленной задачи используется геоинформационная система QGIS [3].

QGIS, первоначально известная как Quantum GIS – свободная кроссплатформенная геоинформационная система, состоящая из настольной и серверной части: QGIS Desktop — настольная ГИС для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации [4].

PostGIS – открытое программное обеспечение, добавляющее поддержку географических объектов в реляционную базу данных PostgreSQL. PostGIS разрабатывается в соответствии со спецификацией Simple Features для SQL от Open Geospatial Consortium [5].

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных [6].

Основная часть

Для размещения учебных учреждений был выбран слой карты OSM (Open Street Map) города Кемерово. В качестве учебных учреждений были выбраны школы, СПО, ВУЗы. Для этого был использован парсер, преобразующий информацию, такую как название, координаты с сайта в нужный формат и запись их в файл. Данные с помощью парсера были извлечены с сайта kemerovo.spravker.ru.

Для добавления выбранных объектов в QGIS, в базу данных были добавлены следующие данные об объектах: название, координаты. Добавление данных было реализовано при помощи PostGIS.

Добавление необходимых объектов на карту сделано с помощью плагина Lat lon Tools. Данные для каждого из объектов были загружены из базы данных PostgreSQL [6].

Коэффициент рекрутингового потенциала был получен путем совмещения двух слоёв. Так же один из слоев был разбит на более мелкие слои, для

более четкого анализа для конкретного учебного заведения. Так были выделены группы проживающих на определенной территории по возрасту 6-16, 16-18, 18+ лет, которые могут получить то или иное образование. Данные были взяты из статистики города Кемерово за последние 5 лет. С помощью совмещения данных слоев, можно определить нужную группу людей, которую ищут учебные заведения.

Для подсчета использовались формулы:

$$L_m = \sum_{i=1}^8 N_i * k_i, \quad (1)$$

L_m – индекс количества поступающих(для первого слоя), индекс количества молодежи(для второго слоя)

N_i – количество поступающих(первый слой), количество молодежи(второй слой)

k_i – коэффициент поступающих/молодежи.

После нахождения максимума и минимума, нормализуются полученные индексы (формула (2)).

$$L_{m \text{ норм}} = \frac{L_m - \min L}{\max L - \min L}, \quad (2)$$

L_m – значения вычисленных индексов;

$\max L, \min L$ – мин. и макс. значение индексов;

$L_{m \text{ норм}}$ – нормализованные индексы.

Нормализация преобразует абсолютные значения величины в относительные. Это упрощает процедуру сравнения и кластеризации данных.

После загрузки коэффициентов и выгрузки сетки из БД в QGIS, на сетке отобразились территории с наибольшим количеством молодежи и количеством поступающих.

Пересечение слоев показывает территории с наивысшим рекрутинговым потенциалом.

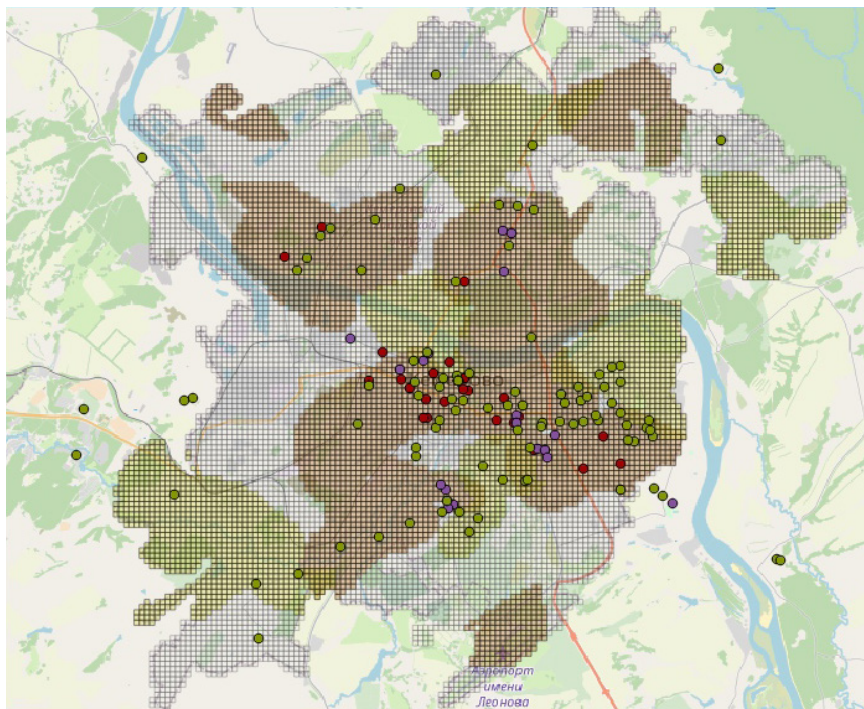


Рисунок 1 – Итоговый результат сетки

Заключение

В результате выполненной работы, были найдены территории рекрутингового потенциала.

Таким образом, полученные результаты можно использовать для дальнейшей аналитики, например, использовать данные системы как основание для строительства филиалов учебных заведений на наиболее выгодных территориях.

В рамках нашего проекта, основными территориями обладающими рекрутинговым потенциалом являются территории центрального района.

Исходя из результатов, можно убедиться, что геоинформационные системы обладают гибкими и мощными инструментами для решения различных проблем.

Список литературы

1. Степанов Ю.А. Структура региональной геоинформационной системы при ведении выемочных работ угледобывающих предприятий // Ю.А.Степанов / Тематический журнал Геоинформатика- Москва: 2012, №1. С. 36-41
2. Что такое ГИС технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ssa.ru/articles/entry/4397bc65d> (Дата обращения: 07.12.2020)
3. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bcc.ru/solutions/corporate-it/GIS_technology/ (Дата обращения: 30.11.2020)
4. QGIS User Guide [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gis-lab.info/docs/qgis/user_guide/qgis-1.8.0_user_guide_ru.pdf (Дата обращения: 17.10.2020)
5. Основы работы с PostGIS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gis-lab.info/qa/postgis-work.html> (Дата обращения: 20.10.2020)
6. Postgres первое знакомство [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://edu.postgrespro.ru/introbook_v6.pdf (Дата обращения: 19.10.2020)

КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОСТРОЕНИИ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ГИДРАТОООБРАЗОВАНИЯ

Краснов Андрей Николаевич

кандидат технических наук, доцент

Прахова Марина Юрьевна

доцент

Недогарок Венера Файзрахмановна

преподаватель

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Аннотация. *Предотвращение гидратообразования – очень важная проблема практически для всех северных газовых месторождений. Для ее решения практически повсеместно используется метанол. Необходимое количество и концентрация метанола зависят от многих факторов, причем не все они могут быть измерены. В статье предлагается использовать когнитивный подход, позволяющий строить автоматические системы предотвращения гидратообразования на основе не только средств измерений, но и экспертного опыта.*

Ключевые слова. *Гидраты, гидратообразование, метанол, теоретическая температура гидратообразования, когнитивная карта, концепт.*

Введение. Одной из важнейших проблем при эксплуатации объектов добычи и первичной подготовки газа, в первую очередь на месторождениях Крайнего Севера, является образование гидратов. Откладываясь на внутренних стенках труб или запорной арматуре, они резко уменьшают пропускную способность и могут привести к возникновению аварийной ситуации. Затраты газодобывающих компаний на предупреждение и борьбу с газогидратными пробками составляют значительную часть стоимости эксплуатации месторождений и системы транспорта газа, – до 30 % [1].

В России большая часть газового фонда скважин относится к старым месторождениям, соответственно добываемый газ отличается высоким влагосодержанием. В связи с высоким содержанием воды в газе при эксплуатации скважин и его транспорте до установок комплексной подготовки газа

(УКПГ) возникает ряд проблем: льдо-образование (непосредственное замерзание воды при низких температурах), гидратообразование, а также самозадавливание скважины [2, 3].

Гидратообразование – это процесс, возникающий при падении температуры и возрастании давления, что влечет за собой уменьшение упругости водяных паров и влагоемкости газа и образование вследствие этого гидратов [4]. Сами гидраты представляют собой белые кристаллы, похожие на снегообразную массу и состоящие из одной или нескольких молекул газа (метан, этан и т.д.) и нескольких молекул воды.

Особую значимость проблема льдо- и гидратообразования приобретает на месторождениях Крайнего Севера Западной Сибири и Арктики, где разработка ведётся в сложных условиях залегания многолетних и мёрзлых пород, при низких пластовых температурах, в суровых климатических условиях. Кроме того, большинство этих месторождений уже вошло или входит в завершающую стадию эксплуатации, что объективно повышает вероятность гидратообразования. Поэтому борьбе с этим явлением уделяется самое пристальное внимание практически во всех газодобывающих компаниях, что подтверждает актуальность любых разработок в этой области.

Обзор существующих методов предотвращения гидратообразования. При отложении газовых гидратов в системе сбора и промышленной подготовки газа происходит частичная или полная закупорка технологических трубопроводов, аппаратов основного и вспомогательного оборудования, что приводит к частичной, а иногда и к полной остановке всего технологического процесса. На рис. 1 показаны основные места образования и отложения гидратов.

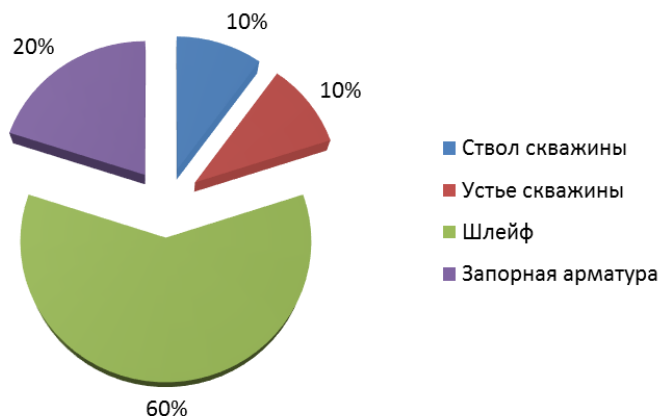


Рис. 1. Основные места образования гидратов

Как видно, самой проблемной областью является шлейф – это газосборная сеть, по которой продукция скважин поступает на УКПГ за счет собственной энергии. Протяженность шлейфов может достигать десятка километров, и этот фактор оказывается очень значимым при выборе метода предупреждения гидратообразования.

Наиболее известные методы предупреждение образования гидратов показаны на рис. 2. К ним относятся [5 – 7]:

- подогрев газа при сохранении давления в газопроводе;
- снижение давления при постоянной температуре;
- использование ингибитора гидратообразования.



Рис. 2. Основные методы предотвращения гидратообразования

Предупреждение образования гидратов методом подогрева газа заключается в том, что при сохранении давления в газопроводе температура газа поддерживается выше равновесной температуры образования гидратов. Этот метод используется на промыслах, газосборных сетях и на магистральных газопроводах. Обычно используются несколько специальных подогревателей, которые размещаются по трассе газопровода перед местами возможного гидратообразования. Подогрев газа можно применять для борьбы с гидратообразованием в условиях, когда гидраты образуются в результате местного редуцирования газа, а рабочая температура в газопроводе превышает равновесную температуру образования гидратов.

Однако на газопроводах большой протяженности применять подогрев газа экономически нецелесообразно, так как этот метод требует больших капитальных и эксплуатационных расходов.

Конструктивно подогреватели могут быть с прямым и косвенным (с помощью промежуточного теплоносителя) нагревом и оснащены различными комплектами автоматики и вспомогательными устройствами.

Локальный подогрев регуляторов осуществляют путем обматывания корпуса электрическим ленточным обогревателем на базе саморегулирующей нагревательной ленты [5].

Метод снижения давления при постоянной температуре дает положительный эффект при ликвидации гидратной пробки, образовавшейся при положительных температурах. При отрицательных температурах этот метод не дает желаемого результата.

При использовании метода снижения давления практически не применяется транспортировка газа при давлении ниже равновесного, что приводит к уменьшению пропускной способности газопроводов, в результате чего температура газа быстро снижается и достигает значения температуры окружающего грунта. Метод нецелесообразен на газопроводах как незначительной длины, так и большой протяженности. На практике метод снижения давления используют для разложения гидратов в газопроводе путем кратковременного снижения давления ниже давления разложения гидратов в аварийных ситуациях. Часто метод используют в комбинации с вводом ингибиторов. Фактически это метод борьбы с последствиями гидратообразования, а не его предотвращения.

Наиболее эффективным и широко распространенным является ввод ингибитора гидратообразования. Сущность метода заключается в том, что ингибитор, вводимый в поток газа, поглощает парообразную влагу и вместе со свободной водой образует раствор. При этом упругость паров воды и, как следствие, температуры точки росы снижается [8 – 10].

Этот способ позволяет как ликвидировать образовавшиеся гидратные пробки, так и предотвращать их образование. В качестве ингибиторов могут применяться гликоли, 30%-ный раствор CaCl_2 и, что наиболее распространено, метиловый спирт (метанол).

Особенно часто этот метод применяют для предупреждения и ликвидации гидратов в призабойной зоне пласта и стволах скважин. Требуется подача большого количества ингибитора не только в скважины, но и в шлейфы. Доставка и подача ингибитора в скважины и шлейфы осуществляется при помощи насосов и ингибиторопроводов от групповых сборных пунктов к каждой скважине в отдельности по индивидуальным схемам. Наиболее экономична централизованная схема подвода ингибитора к скважинам с использованием регуляторов расхода метанола на линиях, ведущих к каждой скважине и предназначенных для строгого дозирования количества ингибитора, подаваемого в каждую скважину в зависимости от режима ее работы.

В настоящее время на действующих газовых месторождениях Крайнего Севера и Арктики в качестве ингибитора гидратообразования используется практически только метанол. Он также рекомендуется для постоянного применения и на вновь проектируемых месторождениях. Данное вещество ис-

пользуется, в частности, на Оренбургском, Карачаганском и Астраханском газоконденсатных месторождениях, в составе природного газа которых присутствует углекислый газ и сероводород.

Повсеместное использование метанола на газодобывающих предприятиях обусловлено следующими причинами [11 – 13]:

- относительно низкой его стоимостью по сравнению с другими ингибиторами гидратообразования и широко развитой промышленной базой его производства;
- высокой технологичностью процесса ввода метанола и распределения метанола в требуемые участки технологической цепи;
- наивысшей среди известных ингибиторов антигидратной активностью, сохраняющейся даже при низких температурах;
- очень низкой температурой замерзания концентрированных растворов метанола и исключительно малой их вязкостью даже при температурах ниже минус 50 °С;
- сравнительно малой растворимостью метанола в нестабильном конденсате, особенно при контакте последнего с отработанным (насыщенным) водным раствором метанола;
- некоррозионностью метанола и его водных растворов;
- наличием достаточно простых технологических схем регенерации отработанных растворов метанола;
- высокой эффективностью метанола при предупреждении гидратообразования и ликвидации, возникающих при нарушениях технологического режима несплошных гидратных пробок в промысловых коммуникациях;
- возможностью использовать технические сорта метанола и его водные растворы взамен чистого метанола практически с той же антигидратной эффективностью.

Тем не менее использование метанола сопряжено с целым рядом проблем.

Прежде всего метанол является очень сильным ядом, имеющим кумулятивные свойства, т.е. он может накапливаться в организме. Даже незначительная концентрация метанола в воздухе может привести к очень сильному отравлению. Поэтому для обслуживающего персонала метанольной установки требуются дополнительные средства защиты.

Кроме того, в числе основных геоэкологических рисков, возникающих при использовании метанола, можно отметить очень сложную логистику поставок метанола на газовые месторождения, включающую очень большое число операций. Так, в ходе только одной поставки в газодобывающие предприятия выполняются следующие операции:

- залив вещества в железнодорожные цистерны на заводе-изготовителе и последующая транспортировка на большие расстояния, поскольку метанол

в России производят всего 9 заводов, большинство из которых расположены в европейской части страны;

- перелив из цистерн в стационарные емкости, находящиеся на головной производственной базе месторождения;

- подготовка метанола к использованию путем добавления красителя или одоранта;

- перелив из стационарных емкостей в автомобильные цистерны и транспортировка до базы метанола на газодобывающем предприятии, где осуществляется перелив метанола из автомобильных цистерн в промысловые стационарные емкости;

- перелив из стационарных емкостей в другие автомобильные цистерны и транспортировка метанола до мест установки емкостей с метанолом, так называемых метанольниц, и их заправка.

Таким образом, в процессе поставки метанола существует вероятность аварии на любом перечисленном этапе, т.к. не исключаются транспортные аварии и соответственно разливы метанола.

Кроме того, еще одной проблемой является накопление и хранение отходов метанола в виде метанольных вод в специальных прудах-накопителях или амбарах, являющихся объектами повышенной опасности.

Поэтому на всех месторождениях оборот метанола регламентируется большим количеством нормативных документов, как федеральных, так и локальных.

Проведенный обзор позволяет сделать следующие выводы.

Температурный метод может быть рекомендован для предотвращения гидратообразования только в локальных точках возможного гидратообразования, например, в местах редуцирования газа, т.к. его применение требует наличия дополнительных источников энергии. Соответственно, на протяженных участках, например, трубопроводах, он экономически нецелесообразен.

Метод понижения давления рекомендован для ликвидации уже образовавшейся гидратной пробки, причем при положительных температурах, т.е. это метод для аварийных условий в скважине или трубопроводе.

Введение ингибиторов применяется как для профилактики гидратообразования, так и для аварийной ликвидации образовавшихся гидратных пробок как при положительных, так и при отрицательных температурах. Этот метод является наиболее универсальным благодаря своей применимости и на локальных участках, и на объектах большой протяженности.

Постановка задачи. Как видно из приведенного обзора, наиболее распространенным методом является введение в газовый поток метанола. Для его эффективного использования необходимо правильно ответить на три вопроса: количество подаваемого метанола; точка ввода метанола; момент его подачи.

Механизмы роста и разложения гидратов в настоящее время интенсивно исследуются, однако имеющиеся знания не всегда позволяют предсказывать физико-химические особенности гидратов и их поведение в тех или иных условиях. Существующие методики определения количества метанола, например [14], основаны на результатах измерений ряда технологических параметров (температуры и давления газа на устье скважины и на входе в УКПГ) и свойств газа, например, температуры точки росы. По этим данным вычисляется теоретическая температура гидратообразования и в зависимости от близости к ней реальных термобарических условий определяется необходимое количество метанола.

Однако, кроме перечисленных параметров, гидратообразование зависит также от ряда неизмеряемых непосредственно факторов, что делает актуальным использование когнитивных моделей, основанных на экспертном опыте. В данной статье рассматриваются основные принципы построения таких моделей.

Теоретические результаты и их обсуждение. Существующие математические модели образования гидратов при движении газа в трубопроводах в присутствии ингибиторов описываются различно: дифференциальными уравнениями неизотермического движения газа в трубе; уравнением термодинамического равновесия газ-гидрат; уравнением, описывающим распределение метанола и воды по газопроводу; алгебраическими зависимостями, отражающими изменение влагосодержания природного газа от давления и температуры, изменение равновесной температуры гидратообразования в зависимости от давления и температуры, сдвиг равновесной температуры гидратообразования от концентрации метанола, а также уравнением состояния газа [15]. Эти модели позволяют количественно оценивать процесс гидратообразования и, в том числе, определять требуемое количество метанола. Однако все они, как уже отмечалось, основаны на измерительной информации.

Когнитивное моделирование – это инструмент, обеспечивающий определение интенсивности и направления влияния различных факторов на перевод объекта управления в целевое состояние. В когнитивных моделях ключевыми являются два момента. Во-первых, они строятся не только на измерительной информации, но и на эмпирических (когнитивных) знаниях. Во-вторых, в алгоритмах, реализующих такие модели, используется не только двоичная (булевская), но и нечеткая логика, т.е. происходит переход к экспертным системам.

Применительно к моделированию подачи метанола, например, в шлейфы такая модель, помимо уже перечисленных измеряемых параметров, позволит учесть такие факторы, как коэффициент теплоизоляции; длина шлейфа и его рельеф; направление и сила ветра; толщина снежного покрова; остаточное количество метанола в газе и т.п.

В основе когнитивных моделей лежит так называемая когнитивная карта. Она представляет собой ориентированный граф (рис. 3), в котором привилегированной вершиной является некоторое интересующее пользователя значение, в данном случае – теоретическая температура гидратообразования, от которого непосредственно зависит управляющее воздействие – количество подаваемого метанола. Остальные вершины соответствуют влияющим факторам (так называемым концептам). Дуги, соединяющие факторы с привилегированной вершиной состояния, называются переходами. Они имеют вес и знак, соответствующий интенсивности и направлению влияния данного фактора на привилегированный.

При разработке любой когнитивной модели основная сложность заключается не столько в определении самих концептов, сколько в нахождении их весов, т.е. численной оценки силы их влияния. Согласно классическому подходу, весу концепта каждого параметра присваивается значение от нуля до единицы. Так, например, вес концепта принимается равным нулю, если изменение параметра не влечет за собой изменение расхода метанола, если же расход метанола изменяется на такой же процент, на который изменяется влияющий параметр, то концепту присваивается значение единицы. Однако реализация этого подхода на практике может вызвать определенные затруднения, поэтому назначение весов концептов представляет собой итерационный процесс, в результате которого модель уравнивается.

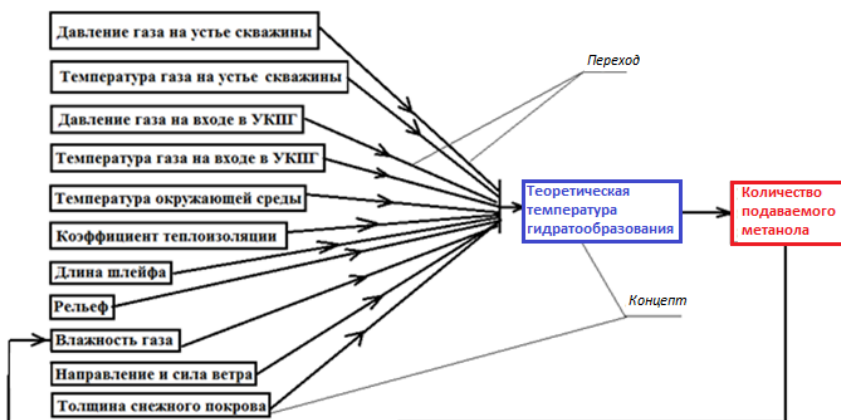


Рис. 3. Когнитивная карта факторов, влияющих на количество подаваемого метанола

Выводы. Практическая значимость рассмотренной когнитивной модели состоит в том, что она учитывает большее количество факторов, в том числе неизмеряемых, и позволяет оперативно реагировать на их изменения. Это в конечном счете позволяет оптимизировать количество метанола, подаваемого на защищаемые объекты, предотвратить развитие нежелательных явлений и повысить эффективность эксплуатации газового промысла.

Список использованных источников

1. Петрова Л.В., Зайнаглина Л.З., Трофимов Д.Е.. Совершенствование методов борьбы с гидратообразованием при сборе и подготовке газа // *Современные технологии в нефтегазовом деле*, 2015. Том 1. Уфа. С.170-176.
2. Предупреждение гидратообразования в системах промыслового сбора газа Ямбургского газоконденсатного месторождения /Прахова М.Ю., Краснов А.Н., Хорошавина Е.А., Шаловников Э.А. // В сборнике: *Проблемы автоматизации технологических процессов добычи, транспорта и переработки нефти и газа. Сборник трудов IV Всероссийской заочной научно-практической интернет-конференции*. 2016. С. 116-123.
3. Способ диагностирования обводненности газовых скважин /Прахова М.Ю., Краснов А.Н., Хорошавина Е.А.//*Научные труды НИПИ Нефтегаз ГНКАР*. 2016. № 3. С. 19-26.
4. Истомин В.А., Квон В.Г. Предупреждение и ликвидация газовых гидратов в системах добычи газа // М.: ИРЦ Газпром, 2004.
5. Нагреватели для системы управления локальным электроподогревом куста газоконденсатных скважин /Прахова М.Ю., Мырзин И.Н., Савельев Д.А. //В сборнике: *Проблемы автоматизации технологических процессов добычи, транспорта и переработки нефти и газа. представлены решения теоретических и прикладных задач, возникающих при разработке и внедрении автоматических, автоматизированных и информационно-измерительных систем*. Уфимский государственный нефтяной технический университет. 2013. С. 88-92.
6. Глебова Л.В., Медникова О.Л. Методы борьбы с гидратообразованием / *Геология, география и глобальная энергия*, 2014. - №3. – С. 71-73.
7. Бешенцева С.А. Анализ методов предупреждения гидратообразования в трубопроводах// *Вестник кибернетики*, 2012. - №11. – С.40-44.
8. Краснов А.Н., Прахова М.Ю., Коловертнов Г.Ю., Хорошавина Е.А. Система автоматической подачи ингибитора гидратообразования в шлейфы газового промысла// *Газовая промышленность*, 2017. - № 7 (755). – С. 12-16.

9. Ширяев Е.В. Методы борьбы с гидратообразованием и выбор ингибитора гидратообразования при обустройстве газового месторождения «Каменномыское море»// Молодой ученый, 2017. - №17 (97). – С. 323-326.

10. Кларк Лен, Фростман Линн, Андерсон Джоан. Применение ингибиторов гидратообразования малой дозировки на шельфовых проектах//Нефтегазовая вертикаль, 2008. - №6. – С. 62-68.

11. Грунвальд А.В. Рост потребления метанола в газовой промышленности России и геоэкологические риски, возникающие при его использовании в качестве ингибитора гидратообразования // Нефтегазовое дело, 2007. - №2. - С. 2–25.

12. Бухгалтер Э.Б. Метанол и его использование в газовой промышленности. М.: Недра, 1986. 238 с.

13. Прахова М.Ю., Краснов А.Н., Хорошавина Е.А., Шаловников Э.А., Коловертнов Г.Ю. Оптимизация управления подачей метанола в системах сбора природного газа / Территория НЕФТЕГАЗ, 2016. - № 6. – С. 22-29.

14. ВРД 39-1.13-010-2000 Инструкция по расчету нормативов потребления метанола для использования в расчетах предельно допустимых или временно согласованных сбросов метанола для объектов ОАО «Газпром». [Электронный ресурс]. – URL: https://znaytovar.ru/gost/2/VRD_391130102000_Instrukciya_p.html.

15. Анализ методов диагностирования гидратообразования в шлейфах / Прахова М.Ю., Краснов А.Н., Хорошавина Е.А. // Нефтегазовое дело. 2017. С. 77.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКИ МАГНЕТРОНОМ И ПЛАЗМЕННЫМ ИСТОЧНИКОМ

Юров Виктор Михайлович
кандидат физ.-мат. наук, доцент

Гученко Сергей Алексеевич
докторант PhD

Карагандинский университет имени Е.А. Букетова, Казахстан

В 1985 г. в ННЦ ХФТИ была создана установка “Булат-6”, документация на которую была передана во ВНИИЭТО и на ее базе разработаны установки ННВ 6.6-И1 и ННВ 6.6-И4 [1]. Эти установки серийно производили на Киевском заводе станков-автоматов и заводе “Двигатель” (г. Таллинн) (“Булат-3”, “Булат-6”) и на Саратовском и Новосибирском заводах электро-термического оборудования (ИЭТ-8, ННВ 6.6 И-1, ННВ 6.6-И4). Они были предназначены, главным образом, для вакуумно-дугового осаждения износостойких и защитно-декоративных покрытий нитридов и карбидов на основе тугоплавких металлов IV – VI групп периодической таблицы химических элементов Менделеева. На эти установки было много описаний и методичек [2-6]. В частности в работах [1-7] были изложены физические методы получения покрытий в вакууме - наиболее распространённые процессы модификации поверхности. Они основаны на взаимодействии ионов, макро- и атомных частиц, полученных в низкотемпературной плазме, с поверхностью твёрдого тела. Результатом взаимодействия потока частиц в разреженной среде с поверхностью является осаждённая плёнка или изменённая структура поверхности. Это даёт возможность получать покрытия различного состава, проводить ионную очистку и полировку поверхности, травление и формирование прецизионных топологических рисунков в производстве полупроводниковых приборов и микросхем, резисторов, фотошаблонов и т.п. Сфера применения плазменных технологий распространяется и на другие области техники, например оптику и машиностроение, где они используются для получения полированных поверхностей, упрочнения инструмента, защиты поверхностей износо- и коррозионностойкими плёнками, создания декоративных покрытий и т.д. Очередным шагом в развитии технологии вакуумно-дугового осаждения, сделавшим ее новым способом синтеза покрытий, стала возможность эффективного управления потенциа-

лом подложки [7]. Первую установку ННВ 6.6 И-1 мы приобрели в 1989 году на Новосибирском заводе электротермического оборудования. В последние 2015-2020 годы мы много усилий сделали по модернизации этих установок совместно с учеными из Института Сильноточной Электроники (ИСЭ) СО РАН г. Томска. Этому и посвящена настоящая работа.

Описание модернизированной установки

Блок-схема установки изображена на рисунке 1.

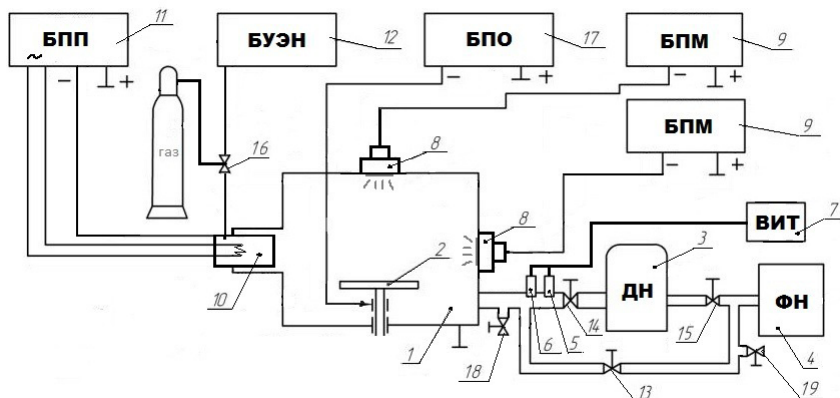


Рисунок 1 - Установка на базе ННВ 6.6-И1

1. Вакуумная камера объемом 260л.
2. Поворотный стол с планетарным механизмом вращения для образцов (Рисунок 2).
3. Паромасляный диффузионный насос Н-250, предназначенный для высоковакуумной откачки камеры до давления 5×10^{-5} мм.рт.ст.
4. Форвакуумные пластинчато-роторные насосы 2НВР-5ДМ – предназначены как для предварительной откачки вакуумной камеры, для поддержания работы насоса Н-250.
5. Термопарный датчик низкого вакуума ПМТ-2 (Рисунок 3).
6. Ионизационный датчик высокого вакуума ПМИ-51 (Рисунок 3).
7. Вакуумметр ВИТ-3 (Рисунок 4).
8. Магнетрон со сменной мишенью диаметром 100мм и толщиной 10мм (Рисунок 5).
9. Блок питания магнетрона с возможностью работы, как в импульсном режиме, так и в постоянных режимах, с возможностью стабилизации напряжения, тока и мощности (Рисунок 5).



Рисунок 2 - Поворотный стол



*Рисунок 3 - Датчики низкого(5) и
высокого(6) вакуума*



Рисунок 4 - Вакуумметр ВИТ-3



Рисунок 5 - Магнетрон и блоки питания магнетронов



Рисунок 6 - «ПИНК», блок питания «ПИНК»

10. Плазменный источник с накаливаемым катодом «ПИНК». Используется для очистки деталей потоками ионов аргона, а также нагрев и активация (Рисунок 6).

11. Блок питания «ПИНК» - реализован в едином корпусе, имеет возможность регулировки тока накала спирали и непосредственно самого ионного тока на подложку (Рисунок 6).

12. Блок управления электромагнитным натекателем «БУЭН» (рисунок 7), позволяет поддерживать в камере заданное давление газа (используя данные с ПМИ-2, ВИТ-3).

13. Клапан форвакуумной откачки.

14. Затвор диффузионного насоса.

15. Клапан высоковакуумной откачки.
16. Электромагнитный натекатель.
17. Блок питания опорного напряжения с диапазоном регулировки 100-1200В. Питает отрицательным напряжением поворотный стол и размещенные на нем детали в режиме чистки и напыления (Рисунок 8).
18. Блок управления (Рисунок 9)
19. Клапан подачи воздуха в камеру.
20. Вакуумный кран форвакуумной линии.



Рисунок 7 - «БУЭН» Рисунок 8 - Блок питания опорного напряжения

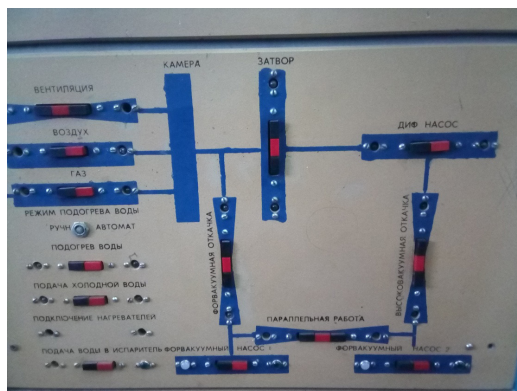


Рисунок 9 - Блок управления

Общий вид установки ННВ-6.6 И1 показан на рисунке 10.



Рисунок 10 – Общий вид установки ННВ 6.6 I1

Порядок работы установки ННВ 6.6-III

1. Включить сетевой рубильник 380В.
2. Включить форвакуумные насосы кнопками, расположенными на панели управления шкафа (рисунок 9).
3. Открыть клапан высоковакуумной откачки, нажав на соответствующую кнопку на панели управления (рисунок 9).
4. Включить кнопкой на панели управления нагрев диффузионного насоса (рисунок 9).
5. Подать охлаждающую воду на диффузионный насос, открыв соответствующий кран.
6. Включить подогрев вакуумной камеры кнопкой на панели управления, предварительно убедившись в том, что рубашка камеры заполнена водой (рисунок 9).
7. Примерно через 30 минут диффузионный насос выйдет на рабочий режим и камера прогреется до 60 °С.
8. Устанавливаем детали в вакуумную камеру на соответствующую оснастку.
9. После установки деталей и плотного закрытия дверцы камеры, переходим к форвакуумной откачке камеры, для этого закрываем клапан высоковакуумной откачки и открываем клапан форвакуумной откачки камеры, нажав соответствующую кнопку на панели управления (рисунок 9) и включаем вакуумметр ВИТ-3 (рисунок 4).
10. После 15 – 20 минут, показания термпарной шкалы вакуумметра должны быть в пределах 2,7-3,2 по шкале.
11. Далее закрываем клапан форвакуумной откачки и открываем клапан высоковакуумной откачки и сразу открываем затвор.
12. Следим за показанием термпарной части вакуумметра, как только стрелка достигнет 10 по шкале, можно включить ионизационную часть вакуумметра (рисунок 4).
13. После того, как была включена ионизационная часть вакуумметра, рубашку камеры необходимо перевести в режим охлаждения, открыв соответствующий кран.
14. Если все работает в штатном режиме, то камера установки через 30 минут откачается до предельного остаточного давления – порядка 5×10^{-5} мм.рт.ст. (2×10^{-8} А – по показаниям ионизационной части вакуумметра ВИТ-3) (рисунок 4).
15. Подготовка к нанесению покрытий. Включаем охлаждение «ПИНК» (соответствующим краном охлаждения), включаем блок питания «ПИНК» (рисунок 6).
16. Открываем редуктор аргонового балона, тумблер ионизационной ча-

сти вакуумметра устанавливаем в положение 10^{-6} , включаем «БУЭН» (рисунок 7) и устанавливаем давление 2×10^{-3} мм.рт.ст. ручкой потенциометра «БУЭН» (2 по шкале ионизационной части).

17. Кнопкой энкодером блока питания «ПИНК», устанавливаем ток накала 120А и ионизационный ток 5А.

18. Включаем поворотный стол (рисунок 2).

19. Включаем блок опорного напряжения (рис. 8) и производим очистку и нагрев детали, поддерживая необходимые параметры ионного тока и опорного напряжения.

20. После очистки и нагрева, переходим к напылению, для этого подаем охлаждающую воду на магнетрон (открыв соответствующий кран охлаждения), включаем блок питания магнетрона (рисунок 5), выключаем «ПИНК» и зажигаем магнетрон. Кнопкой энкодера устанавливаем ток или напряжение работы магнетрона, но не более 1,5кW по мощности. Проводим напыление необходимое количество времени.

21. После нанесения покрытия выключаем магнетрон и через 2-3 минуты выключаем подачу охлаждающей воды на него.

22. Выключаем поворотный стол.

23. Камеру переводим из режима охлаждения в режим нагрева.

24. Выключаем вакуумметр.

25. Закрываем затвор и выключаем нагреватель диффузионного насоса.

26. Через 20-30 минут можно открыть клапан подачи воздуха в камеру (нажав кнопку на панели управления рис.9) и извлечь готовые детали.

27. После диффузионного насос (примерно 60 минут), закрываем клапан высоковакуумной откачки, прекращаем подачу охлаждения на диффузионный насос.

28. Выключаем форвакуумные насосы

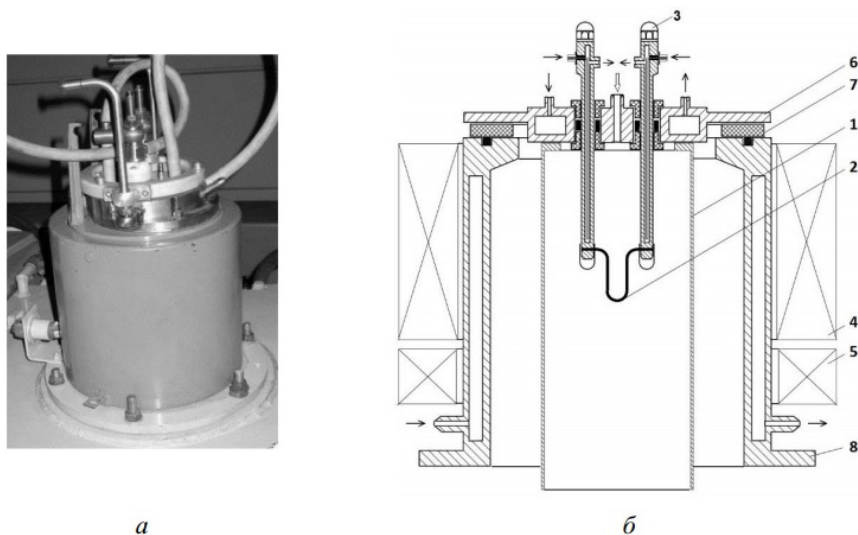
29. Выключаем сетевой рубильник 380В.

Принцип работы «ПИНК»

В качестве источника газовой плазмы применяется плазменный источник «ПИНК» с комбинированным накаливаемым и полым катодом, разработанный в лаборатории плазменной эмиссионной электроники (ЛПЭЭ) ИСЭ СО РАН (рисунок 11) [8-14]. Генератор плазмы «ПИНК» расположен на верхнем фланце камеры.

Источник газовой плазмы «ПИНК» представляет собой плазменный источник на основе самостоятельного дугового разряда с комбинированным накаливаемым и полым катодом. На фланце 6 смонтированы два водоохлаждаемых электроввода 3 для питания прямонакального катода 2. Цилиндрический экраный электрод 1 диаметром 90 мм и длиной 350 мм закреплен

на вакуумной стороне фланца 6. Катод выполнен из вольфрамовой проволоки длиной 125 мм и толщиной 1,5 мм. Питание накала обеспечивается трансформатором с регулировкой переменного (50 Гц) напряжения по его первичной обмотке. Электрическое питание разряда осуществляется от источника напряжения, включающего в себя трехфазные трансформатор и выпрямитель. Плазменный источник изолирован от корпуса установки и находится под плавающим потенциалом. Газ в источник газовой плазмы подается через газовод на фланце 6 от системы напуска газа, включающей два регулятора расхода газа РРГ-10.



1 – катодная полость; 2 – нагретый вольфрамовый катод; 3 – электроввод; 4 – стабилизирующая катушка; 5 – фокусирующая катушка; 6 – водоохлаждаемый фланец; 7 – изолятор; 8 – водоохлаждаемый корпус

Рисунок 11 – Внешний вид (а) и принципиальная схема (б) плазменного источника «ПИНК»

Источник газовой плазмы «ПИНК» работает по следующему принципу. После подачи газа, стабилизации давления в камере и создании в рабочем объеме плазмогенератора продольного магнитного поля с магнитной индукцией $B = 0,1\text{--}3$ мТл включается накал катода и подается напряжение на электроды разрядной системы.

Электроны, эмитируемые термокатодом, ускоряются в направлении к дополнительному электроду, который в момент зажигания разряда выполняет роль вспомогательного анода, и ионизируют газ в катодной полости,

тем самым провоцируя зажигание разряда в промежутке накалинный катод-поджигающий электрод. При этом полый катод заполняется плазмой, которая распространяется в вакуумную камеру. Это приводит к переключению горения разряда на основной анод (внутренние стенки вакуумной камеры), т.е. происходит зажигание основного несамостоятельного дугового разряда. Под действием внешнего магнитного поля траектория электронов, эмитированных с накалинного катода, искривляется. Движение электронов происходит по цилиндрической спирали, что увеличивает их путь к аноду, тем самым приводя к увеличению эффективности ионизации газа.

Изменяя ток накала, следовательно, и эмиссию электронов с термокатода, можно легко регулировать ток разряда от десятков до сотен ампер при напряжении горения в несколько десятков вольт.

Принцип работы магнетронной распылительной системы

Магнетроны для получения тонких пленок описаны в работах [15, 16]. Источник питания сконструирован по модульному принципу и состоит из 2 идентичных силовых блоков. При параллельном подключении первый силовой блок выступает мастером, а второй – подчиненным. В дуальном режиме пара блоков выступает в качестве ведущих блоков (мастер и мастер 2). Управление источником питания может осуществляться локально или с удаленного пульта по интерфейсу RS-485. Силовой блок источника питания магнетрона построен по схеме резонансного инвертора, преобразующего напряжение сетевой частоты в регулируемое выходное напряжение. Прибор может работать в режимах стабилизации напряжения, тока, или мощности. Отличительной особенностью данного источника питания является уменьшенное время срабатывания дугозащиты (не более 1 мкс). Принцип магнетронного распыления основан на образовании над поверхностью катода кольцеобразной плазмы в результате столкновения электронов с молекулами газа (чаще всего аргон). Положительные ионы, образующиеся в разряде, ускоряются в направлении катода, бомбардируют его поверхность, выбивая из неё частицы материала. Покидающие поверхность мишени частицы осаждаются в виде плёнки на подложке, а также частично рассеиваются на молекулах остаточных газов или осаждаются на стенках рабочей вакуумной камеры. Магнетронное распыление, позволяет получать высокую плотность ионного тока и высокие скорости распыления при относительно низких давлениях порядка 0,1 Па.

Для эффективной ионизации аргона, распыляемый материал (мишень) размещают на магните. В результате эмиссионные электроны, вращающиеся вокруг магнитных силовых линий, локализуются в пространстве и многократно сталкиваются с атомами аргона, превращая их в ионы (рисунок 12).

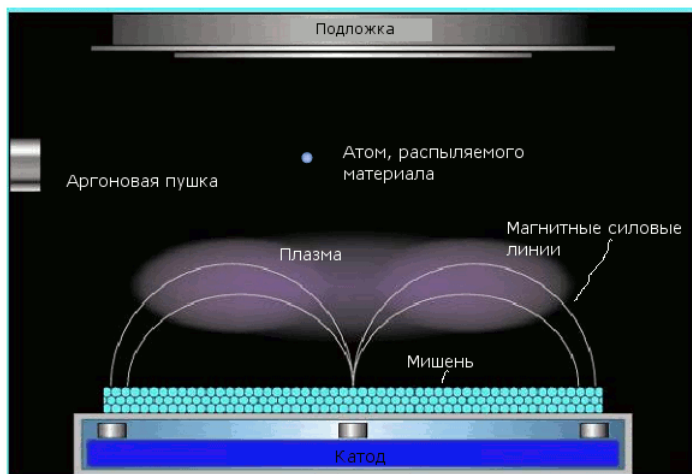
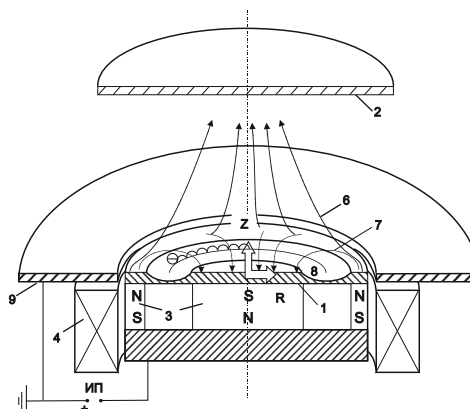


Рисунок 12 - Схема магнетронного распыления мишени

Упрощенная схема магнетронной распылительной системы планарного типа с круглым катодом представлена на рисунке 13.



1 - распыляемый катод; 2 - подложка; 3 - постоянные магниты;
4 - электромагнит;

5 - магнитопровод; 6 - несбалансированные линии магнитного поля;
7 - сбалансированные линии магнитного поля; 8 - зона распыления катода;
9 - анод (крепежный фланец); ИП - источник питания магнетрона

Рисунок 13 - Упрощенная схема магнетронной распылительной системы

Магнетронный разряд зажигается между катодом 1 и анодом 9, которым также обычно являются заземленные стенки вакуумной камеры. Питание разряда осуществляется от источника питания постоянного либо импульсного напряжения. Образующиеся в разряде ионы ускоряются в катодном падении потенциала и бомбардируют катод из напыляемого материала, в результате чего происходит распыление его поверхности и формирование потока распыленных атомов в сторону подложки. Электроны, эмитируемые с мишени под действием бомбардировки, захватываются магнитным полем и совершают сложное циклоидальное движение по замкнутым траекториям в скрещенных электрическом и магнитном полях. Двигаясь в магнитной ловушке у поверхности катода, электрон успевает многократно ионизовать атомы рабочего газа, прежде чем потеряет большую часть энергии и достигнет анода. За счет локализации плазмы, у поверхности катода достигается высокая плотность ионного тока (на два порядка выше, чем в обычных диодных системах распыления) и большая удельная мощность, рассеиваемая на мишени. Увеличение скорости распыления с одновременным снижением рабочего давления позволяет значительно снизить загрязнения пленок посторонними включениями. Локализация электронов вблизи мишени предотвращает бомбардировку ими подложек, что снижает температуру и радиационные дефекты в создаваемых структурах. Главными достоинствами магнетронных распылительных систем являются относительно высокие скорости осаждения и возможность получения равномерных по толщине пленок на подложках большой площади. Однако существует ряд покрытий, свойства которых могут быть значительно улучшены в результате ионного воздействия на их поверхность в процессе осаждения. В результате локализации плазмы магнитным полем у поверхности катода в «обычных» или «сбалансированных» магнетронных распылительных системах область плотной плазмы простирается не более чем на 50 мм от катода и плотность ионного тока на подложки находящиеся на большем расстоянии обычно много меньше 1 mA/cm^2 . Поэтому разработанная нами конструкция магнетрона оснащена электромагнитной катушкой для создания несбалансированной конфигурации магнитного поля над поверхностью катода. В несбалансированной конфигурации часть линий магнитного поля, создаваемых внешним полюсом магнитной системы, не замыкается на расположенный рядом центральный магнит с противоположной полярностью, а направляется в сторону подложки. В результате ослабления магнитной ловушки у поверхности катода и наличия несбалансированных линий магнитного поля часть вторичных электронов имеет возможность уходить по ним в сторону подложки и совершать там ионизацию газа.

Устройство состоит из следующих основных узлов: распыляемого катода, крепежного фланца (анода) и магнитной системы. Распыляемый ка-

тод изготавливается из электрически проводящего материала, как правило, металла, наносимого на подложку. Крепежный фланец выполняется из немагнитного материала, например сплава Д16Т, для беспрепятственного прохождения несбалансированных линий магнитного поля в сторону подложки. Для того чтобы обеспечить высокое значение составляющей магнитного поля, параллельной поверхности катода в зоне распыления и иметь возможность изменять степень несбалансированности магнитного поля, используется магнитная система комбинированного типа на основе постоянных магнитов из сплава NdFeB и электромагнитной катушки. Изоляция катода от крепежного фланца и других элементов конструкции осуществляется с помощью капролоновых изоляторов, содержащих вакуумные уплотнения в виде резиновых колец. По причине большой мощности выделяемой на катоде в процессе работы магнетрона катод выполнен с прямым водяным охлаждением. Вода подается к катоду через трубки. Система уплотняется резиновыми кольцами, которые разжимаются катодом с помощью прижимного кольца. При работе магнетронной распылительной системы в сильно несбалансированном режиме, когда поток ионов на подложку значительно превышает поток распыленных атомов, скорость травления покрытия больше скорости его нанесения. Это дает возможность проводить предварительную очистку и активацию поверхности подложек перед нанесением на них покрытия. При включении магнетрона с новой или загрязненной мишенью провести предварительную подготовку («тренировку») ее поверхности перед напылением покрытия. Активное срабатывание дугозащиты не является аварийным режимом работы ИП. Мишень магнетрона можно считать очищенной после прекращения частого срабатывания дугозащиты (чаще одного раза в секунду). Поддержание максимального уровня мощности разряда приводит к уменьшению времени, необходимого для тренировки мишени магнетрона. Тренировка мишеней некоторых легко окисляемых материалов, таких как алюминий, кремний и др., может занимать достаточно длительное время (от единиц до десятков минут);

Распыление мишени магнетрона в атмосфере инертных газов, например, металлов (титан, алюминий, медь и др.) в атмосфере аргона, проводится следующим образом:

- проводим процесс тренировки мишени магнетрона;
- осаждение покрытия на постоянном токе (DC-режим);
- устанавливаем рабочие параметры выходного напряжения (для режима стабилизации по напряжению) или тока (для режима стабилизации по току) без снятия питания с нагрузки.

Переход из DC-режима в импульсный (LF-режим): снять напряжение с нагрузки (кнопка OFF), переключить источник в LF-режим, установить рабочие параметры и подать питание на магнетронную распылительную

систему. Смена DC и LF режимов работы ИП производится со снятым напряжением с нагрузки. Остальные переключения и регулировки ИП можно проводить под нагрузкой. В технологиях реактивного магнетронного распыления, особенно при нанесении пленок легкоокисляемых материалов (например, оксида кремния или оксида алюминия) важным является предотвращение дугообразования на поверхности катода. При частом срабатывании дугозащиты ускоряется образование на поверхности мишени непроводящей оксидной или нитридной пленки (отравление мишени), что приводит к увеличению частоты возникновения дуги и окончательному отравлению мишени. Кардинальным методом предотвращения дугообразования является работа магнетрона в импульсном режиме.

Заключение

В работе подробно сделано описание модернизированной вакуумной ионно-плазменной установки путем замены части катодов магнетроном и плазменным источником с комбинированным накаливаемым и полым катодом.

Источник газовой плазмы работает по следующему принципу. Электроны, эмитируемые термокатодом, ускоряются в направлении к дополнительному электроду, который в момент зажигания разряда выполняет роль вспомогательного анода, и ионизируют газ в катодной полости, тем самым провоцируя зажигание разряда в промежутке накаленного катода-поджигающий электрод. Изменяя ток накала, следовательно, и эмиссию электронов с термокатада, можно легко регулировать ток разряда от десятков до сотен ампер при напряжении горения в несколько десятков вольт.

Источник питания магнетрона сконструирован по модульному принципу и состоит из 2 идентичных силовых блоков. При параллельном подключении первый силовой блок выступает мастером, а второй – подчиненным. В дуальном режиме пара блоков выступает в качестве ведущих блоков (мастер и мастер 2). Управление источником питания может осуществляться локально или с удаленного пульта по интерфейсу RS-485. Силовой блок источника питания магнетрона построен по схеме резонансного инвертора, преобразующего напряжение сетевой частоты в регулируемое выходное напряжение. Прибор может работать в режимах стабилизации напряжения, тока, или мощности.

Работа выполнена по программе МОН РК. Гранты №0118РК000063 и №Ф.0781.

Список литературы

1. Андреев А.А., Саблев Л.П., Шулаев В.М., Григорьев С.Н. (2005). *Вакуумно-дуговые устройства и покрытия*. - Харьков: ННЦ ХФТИ. - 236 с.
2. Кузнецов Г.Д., Куишов А.Р. (2008). *Ионно-плазменная обработка металлов*. - М.: МИСиС. - 180 с.
3. Лойко В.А., Ивашко В.С., Клименко С.А., Антонюк В.С., Хейфец М.Л. (2007). *Вакуумно-плазменные технологии в ремонтном производстве*. - Минск: БГАТУ, - 192 с.
4. Аксёнов И.И. (2005). *Вакуумная дуга в эрозионных источниках плазмы*. - Харьков: ННЦ ХФТИ. - 212 с.
5. Борисов А.М., Машкова Е.С. (2011). *Физические основы ионно-лучевых технологий Часть 1 Ионно-электронная эмиссия*. - М.: Университетская книга. - 142 с.
6. Кривобоков В.П. *Плазменные покрытия (свойства и применение)*. - Томск: ТПУ, 2011. - 137 с.
7. Шулаев В.М., Андреев А.А., Руденко В.П. (2006). Модернизация вакуумно-дуговых установок для синтеза покрытий и азотирования методом ионной имплантации и осаждения // ФПП ФИП PSE, т. 4, № 3-4. - С. 136-142.
8. Григорьев С.В., Коваль Н.Н., Толкачев В.С. (2001). Дуговые разряды низкого давления с полым катодом и их применение в генераторах плазмы и источниках заряженных частиц // Изв. вузов. Физика, Т. 44, № 9. – С. 28–35.
9. Коростелева Е.Н., Прибытков Г.А., Гурских А.В. (2004). Исследование структуры и свойств спеченных материалов титан–медь // Физическая мезомеханика, Т.7, Спецвыпуск, Ч. 2. – С. 75–77.
10. Борисов Д.П, Щанин П.М., Коваль Н.Н. (1994). Генерация объемной плазмы дуговым разрядом с накалимым катодом // Изв. ВУЗов. Физика, Т. 37, № 3. - С. 115-121.
11. Винтизенко Л.Г., Григорьев С.В., Коваль Н.Н., Толкачев В.С., Лопатин И.В., Щанин П.М. (2001). Дуговые разряды низкого давления с полым катодом и их применение в генераторах плазмы и источниках заряженных частиц. // Изв. ВУЗов. Физика, Т.44, № 9. - С. 28-35.
12. Тюменцев А.Н., Коротаев А.Д., Пинжсин Ю.П. (1998). Влияние низкоэнергетического ионного облучения на микроструктуру покрытий нитрида титана. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, № 10. - С. 92-100.
13. Goncharenko I.M., Grigoriev S.V., Lopatin I.V. (2003). Surface modification of steels by complex diffusion saturation in low pressure arc discharge. // Surface and Coatings Technology, V. 169-170. - P. 419-423.

14. Borisov D.P., Goncharenko I.M., Koval N.N., Schanin P.M. (1998). *Plasma-assisted deposition of a three-layer structure by vacuum and gas arcs.* // *IEEE Transactions on Plasma Science*, V. 26, № 6. - P. 1680-1684.

15. Кузьмичев А.И. (2008). *Магнетронные распылительные системы. Кн. 1. Введение в физику и технику магнетронного распыления.* - Киев: Аверс. - 244 с.

16. Берлин Б.В., Сейдман Л.А. (2014). *Получение тонких пленок реактивным магнетронным распылением.* - М.: Техносфера. - 256 с.

АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ГОРОДА

Благиных Елена Анатольевна

кандидат архитектуры, доцент

Наумочкина Василина Сергеевна

магистрант

Сибирский государственный индустриальный университет

г.Новокузнецк, Россия

Аннотация. *Представлены результаты исследования генезиса исторического центра сибирского города Новокузнецка, отметившего свое четырехсотлетие, предложена концепция его архитектурно-градостроительного развития и современного использования как туристического кластера. Разработана функционально-планировочная схема туристического маршрута и благоустройство территории, примыкающей к заповедной зоне Кузнецкой крепости, с сохранением и использованием объектов культурного наследия.*

Ключевые слова: *историко-культурное наследие, архитектурная среда, туристический кластер, благоустройство.*

Введение. Современные города активно развиваются, вносятся изменения в их планировочную структуру, происходит стилистическое смешение новой застройки и старой. Это нередко сопровождается уничтожением исторической архитектурной среды. Поэтому в настоящее время встает проблема сохранения памятников архитектуры и объектов культурного наследия. Важно бережно вносить изменения в планировочную ткань города, чтобы исключить возможность их уничтожения.

Целью работы является анализ генезиса исторического центра Кузнецка, разработка концепции его архитектурно-градостроительного развития.

Основные задачи исследования:

- анализ и систематизация архитектурно-планировочных решений и застройки исторического центра города;
- разработка архитектурно-градостроительной концепции туристического кластера на территории, вблизи охраняемого ландшафта Кузнецкой крепости.

Актуальность определяется необходимостью формирования современных общественных пространств, благоустройства территории с сохранением исторического облика города. Разработка концепции туристического кластера позволит привлечь туристов и молодежь города к познавательному отдыху, создать уникальный объект с различными функциями (культурными, оздоровительными, рекреационными).

Объектом исследования являются территории исторического ядра города, предметом исследования – новые подходы к разработке его архитектурно-градостроительного развития.

Теоретическая часть. Кузнецкий острог (малая деревянная крепость) основан в 1618 году, чтобы утвердить могущество России в Сибири (рис.1). Кузнецкий острог был возведен на правом берегу реки Томь на горе Вознесенской. Он имел доминирующее географическое положение, располагаясь при въезде из городов Томск и Барнаул в Кузнецк. Укрепления Кузнецкого острога в XVII в. и в начале XVIII в. были деревянными или дерево-земляными. В 1689г. острог был провозглашен городом [1]. На протяжении столетия Кузнецк оставался единственным городом на юге Западной Сибири, его планировочная структура имела компактно-очаговый характер[2]. Острог оказал значительное влияние на дальнейшее композиционное формирование города, став его ядром.



Рис. 1 – Кузнецкий острог на чертеже С. Ремезова (XVII в.)

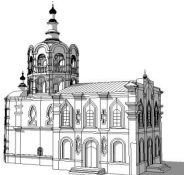
К 1717 г. на Вознесенской горе возводится прямоугольная «цитадель» (крепость) длиной 400 и шириной 81 м. Крепость кроме оборонительного, имела культовое значение – внутри нее была построена деревянная часовня для помещения туда реликвии – памятного креста, подаренного Кузнецку царем Петром I. К сожалению, ни крест, ни первоначальная часовня не сохранились. В 1877 г. взамен обветшавшей была отстроена новая часовня [3].

Кузнецкая крепость в XVIII в. – уникальный фортификационный объект, построенный с учетом новейших достижений европейской фортификации – в форме вытянутого четырехугольника, по периметру которого земляные валы с редутами, высокими каменными полубастионами и трехъярусной проезжей подзорной башней. Внутри крепости располагались каменные здания казарм, офицерские дома, цейхгауз и пр. Кузнецкая крепость, Вознесенская часовня в 20-е гг. XX в. были разрушены. И лишь в 1991 г. здесь был открыт историко-архитектурный музей «Кузнецкая крепость». В 1998 г. к 380-летию юбилею города в Кузнецкой крепости были отстроены Барнаульские ворота с подзорной башней, каменные полубастионы и солдатская казарма (архитектор В. П. Усольцев).

В историческом центре города Новокузнецка, находится Советская площадь (до начала XX в. Базарная площадь) – главная городская и торговая площадь Кузнецка [4]. Площадь по периметру застраивалась жилыми каменными и деревянными двухэтажными домами, владельцами которых были состоятельные жители. В городе в то время доминировала деревянная застройка с характерной типологией двойной связи и крестового дома с обшивкой фасадов декоративными досками. С начала XX в. на площади появились отделения крупных банков, казначейство, почта, первая в городе аптека. Позднее бывшие купеческие магазины и особняки использовались под торговые и общественные заведения.

С двух сторон площадь опоясывали Одигитриевская церковь (ныне утраченная) и Спасо-Преображенский собор (самый большой собор Кузнецка). Одигитриевская церковь (табл.) вошла в историю города фактом венчания в ней великого русского писателя Достоевского Ф.М. и Исаевой М.Д.

Таблица: Объекты культурного наследия исторического центра Кузнецка

№	Объекты культурного наследия	Историческое фото	Фото объектов в настоящее время
1	Дом кузнецкого казначейства (изначально дом купца Муратова), XVIII в.		
2	Спасо-Преображенский собор XIX в.		
	Богородице-Одигитриевский храм, XVIII в.		 Арт- объект /3D модель
3	Дом купца Фонарева, XIX в.		
4	Кузнецкая крепость, XIX в.		

Результаты исследования. На основе проведенного исследования выявлена планировочная структура исторического центра Кузнецка, изучена территория Кузнецкой крепости – объекта культурного наследия федерального значения. Предложена концепция туристического кластера, что позволит привлечь внимание к историческому наследию, наполнить их новым содержанием, способствовать развитию городской среды (рис. 3-5).

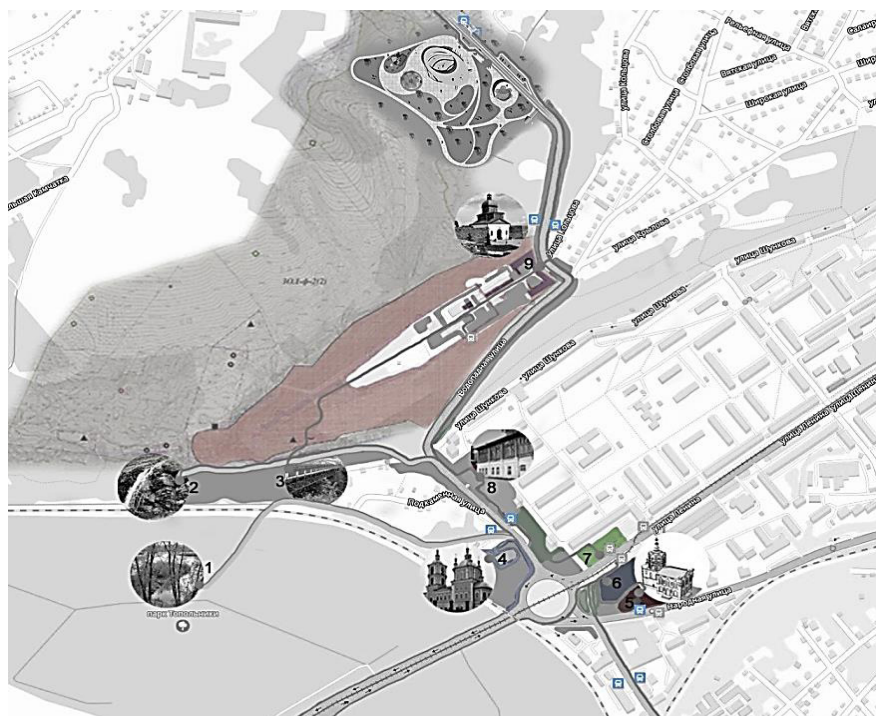


Рис. 3 – Концепция туристического кластера

1 – парк Топольники, 2 – Спасо-Преображенский собор, 3- Одигитриевская церковь (арт-объект), 4 – Дом купца Фонарева, 5 – ручей «Водопадный», 6 – эко тропа «Чертов мост», 7 – Кузнецкая крепость, 8 – концепция развития территории с благоустройством.



Рис. 4 – Архитектурно-градостроительное развития территории

1 – подземный въезд, 2 – дорожная развязка, 3 – велосипедные и пешеходные дорожки, 4 – крытый амфитеатр, 5 – зона отдыха с фонтаном, 6 – смотровая площадка, 7 – открытый амфитеатр, 8 – сад камней, 9 – остановочный павильон, 10 – подземный переход, 11 – велопрокат/велопаркинг, 12 – автомобильная парковка.



Рис. 5 – Функциональное наполнение и благоустройство (3D модель)

Заключение. В исследовании проанализирован генезис развития исторического центра города – Кузнецка, объекты культурного наследия. Выявлено, что основным фактором, влияющим на формирование пространственной среды, был ландшафтно-средовой [4], осуществлялась семантическая связь города с природой, которая к середине XX в. становится утраченной, в том числе, под влиянием промышленного Новокузнецка.

Приоритетом в разработке туристического кластера стало создание комфортной среды для познавательного досуга молодежи, жителей города, привлечения туристов для ознакомления с уникальным архитектурно-градостроительным наследием. Предложено функциональное зонирование территории, примыкающей к зоне охраняемого природного ландшафта Кузнецкой крепости. Выполнено концептуальное предложение по воссозданию арт-объекта (виртуальна архитектура) утраченной Одигитриевской церкви, создание нового уникального архитектурного пространства.

Разработан туристический пеший и велосипедный маршруты, предложено устройство новых остановок общественного транспорта, парковочных мест для личных автомобилей, это поможет сделать путь к достопримечательностям исторического центра города комфортным и доступным. А также сделает его наиболее привлекательным как объекта регионального, общероссийского и мирового туризма.

Список литературы

1. Бойко В. П. Старый Кузнецк как купеческий город / В. П. Бойко, О. В. Богданова // *Архитектура городов Томской губернии и сибирское купечество (XVII - начало XX века): Томск, Бийск, Барнаул, Кузнецк, Колывань, Каменьна-Оби, Нарым, Мариинск, Новониколаевск* / Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск, 2011. – С. 205-245.
2. Достопримечательности Новокузнецка: здания, мемориалы, скульптурные памятники, памятники природы / Муниципальное бюджетное учреждение Централизованная библиотечная система им. Н. В. Гоголя, Отдел краеведения ; [составитель: Киреева Т. Н.]. - 2-е издание, дополненное и исправленное. – Новокузнецк. 2012. - 87 с.
3. Усольцев, В. Н. Основные методы реставрации Кузнецкой крепости / В. Н. Усольцев, Ю. М. Журавков // *Новые строительные технологии*. - Новокузнецк, 2000. - С. 91-96.
4. Благиных Е.А. Формирование архитектурно-пространственной структуры г. Кузнецка/ Кузнецкая старина. Новокузнецк: 400 лет в истории России. – Томск; Новокузнецк: Изд.-во Том. ун-та, 2018. - С.242.

Научное издание

Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовский международный конгресс
(г. Москва, 7 января 2021 г.)

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

Подписано в печать 10.01.2021 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 38,4. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити

