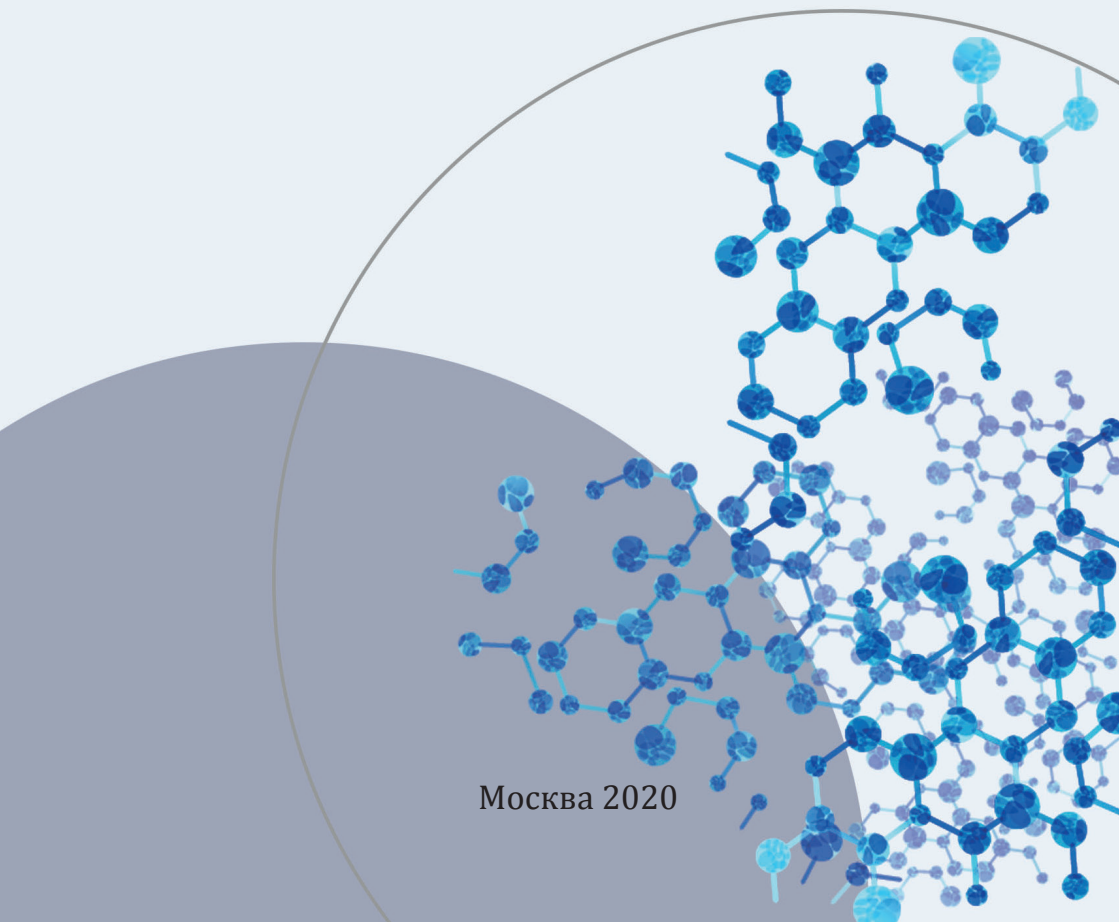


Межвузовский
международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Москва 2020

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 spheres (atoms) connected by lines (bonds), forming a dense, interconnected network that resembles a crystal lattice or a complex organic molecule. The overall design is clean and modern, with a focus on scientific themes.

Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы
Межвузовский международный
конгресс

**ВЫСШАЯ ШКОЛА:
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Том 1

Москва, 2020

УДК 330
ББК 65
В42



Высшая школа: научные исследования. Материалы
Межвузовский международный конгресс (г. Москва, 10 декабря
2020 г.). Том 1 – Москва: Издательство Инфинити, 2020. – 183 с.

В42

ISBN 978-5-905695-16-2

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, 2020
© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Леонтьев Р. Г., Архипова Ю. А.

Интеграция горнопромышленной отрасли Дальнего Востока РФ в международные логистические системы.....8

Бычкова И. А.

Формирование экологической культуры населения г. Москвы как важнейшей составляющей социальной политики мегаполиса.....14

Шоров Е. З., Рябухин Н. Д., Гладилин А. В.

Перспективы развития инфраструктуры газовой промышленности: региональные аспекты.....21

Слепченко Д. П., Сулла А. О.

Бюджетирование как инструмент управления логистическими издержками.....26

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Федоров Р. В.

К вопросу о конституционно-правовой защите трудовых прав государственных служащих.....33

Воропаев И. Г.

Роль бесплатной юридической помощи в России.....38

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Муртазаев А. О.

К вопросу о распространении ислама в Кайтаге.....43

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Краснов М. В., Григорьева М. Н., Боровкова М. Г.

Этиологический профиль задержки роста у детей Чувашской Республики....48

Максюков С. Ю., Поляков В. М.

Остеоиммунологические аспекты развития деструктивных изменений костной ткани альвеолярных отростков челюстей при хроническом генерализованном пародонтите.....57

Хайтович А. Б., Ткач А. В.

Полиомавирусная инфекция человека.....63

Жерко О. М.

Новый комплексный метод определения диастолической дисфункции левого желудочка.....74

Нушервони Б. Х., Бабаев А. Б., Зикирзода А. Х.

Состояние здоровья водителей транспортного средства при работе в условиях крупного города.....84

Наумова О. А., Эфрос Л. А.

Болезни органов пищеварения у больных с острым коронарным синдромом в возрастном-половом аспекте.....92

Аксютин Н. В., Сулейманов Ю. С.

Влияние реабилитационных мероприятий на качество жизни больных, перенесших острый коронарный синдром с экстренной ЧТКА и стентированием коронарных артерий.....97

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Лобанов А. И., Дугаржав Ч., Гэрэлбаатар С., Коновалова Н. А., Мулява В. В.
Лесоаграрная система освоения земель Монголии.....108

Богданова А. А., Цой З. В.

Разведение собак породы Ньюфаундленд.....117

Ломтева Н. А., Кондратенко Е. И., Касимова С. К.

Полиморфные варианты генов фолатного цикла в популяции города Астрахани русской и казахской национальностей.....122

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Черных О. Ю., Лысенко А. А., Чекрышова В. В., Кривонос Р. А.

Поиск наиболее эффективного способа диагностики парагриппа-3 крупного рогатого скота для ветеринарных лабораторий.....126

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Рябухин П. Б.

Подготовка кадров высшей квалификации на основе корпоративного взаимодействия высшей школы и работодателей лесной отрасли Дальнего Востока.....130

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Орлов П. А., Уваров В. А., Ильина Т. Н., Орлова В. А., Орлов К. П., Орлов С. П.
Влияние установки и использования геотермальных теплонасосов на экологию.....136

Чураев А. С.

Анализ преимуществ открытой и закрытой системы теплоснабжения...148

Смирнов С. В.

Структурная организация специализированной геоинформационной системы.....153

Ильина Т. Н., Колесников М. С.

Анализ способов повышения экологической безопасности животноводства.....160

Ключников О. Р., Ключников Я. О.

Развитие направления вулканизации непредельных каучуков хиноловыми эфирами.....167

Демкова Е. М.

Расчет потерь теплоты в трубопроводах подземной прокладки.....176

ИНТЕГРАЦИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОЙ ОТРАСЛИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ В МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Леонтьев Рудольф Георгиевич

*доктор экономических наук, главный научный сотрудник
Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, РФ*

Архипова Юлия Александровна

*кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник
Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, РФ*

Аннотация. Дальневосточный федеральный округ является самым крупным по территории регионом РФ. Несмотря на наличие крупнейших в мире запасов природных ресурсов, в социально-экономической сфере он занимает более скромные позиции. В целях ускорения экономического роста необходимо развивать те отрасли экономики, которые могут обеспечить приток инвестиций, а именно: это логистика и добыча полезных ископаемых. В статье уделено внимание приоритетным направлениям, развитие и следование которым, позволит экономике Дальнего Востока РФ достигнуть устойчивого развития и интегрироваться в международные логистические системы.

Ключевые слова: горнопромышленный комплекс, Дальний Восток РФ, перерабатывающие производства, рациональное природопользование, эффективное развитие, логистические системы

Дальневосточный федеральный округ (ДФО) включает Республику Бурятия и Республику Саха (Якутия), Забайкальский, Камчатский, Приморский и Хабаровский края, Амурскую, Магаданскую и Сахалинскую области, Еврейскую автономную область и Чукотский автономный округ. ДФО занимает около 40 % общей территории страны. С одной стороны, являясь самым крупным по территории регионом РФ, он занимает в ней более скромные позиции в социально-экономической сфере. Удельный вес региона в общем объеме промышленного производства страны составляло и составляет около 5 %, а в общем объеме сельскохозяйственного - не более 4,7 %. Дальний Вос-

ток РФ в дореформенный период являлся крупнейшим поставщиком продукции сырьевых отраслей на внутренний российский рынок, но в последнее время в силу известных причин экономика региона все больше утрачивает свои позиции на этом рынке [1]. А, с другой стороны, Дальний Восток РФ занимает уникальное экономико-географическое положение в РФ и в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР). Регион широким фронтом выходит к северному Ледовитому и Тихому океану, являясь тихоокеанским фасадом РФ и ее полноправным представителем в Северо-Восточной Азии (СВА). Более того, он находится на кратчайших путях из стран Европы в страны АТР и из Северной Америки в Юго-Восточную Азию.

В соответствии с утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2020 года № 2464-р «Национальной программой социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года» одним из ключевых конкурентных преимуществ Дальневосточного федерального округа является наличие крупнейших в мире запасов природных ресурсов [2], которые могут стать базой для *новых масштабных производств*.

Согласно этой программе на Дальнем Востоке РФ в целях ускорения экономического роста будут развиваться экспортно-ориентированные отрасли экономики, которые могут в том числе обеспечить приток инвестиций, в частности, это логистика и добыча полезных ископаемых. При этом будут наращиваться естественные конкурентные преимущества Дальнего Востока РФ в области развития горной промышленности. Так, угольные промышленные кластеры будут созданы в Амурской области, Забайкальском крае, Республике Саха (Якутия), Сахалинской области, Хабаровском крае и Чукотском автономном округе. Один из крупнейших в мире центров урановой промышленности будет развиваться в Забайкальском крае и Республике Бурятия. На территориях Республики Саха (Якутия) и Приморского края будут созданы конкурентоспособные центры по производству бриллиантов и ювелирных изделий. Крупнейший в мире золотомедный промышленный кластер появится в Чукотском автономном округе. В РФ будет полностью восстановлена оловорудная промышленность за счет освоения месторождений в Хабаровском крае и Республике Саха (Якутия).

Вместе с тем добыча и переработка полезных ископаемых (горнодобывающая отрасль экономики, горная промышленность, горное дело как бизнес) являются одной из основных сфер природопользования, императивы которого непосредственно связаны не только с перспективами развития экономики РФ, но и с интересами жителей российских городов и поселков при осуществлении процессов использования природных ресурсов регионов для их социальных нужд, охраны окружающей среды, транспортного обслуживания, снабжения коммунального хозяйства электричеством и теплом. Причем эти

процессы существенно влияют, в частности, и на занятость населения региона [3].

В рыночной экономике механизм природопользования (в узком смысле) должен был стать частью общего механизма, регулирующего функционирование отдельных производств в природно-продуктовой вертикали, и быть ориентированным на конечные результаты. Данный вывод исходит из того, что разработка экономического механизма природопользования должна строиться на двух основных принципах, которые ранее предлагалось сформулировать следующим образом (Э. Гирусов и др., 1998):

первый принцип - это ориентация на рационализацию природопользования и охрану окружающей среды при расширении масштабов использования природных ресурсов в экономике (тип экономического механизма с мягкими ограничениями) или ориентация на стабилизацию и сокращение масштабов природопользования (жесткий и стимулирующий типы механизмов);

второй принцип — это невозможность создания локального экономического механизма природопользования, действующего только на первых этапах природно-продуктовой вертикали (цепочки) в отрыве от механизмов, регулирующих процессы дальнейшей переработки природного вещества и получения готового продукта, и единство логики в формировании экономического механизма для всей природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с конечной продукцией или услугами, получаемыми на основе этих ресурсов.

Выделение императивов осуществления структурной перестройки экономики региона определяется не только экономической целесообразностью. Не менее важным (может быть, и более важным) в этой сфере представляется ориентация на новую идеологию природопользования, экологизацию экономики, переход к устойчивому типу ее развития.

Известно, что целесообразна следующая приоритетность в экологизации экономики и решении экологических проблем региона:

- 1) структурная перестройка экономики, изменение экспортно-импортной политики, конверсия;
- 2) развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий, технологические изменения;
- 3) природоохранные и природовосстановительные мероприятия (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий и др.).

Наиболее экономически эффективный вариант решения экологических проблем формирования устойчивого типа роста регионального производства базируется на приоритетном развитии отраслей и видов хозяйственной деятельности, непосредственно не связанных с эксплуатацией природных ресурсов и с охраной (восстановлением) окружающей среды, и реализует-

ся посредством соответствующего направления структурной перестройки экономики региона. Поэтому при проведении федеральной и региональной структурной политики в направлении экологизации экономики региона развитие таких отраслей представляется (при всех прочих равных условиях) более приоритетным, чем отраслей, основанных на интенсивном природопользовании.

Рассматривая под единым углом зрения теорию устойчивого природопользования и теорию логистики, по мнению авторов настоящей работы, можно сформулировать четыре примечательных вывода, свидетельствующих если не о родстве, то о сходстве фундаментальных основ данных наук:

1) как экономический механизм устойчивого природопользования ориентируется на рационализацию и минимизацию расходования природных ресурсов, так логистические системы имеют в качестве своей цели оптимальное использование находящихся в их распоряжении финансовых, материальных, энергетических, информационных и трудовых ресурсов;

2) как устойчивому природопользованию присуще единство логики в формировании экономического механизма для всей природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с конечной продукцией или услугами, получаемыми на основе этих ресурсов, так и логистике свойственно единство логики по созданию систем, охватывающих исследование и прогнозирование рынка, планирование производства, закупку сырья, материалов и оборудования, контроль за запасами и ряд последовательных товарно-движенческих операций, изучение покупателей и послепродажное обслуживание;

3) как макропроцесс устойчивого природопользования состоит из множества операций по изъятию, переработке и потреблению природных ресурсов, так и отраслевой или региональный макроэкономический процесс представляет собой соответствующее множество функционирующих логистических систем, обеспечивающих движение материальных, финансовых, информационных и других потоков;

4) макропроцесс устойчивого природопользования, по существу, является суммой микропроцессов функционирования множества общественно рациональных логистических систем, относящихся к природопользовательским отраслям экономики.

В свете содержания приведенных здесь выводов и в аспекте повышения эффективности функционирования и развития горнопромышленного комплекса Дальнего Востока РФ и страны в целом, наиболее актуальной становится не весьма общая проблема рационального использования полезных ископаемых (минерально-сырьевых ресурсов) [4,5], а более конкретная проблема формирования и функционирования в данном окраинном российском регионе рациональных интегрированных горнопромышленных логистиче-

ских систем.

Проблемам экономики Дальнего Востока РФ, разработки различных вариантов и сценариев экономического развития региона посвящено довольно много работ зарубежных и российских ученых. В одних трудах вопросы развития внешнеэкономических связей Дальнего Востока РФ рассматривались главным образом через призму разработки общеэкономических сценариев развития региона и решения проблемы наращивания экспортного потенциала отраслей специализации. В других работах раскрывались вопросы развития международного сотрудничества и внешнеэкономических связей региона со странами СВА и АТР и всем мировым сообществом. Однако, их авторы, рассматривая вопросы использования внешнего фактора для проведения структурных преобразований в экономике Дальнего Востока РФ, других стран СВА и АТР в целом, как правило, не опускались на уровень микроэкономических процессов и анализировали ситуацию только с точки зрения комплексного развития всего региона. Напротив, в публикациях по общим вопросам микроэкономики, экономике предприятий, маркетинговым исследованиям и логистике [6,7], либо не затрагивались проблемы регионального развития, либо проблемы производства продукции, материальные потоки и транспортная сеть не рассматривались с точки зрения международного сотрудничества в СВА и АТР в целом.

Таким образом, несмотря на давно существующий интерес к проблемам повышения роли Дальнего Востока РФ в системе международных экономических связей СВА и АТР и на относительный рост отечественных публикаций, затрагивающих вопросы эффективности функционирования и развития отдельных отраслей региона в международном аспекте, все же результаты анализа этих проблем и вопросов не носят теоретического, прикладного рекомендательного и комплексного характера по отношению к формированию в рамках СВА как наиболее перспективного субрегиона АТР интегрированных горнопромышленных логистических систем Дальнего Востока РФ.

Экономика Дальнего Востока РФ как проблемного региона ресурсного типа не только реализует производственные связи и обмен товарами между отдельными территориями, но и выступает как фактор, организующий мировое экономическое пространство и обеспечивающий дальнейшую реализацию географического разделения труда. А логистические системы горнопромышленной и других отраслей экономики региона являются ведущим фактором его международной экономической интеграции и прежде всего со странами СВА.

Однако, отсутствие четкой государственной стратегии развития Дальнего Востока и Байкальского региона создает опасность превращения этой территории только в источник энергоносителей и сырья для стран АТР. В этой связи в составе основных мероприятий, реализация которых повысит конку-

рентоспособность любых видов деятельности, даст возможность развития эффективной экономики и создания комфортных условий проживания на Дальнем Востоке и в Байкальском регионе, необходимо рассматривать и инвестиционные программы в сфере развития инфраструктуры, направленные на повышение транспортной доступности, пропускной способности БАМ и Транссибирской магистрали, повышение качества транспортно-логистических услуг и интеграцию в международные транспортно-логистические системы.

Литература

1. Леонтьев Р.Г. *Очерки постиндустриальной экономики ресурсного типа в региональных координатах. - В 2-х т. - Т. 1. Императивы отраслевых трансформаций. - Владивосток - Хабаровск: ДВО РАН, 2003. - 386 с.*
2. *Федеральная целевая программа экономического и социального развития Дальнего Востока и Забайкалья на 1996-2005 годы. - М.: Правительство РФ, 1996. - 252 с.*
3. Леонтьев Р.Г. *Очерки постиндустриальной экономики ресурсного типа в региональных координатах. - В 2-х т. - Т. 2. Императивы трансформаций транспорта. - Владивосток - Хабаровск: ДВО РАН, 2003. - 399 с.*
4. Складова Г.Ф., Архипова Ю.А. *Минерально-ресурсный потенциал Дальневосточного региона (в количественно-качественных и стоимостных аспектах по субъектам Дальневосточного ФО). - Хабаровск: ООО «Амурпринт», 2020. - 244 с.*
5. Yuliya Arkhipova and Rudolf Leontiev. *Increasing the attractiveness of investment projects in the mining industry of the Russian Far East // VIII International Scientific Conference "Problems of Complex Development of Georesources" (PCDG 2020). Volume 192 (2020). Khabarovsk, Russian Federation, September 8-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202019203002>.*
6. Джонсон Д.С., Вуд Д.Ф., Вордлоу Д.Л., Мерфи-мл. П.Р. *Современная логистика. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 624 с.*
7. Тросман Э. *Снабжение и логистика // Экономика предприятия / Под ред. Ф.К. Беа, Э. Дихтла, М Швайтцера - М.: ИНФРА-М, 1999. - С. 586-633.*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ Г. МОСКВЫ КАК ВАЖНЕЙШЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ МЕГАПОЛИСА

Бычкова Инна Анатольевна

магистрант

Российская Академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Аннотация. В статье рассматривается необходимость формирования экологической культуры населения. Автором представлена концепция кодекса «зеленой экономики», которая направлена на внедрение ресурсосберегающих технологий, воспитательную и эколого-просветительскую работу, совершенствование экологического образования, стимулирование рационального природопользования. Представленные мероприятия позволят социальной политике государства выйти из кризисной экономики и повысить благосостояние и экологическую составляющую в обществе.

Abstract. The article discusses the need to form the ecological culture of the population. The author presents the concept of the «green economy» code, which is aimed at introducing resource-saving technologies, educational and environmental education, improving environmental education, and stimulating rational use of natural resources. The presented activities will allow the state's social policy to get out of the crisis economy and increase the welfare and environmental component in society.

Ключевые слова: экологическая культура мегаполиса, кодекс «зеленой экономики», правило Парето «20/80».

Keywords: ecological culture of a metropolis, code of "green economy", Pareto rule «20/80».

Охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов, обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности человека - неотъемлемое условие устойчивого экономического и социального развития любого мегаполиса [1].

В результате пандемии коронавируса современный мир столкнулся с новыми глобальными вызовами. Очевидно, что нужны системные меры, позволяющие оперативно справиться с вирусом, сохранить жизнь и здоровье людей

и предложить сбалансированный план действий по нормализации экономической ситуации. Международное сообщество должно задуматься над выработкой новой модели развития человечества, построенной на принципах устойчивого развития человечества и бережного отношения к экосистеме нашей планеты.

Повесткой Конференции ООН по устойчивому развитию известной под названием «Рио+20», состоявшейся в 2012 году, формирование зелёной экономики рассматривалось в качестве ключевой темы в контексте устойчивого развития и искоренения бедности.

В настоящее время согласно программы устойчивого развития работа осуществляется по трём ключевым направлениям: экономическому развитию, социальному прогрессу и охране окружающей среды. Концепция зелёной экономики, сформировавшаяся в последние два десятилетия призвана обеспечить более гармоничное соотношение между этими компонентами, которое должно быть оптимальным как для развитых, так и для развивающихся стран и стран с переходной экономикой [2].

Основная концепция кодекса «зеленой экономики» мегаполиса направлена на сохранение безопасной для существования живой и неживой природы окружающей среды, защиту жизни и здоровья населения от отрицательного воздействия, обусловленного загрязнением окружающей среды, достижение гармоничного взаимодействия общества и природы, охрану, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, а также бережного отношения к природе, посредством формирования экологической культуры мегаполиса.

Структура кодекса «зеленой экономики» представлена следующими разделами:

- общие положения;
- основы управления в области охраны окружающей среды;
- права и обязанности граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в области охраны окружающей среды;
- экономическое регулирование в области охраны окружающей среды;
- нормирование в области охраны окружающей среды;
- оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза;
- требования в области охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- зоны экологического бедствия, зоны чрезвычайных ситуаций;
- государственный экологический мониторинг;
- государственный экологический надзор;
- производственный и общественный контроль в области охраны окружающей среды;

- научные исследования в области охраны окружающей среды;
- основы формирования экологической культуры;
- ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды и разрешение споров в области охраны окружающей среды;
- ликвидация накопленного вреда окружающей среде;
- международное и межрегиональное сотрудничество в области охраны окружающей среды и природопользованию.

Государство должно оказывать поддержку хозяйственной и (или) иной деятельности, осуществляемой юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в целях охраны окружающей среды [3].

Государственная поддержка хозяйственной и (или) иной деятельности в целях охраны окружающей среды может осуществляться по следующим направлениям:

1) содействие в осуществлении инвестиционной деятельности, направленной на внедрение наилучших доступных технологий и реализацию иных мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду;

2) содействие в осуществлении образовательной деятельности в области охраны окружающей среды и оказании информационной поддержки мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду;

3) содействие в осуществлении использования возобновляемых источников энергии, вторичных ресурсов, разработке новых методов контроля за загрязнением окружающей среды и реализацией иных эффективных мер по охране окружающей среды в соответствии с законодательством Российской Федерации [4].

Государственная поддержка деятельности по внедрению наилучших доступных технологий и иных мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду может осуществляться посредством предоставления налоговых льгот в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о налогах и сборах [5].

Анализируя занятость москвичей по различным сферам деятельности нужно внести мероприятия по формированию экологической культуры в виде просветительской работы в каждую сферу деятельности, включив в функции экологическую культуру и «зеленую экономику». Предлагаем включить в функции 20 % экологической просветительской работы во все сферы деятельности. Используя правило Парето «20/80», считаем, что 20 % затраченных усилий эколого-просветительской работы дадут 80 % результата по каждому виду деятельности. Это позволит сформировать новую концепцию экологической культуры населения мегаполиса, повысить конкурентоспособность и открыть новые рабочие места в данных сферах.

Внедрение правило Парето по эколого-просветительской работе пред-

ставлено рис. 1.



Рисунок 1. Формирование экологической культуры в виде эколого-просветительской работы в мегаполисе по видам деятельности по правилу Парето [6]

В рамках формирования экологической культуры в мегаполисе для производителей товаров внести обязательно на упаковках своего товара – цветовой фон его утилизации. В зарубежных странах используется цветовая гамма по раздельному сбору твердых коммунальных отходов (ТКО) [7].

Все контейнерные баки и соответственно мусоровозы должны быть определенного цвета для раздельного сбора мусора. Например, сначала 2020 г. в Москве уже используется система раздельного мусора по цветам. Где-то используются площадки с синими и серыми баками для мусора, где-то желтые и зеленые.

Установка в общественных местах контейнеров типа «колокол» (желтого и зеленого цвета) для раздельного сбора пластика и стекла - один из успешных примеров последних лет. Промежуточные итоги проекта показали, что горожане готовы активно участвовать в раздельном сборе отходов. Чистота накапливаемых компонентов составляет 60 %, что является очень хорошим показателем. Согласно с данной концепцией, которая позволяет уменьшить объемы захоронения отходов на мусорных полигонах и повысить долю вторичной переработки. Хотелось дополнить концепцию едиными цветами для правильного раздельного сбора ТКО на основе Европейского опыта. Данные механизма сортировки мусора при сборе представлены в таблице 1.

Используя данный «цветовой гаммы» механизм сортировки, население привыкнет к раздельному сбору ТКО. Также население, относящееся к определенной управляющей компании (ТСЖ, ТОСС) можно стимулировать за

правильный сбор мусора и количество сданного объема стекла, макулатуры, пластика. Государство должно поддерживать такие управляющие компании и частично финансировать их мероприятия и праздники (новогодние праздники, новые игровые площадки и так далее).

Экологическая культура связывает экономику, бизнес и окружающую среду. В связи с этим предполагается открытие в парках, у побережья рек «зон для посадки деревьев» супружескими парами. Молодожены в день бракосочетания сажают семейное дерево (московская традиция при бракосочетании - вешать замки на дерево, мосты) в парках, вдоль береговой зоны рек. Это мероприятие позволит открыть новые рабочие места, «бесплатно получить» деревья от населения и сформировать культурные ценности к природе.

Таблица 1. Механизм сортировки мусора при сборе

Цветовая гамма мусорных контейнеров и мусоровозов	Класс отходов	Возможность переработки, пункт приема
Зеленый	Стекло	Есть, мусорные площадки, торговые центры
Синий	Макулатура (газеты, журналы и другие печатные издания, картон)	Есть, мусорные площадки, торговые центры
Желтый	Пластик (бутылки, емкости от моющих средств, упаковки от продуктов питания)	Есть, мусорные площадки, торговые центры
Оранжевый	Металл (алюминиевые и жестяные банки)	Есть, мусорные площадки, торговые центры
Коричневый	Неперерабатываемые отходы (пищевые отходы, средства личной гигиены)	Нет, мусорные площадки
Красный	Опасные отходы (батарейки, лампочки, медикаменты)	Нет,магазины, офисные центры, уличные боксы.

Следующим мероприятием, направленным на формирование экологической культуры, является открытие эко-кафе, эко-ресторанов. Целью создания будет являться бережное отношение к окружающей среде и просветительная деятельность в сфере экологии. На базе эко-кафе, эко-ресторанов будут рабо-

тать детские экологические мастерские, соответствующий интерьер, меню, презентация экологической съедобной посуды (стаканов, ложек, тарелок), которую можно также использовать на природе вместо пластика. Это позволит создать новые рабочие места-вакансии: экологов-маркетологов бизнес среды. Всем посетителям данных ресторанов и кафе выдается бесплатно просветительская продукция в виде календарей, буклетов.

Также можно расширить внедрение услуг по эко-туризму по Московской области во все парки. В Московской области создать на базе природы экологические центры просвещения, увеличить количество экологических троп.

Целью кратковременных эко-поездов по Московской области является получение информации о природе посещаемого места, знакомство с культурой, этнографией, историческими и археологическими достопримечательностями. Основная задача эко-туризма - сохранение в первозданном виде уникальных ландшафтов и воспитание у людей бережного отношения к природе.

В рамках просветительской работы можно предложить следующие рекомендации:

- внедрение информационных щитов по состоянию экологии г. Москвы в метрополитены, крупные торговые центры, парки;
- внедрение в сферу строительства экологических инновационных проектов, например, использование вертикальных садов из живых растений, использование политики «зеленых крыш»;
- использование рекламных кампаний в сфере экологии;
- создание мультипликационных фильмов и персонажей в сфере экологии;
- выпуск экологических игрушек и игр, способных пробудить у ребенка чувство любви к природе и ответственности за ее сохранение;
- создание и тиражирование аудио- и видеоматериалов и различных компьютерных игр экологической направленности;
- трансляция зарубежных экологических технологий и достопримечательностей в парках, торговых центрах и других местах;
- использование этических норм поведения при пандемии и ее последствиях (указания печатаются на буклетах, продукции производителя и раздаются населению в сетевых магазинах, торговых центрах в виде рекламной кампании);
- привлечение благотворительных фондов к участию экологических проектов и мероприятий;
- открытие дискуссионных площадок для решения вопросов по экологическим проблемам;
- развитие движения экологических волонтеров;
- пропаганда чистого отдыха на природе и курортах (экологический кон-

троль за местами общественного отдыха).

В условиях пандемии, кроме «масочного, перчаточного режима» необходимо использовать и системы слежения за больными и контактными людьми используя систему GPS.

Таким образом, все разработанные мероприятия по формированию экологической культуры позволят создать новые рабочие места, новые сферы бизнеса. Социальная политика государства, направленная на формирование экологической культуры мегаполиса, позволит населению вести здоровый образ жизни, быть работоспособным и культурным обществом, а также пересмотреть свой образ жизни и отношение к использованию пространства.

Список использованных источников

1. Урекешова Л. Экологическая культура как основа развития экологически релевантного поведения человека // Научная электронная библиотека «Киберленинка». - 2016. - С. 19-26.

2. Зеленая экономика и международная торговля: на пути к устойчивому развитию» // Информационно-аналитический дайджест incl. summary in English Москва, январь 2020 г.

3. Новопавловская Е.Е., Переверзев Е.А. Социальная политика Российского государства: современное состояние и тенденции развития // Проблемы правоохранительной деятельности. 2018. № 3. С.11-20.

4. Рогожа М.М. Экологическая этика в гражданском обществе: теоретико-прикладные аспекты // Лесной вестник 2015. - № 4. - С. 64-69.

5. Шахмарданов З.А. Экологическое образование просвещение и воспитание населения // Известия ДГПУ. -2018. - № 2.- С. 42-48.

6. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2019 году» / Под ред. А. О. Кульбачевского. – Москва, 2020. – 222 с. URL: <https://www.mos.ru/eco/documents/doklady/view/240948220/>

7. Воедилова И.А. Экологическая культура как новое качество культуры // Астраханский вестник экологического образования. – 2019. - № 8. – С. -18-26.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Шоров Ерстем Заурбиевич

аспирант

Северо-Кавказский федеральный университет

инженер

Центр газохимических технологий, альтернативной энергетики и экологии

«ООО ННГП»

Рябухин Николай Дмитриевич

начальник отдела

Центр газохимических технологий, альтернативной энергетики и экологии

«ООО ННГП»

Гладилин Александр Васильевич

доктор экономических наук, профессор

Северо-Кавказский федеральный университет

Природный газ остается самым быстрорастущим энергетическим ресурсом в большинстве регионов мира на протяжении более двух десятилетий благодаря низким выбросам парниковых газов, а также высокой конверсионной эффективности производства электроэнергии. На протяжении почти столетия природный газ транспортируется по трубопроводам безопасно, надежно и экономично. Трубопроводы доказали свою применимость для производственно-сбытовых цепочек двадцатого века, когда в доступных местах были обнаружены большие запасы природного газа. Трубопроводы обеспечивали стабильность и безопасность поставок и продолжают делать это там, где сохраняются большие доступные запасы газа.

Объемы добычи газа в сопоставлении с расстоянием в зависимости от рынка газовых технологий представлены на рисунке 1.

Современное мировое состояние и развитие газовой промышленности характеризуется тем, что локализация месторождений природного газа часто не совпадает с основными рынками его потребления.

В тех случаях, когда строительство трубопровода от поставщика к потребителю является экономически или политически невыгодным, транспортировка сжиженного природного газа становится единственно возможным способом поставки газа на рынок.

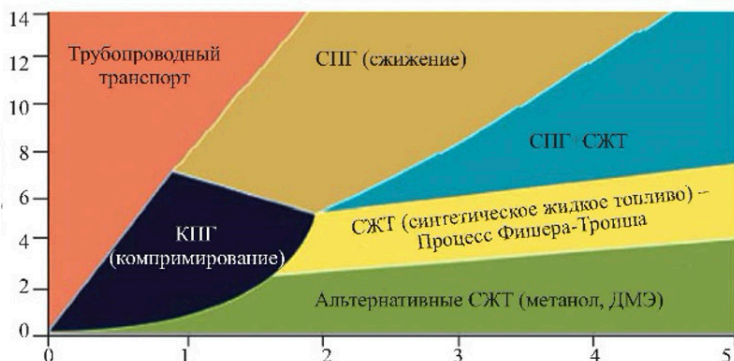


Рисунок 1 - Объем производства в сопоставлении с расстоянием до рынка газовых технологий

Сжиженный природный газ предлагает гибкие и безопасные поставки по сравнению с газопроводами и другими технологичными альтернативами. Многие страны Европы и Азии используют СПГ по этим причинам, хотя большие объемы газа из России, Северной Африки и Ближнего Востока могли бы удовлетворить их внутренние потребности в энергии за счет существующих и планируемых трубопроводных соединений. Сегодня с расширяющимся газоснабжением нетрадиционным газом, экспорт из Северной Америки в азиатские страны неминуем. Ожидается, что в ближайшие десятилетия доля международной торговли природным газом в виде СПГ увеличится.

В зависимости от производительности различают: крупнотоннажные заводы с производительностью технологических линий свыше 3 млн. т СПГ в год, среднетоннажные заводы с производительностью технологических линий от 1 до 3 млн. т СПГ в год, малотоннажные заводы с производительностью технологических линий менее 1 млн. т СПГ в год.

В структуре производства СПГ все более значительное место занимает малотоннажное производство. К настоящему моменту в России построено и введено в эксплуатацию несколько установок по производству СПГ малой мощности. Практически все проекты выполнены по различающимся технологиям, имеющим свои положительные и отрицательные аспекты.

Одной из актуальных задач в России при этом становится определение оптимальных вариантов развития СПГ-производств, адаптированных к региональным особенностям страны. Необходимо комплексное решение вопросов, основанное на пространственно-отраслевом подходе с увязкой балансировки «производства-потребление» в каждой региональной социально-экономической системе.

Такой подход предлагается нами на примере одного из субъектов Северо-

Кавказского федерального округа – Ставропольского края.

Здесь, на основе проведенного анализа состояния и развития отрасли, определены площадки для размещения СПГ-комплексов. Наиболее перспективным местом для размещения малотоннажного завода СПГ является производственная площадка нефтехимический комплекса ООО «Ставролен», расположенного в г. Буденновске. На базе собственных мощностей по переработке газа предлагается проработать вариант размещения комплекса СПГ как для синергии с существующим заводом полимеров, так и средней химии (гликолей, спиртов, олефинов и пр.). Малотоннажное производство СПГ мощностью 50 тысяч тонн в год поспособствует развитию инфраструктуры потребления СПГ на территории региона, повысит экономическую эффективность работы предприятия, использующего в качестве сырья попутный нефтяной газ с месторождений Северного Каспия, дополнительно обеспечив сырьевую и топливную независимость завода, оптимизируются его эксплуатационные расходы. В качестве сырья переработки используется сухой отбензиненный газ с газоперерабатывающей установки (ГПУ-1). В качестве основной технологии ожижения природного газа принята схема с использованием азотно-детандерного внешнего холодильного цикла. Аппаратурное оформление включает в себя: турбодетандеры, компрессоры и пластинчаторебристые теплообменники. На рисунке 2 приведен пример типового малотоннажного комплекса по производству СПГ.

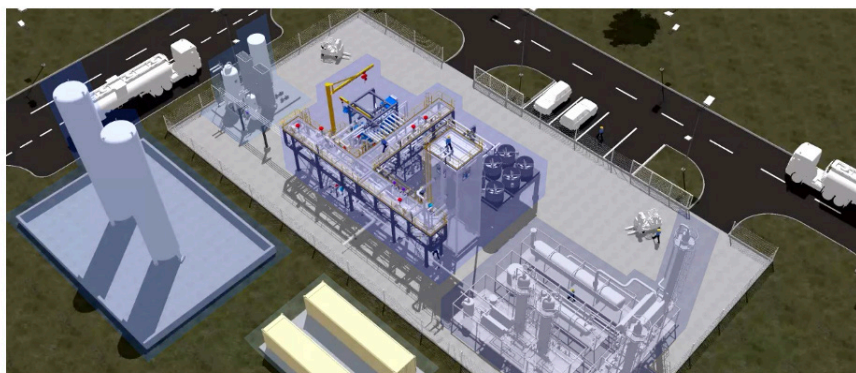


Рисунок 2 – Пример типового малотоннажного комплекса по производству СПГ

Одновременно со строительством завода будет развиваться инфраструктура пунктов заправки сжиженным природным газом: постройка полноценных крио-заправочных станций и внедрение модулей на уже существующие объекты. Это позволит охватить основные направления грузоперевозки по краю при

планируемом расстоянии между крио-АЗС не более 300 км и предоставить возможность использования данного вида топлива в Северо-Кавказских регионах (Карачаево-Черкесская республика, Чеченская республика, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская республика, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия-Алания). Предложена схема расположения возможных объектов СПГ на территории СКФО и ЮФО (рисунок 3).



Рисунок 3 – Расположение возможных объектов потребления СПГ на территории СКФО и ЮФО

Ставрополье обладает самой развитой в стране сетью автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). В регионе 21 АГНКС и два передвижных заправщика. Одновременно со строительством завода будет развиваться инфраструктура пунктов заправки сжиженным природным газом: постройка полноценных крио-заправок и внедрение модулей на уже существующие объекты. Это позволит охватить основные направления грузоперевозки по краю при планируемом расстоянии между крио-АЗС не более 300 км, расстоянии доставки СПГ от завода до 1000 км и пробеге 600-700 км. Одним из ключевых преимуществ региона размещения производства СПГ является расположение вблизи основных транспортных магистралей Юга России: Р-215, Р-216, Р-219 и относительная близость к М-4.

Заправки автобуса, грузового и легкового автомобиля СПГ имеет важные преимущества перед дизельным топливом: увеличенный запас хода, более низкие финансовые затраты на 1 км пути (до 1,5 тыс. км от заправки до заправки против 500 км у ДТ), увеличение ресурса двигателя до 2-х раз. Преимущества СПГ как топлива представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Основные преимущества СПГ как топлива

В Ставропольском крае производится около 8-10% российских объемов зерна, более 4% сахарной свеклы, 5% подсолнечника. В аграрном секторе наиболее высокие показатели отмечаются в растениеводстве и, в первую очередь, в зерновом производстве. Применение СПГ на территории Ставропольского края возможно в сельскохозяйственной деятельности не только для автомобилей, комбайнов, тракторов, но и для сушки семян и фруктов, копчения сельхозпродукции, приготовления кормов и защиты теплолюбивых растений от заморозков в открытом грунте.

Отдельно необходимо отметить потенциал СПГ в качестве топлива энергоустановок предприятий и обособленных объектов энергетики, топлива хозяйственно-бытовых нужд.

Для повышения эффективности производства СПГ, получаемого на ООО «Ставролен», экономически целесообразно также проработать вопросы газоснабжения удаленных горных районов республик Северного Кавказа и перспективы экспорта в зарубежные государства (Армения, Азербайджан, Грузия, Турция).

Таким образом, очевидно, что к решению данной проблематики необходимо подходить с системных позиций и учетом региональной специфики.

БЮДЖЕТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ИЗДЕРЖКАМИ

Слепченко Дарья Павловна

магистрант

Сулла Алёна Олеговна

магистрант

Дальневосточный федеральный университет

Аннотация. В статье рассматривается применение системы бюджетирования на предприятии с целью оптимизации логистических издержек. Логистические издержки, как правило, составляют значительную долю в себестоимости продукции. Поэтому оптимизация логистических издержек является одним из приоритетных направлений компании. При этом следует учитывать, что сокращение всех издержек в логистической цепи предприятия не всегда приводит к желаемому результату. Система управления затратами на логистику должно согласовываться со стратегическими целями компаниями. Более того, необходимо внедрение комплексного подхода в решении данной проблемы

Комплексный подход включает в себя совокупность разнообразных подходов и методов для оптимизации логистических издержек. Одним из методов считается бюджетирование, в данном случае используется логистическое бюджетирование. Логистическое бюджетирование позволяет провести оптимизацию логистических затрат по всей логистической цепи предприятия: от процесса закупки до процесса распределения и возвратной логистики. Одновременно с этим данный вид бюджетирования позволяет определять «узкие» места и неэффективные подразделения по всей логистической цепочке, что дает возможность впоследствии обратить более пристальное внимание на данную проблему для ее решения. В итоге, компания сможет повысить собственную выручку, что приведет к увеличению прибыли и повышению ее конкурентоспособности на рынке.

Также в статье рассмотрены разные подходы в применении системы логистического бюджетирования на предприятии, ее преимущества и недостатки.

Ключевые слова: бюджетирование; затраты; логистика; логистические издержки; оптимизация; управление.

В настоящее время логистика, как наука, находится все еще в процессе становления, однако, предприятия уже осознают всю важность этой сферы. Появляется осознание применения правильного и эффективного подхода к управлению логистической системой предприятия, а в особенности логистическими издержками. Управление логистическими издержками является важным звеном, так как эффективность потребления ресурсов, которые всегда ограничены, влияет на прибыльность и эффективность самого предприятия.

В отличие от иных издержек, издержки на логистику в компании имеют свою особенность: они в структуре совокупных издержек предприятия как правило занимают значительную часть. Это побуждает компании пересматривать и оптимизировать систему управления логистическими издержками. Помимо этого, логистические затраты не всегда можно полностью отделить от иных затрат, что осложняет работу с ними. Для того, чтобы проанализировать затраты на логистику на предприятии, необходимо анализировать не только по отдельным подразделениям и уровням, например, издержки на транспортировку, издержки на складирование, а также проводить анализ логистических издержек в целом по всей цепи логистических поставок: от закупки до распределительного звена.

Некоторые компании нацелены на сокращение затрат на логистики всеми возможными способами, что в результате влияет на уровень логистического обслуживания. Это приводит к негативным последствиям, так как в наше время уровень логистического обслуживания является одним из ключевых факторов конкурентоспособности компании и её продукции на рынке. Для снижения логистических затрат необходим комплексный подход, который будет учитывать стратегические цели компании, а также принимать во внимание факторы конкурентоспособности, присущие рынку, на котором действует предприятие. Ведь, в процессе управления издержками в логистической цепи всегда возникают противоречия: приоритеты меняются в зависимости от того, со стороны какого бизнес-процесса мы анализируем логистические издержки (маркетинг, производство, финансы). Например, маркетинговый отдел для поддержания более высокого уровня логистического сервиса нацелен на увеличение запасов готовой продукции, производственный отдел также стремится к увеличению запасов сырья и материалов, полуфабрикатов для гарантии непрерывности и стабильности производственного процесса. В то же время финансовый отдел стремится к сокращению запасов, как источника больших затрат на складирование. Как вариант решения возникающих противоречий является минимизация совокупных логистических издержек с учетом поддержания необходимого уровня логистического обслуживания.

Затронутые выше примеры подчеркивают важность согласованности политики оптимизации затрат и целей компании в процессе управления предприятием. Например, если компания позиционирует себя на рынке как постав-

щик качественной продукции, то она не может провести сокращение издержек на закупку сырья и материалов. Или, если скорость доставки – их ключевой фактор конкурентоспособности, она не может сократить расходы на транспортировку, это приведет к снижению уровня логистического сервиса.

Управление логистическими издержками при условии расхождения с целями компании может привести к обратному результату: падение выручки, как следствие, прибыли, а также потеря части клиентов и покупателей. Для устранения конфликтов в управлении предприятия проводят оптимизацию издержек на уровне бизнес-процессов, внедряют интегрированные информационные системы, а также системы сбалансированных показателей.

Помимо этого, существует большое количество разнообразных методов и подходов к управлению издержками компании. Однако, несмотря на то, что логистика занимает важное положение в каждой компании, а логистические затраты составляют значительную долю от всех совокупных затрат, на предприятии редко используют предназначенные именно для управления логистическими издержками методы и подходы. Чаще всего применяются общие методы для управления всеми издержками предприятия, либо при необходимости адаптируют данные методы под конкретные цели. Данный подход также является эффективным, так как управление затратами на логистику отличается от управления иными затратами незначительно: стадии управления сводятся к планированию, реализации и контролю. В процессе контроля за исполнением также проводится учет и анализ эффективности применения используемого метода.

Таким образом, суть управления логистическими издержками, как и управления всеми остальными издержками, сводится к оптимизации затрат, что подразумевает нахождения способа оптимального использования имеющихся в распоряжении компании ресурсов: как финансовых, так и материальных. При этом оптимизация затрат на логистику должна быть комплексным процессом с учетом определенных принципов:

- системность использования и общность используемых методов,
- избежание избыточных затрат,
- мотивирование производственного отдела в сокращении издержек,
- повышение информационной доступности об уровне логистических затрат,
- управление издержками на всех стадиях жизненного цикла продукции,
- сокращение издержек без негативных последствий для уровня обслуживания и качества продукции.

Оптимизация затрат на логистику производится посредством применения методов планирования, учета, оценки, анализа и других методов. В процессе проведения оптимизации следует учитывать характер деятельности предприятия, а также специфику каждого из применяемых методов: необходимо инди-

видуально подбирать методы для более максимального эффекта. Наилучшим выходом является создание комплекса методов и подходов, создание смешанной системы оптимизации логистических издержек. При этом также необходимо учитывать, что данные методы должны охватывать все уровни и подразделения компании, не допускать дублирования издержек и иных ошибок.

Одним из способов оптимизации логистических издержек считается логистическое бюджетирование, которое позволяет производить планирование издержек, составление бюджетов на последующий период, внедрение данных бюджетов, а также производить контроль и оценку исполнения поставленных целей по логистическим издержкам. В основе логистического бюджетирования находится система ключевых показателей, которые рассчитываются на основе ретроспективных данных, либо на основе прогнозирования экономической, политической и экономическо-социальной ситуации на рынке в последующий плановый период. Данные показатели учитывают потребность подразделений предприятий в ресурсах, имеющихся у компании. Логистическое бюджетирование позволяет разработать планы потребления данных ресурсов на разных уровнях логистической системы предприятия, а также вести контроль за их использованием, анализировать эффективность использования и выявлять те моменты, которые могут быть впоследствии оптимизированы.

С другой стороны, логистическое бюджетирование показывает необходимые для функционирования всей логистической цепи объемы ресурсов, а также необходимые сроки их предоставления, это достигается посредством системы ключевых показателей, разработанных в процессе бюджетирования на этапе подготовки. Используя данные показатели предприятие может провести анализ «узких» мест либо неэффективных звеньев цепи. Впоследствии компания на основе полученных данных может провести оптимизацию всей цепи, нейтрализовать «узкие» места, если такое возможно, направить силы на повышение эффективности неэффективных участков.

Другими словами, логистическое бюджетирование позволит компании:

- повысить эффективность управления издержками на закупку, производственными издержками, а также эффективность управления издержками в распределительной системе;
- повысить эффективность управления дебиторской и кредиторской задолженностью, уровня оборотных средств;
- осуществлять контроль за потоками финансов в логистической системе;
- контролировать все подразделения логистической системы;
- оптимизировать налогообложение.

Бюджетирование, как инструмент финансовой политики компании, имеет свои преимущества и недостатки. Среди преимуществ можно выделить следующие:

- бюджетирование позволяет проводить согласование стратегических целей компании и системы оптимизации затрат на логистику;
- бюджетирование мотивирует менеджеров анализировать ситуацию, исходя из перспектив, побуждает принимать во внимание возможные внешние и внутренние факторы, которые могут повлиять на компанию;
- бюджетирование позволяет создать план использования ресурсов на предприятии, что позволит более эффективно их использовать, а также позволит контролировать использование этих ресурсов.

Более того, одной из целей применения логистического бюджетирования считается составление финансового плана, в котором содержатся представления о планируемых расходах и доходах организации, а также планируемой выручки и прибыли.

Однако, наряду с достоинствами данной системы у нее также есть и свои недостатки, например:

- бюджетирование является достаточно затратным и сложным процессом;
- период бюджетирования, как правило, составляет один год, что на фоне быстро растущего и изменяющегося рынка является негативным фактором;
- в процессе бюджетирования в основном используются ретроспективные данные;
- показатели, используемые в процессе бюджетирования, как правило, не отражают возможного влияния внешних эффектов;
- в процессе бюджетирования и составлении бюджета трудно спрогнозировать возникновения вероятных политических, социально-экономических явлений, которые смогут оказать сильное влияние на деятельность организации и исполнении полученных бюджетов;
- бюджетирование не подразумевает такой фактор конкурентоспособности логистической системы предприятия, как гибкость, что является необходимым на фоне динамично развивающегося рынка и экономики;
- неточность и ошибки в процессе бюджетирования могут негативно сказаться на прибыльности компании;
- необходимо внедрение эффективной системы контроля с целью исключения ситуации, когда менеджеры компании стремятся либо завысить ключевые показатели, либо, наоборот, занижить их, преследуя собственные цели;
- система бюджетирования не учитывает те подразделения компании, которые были созданы уже в текущем плановом периоде;
- затраты, понесенные в процессе, не всегда окупаются полученным эф-

фектом от применения данной системы бюджетирования.

Ввиду того, что система бюджетирования имеет ряд своих недостатков, были разработаны разные подходы к применению с целью минимизации отрицательных эффектов. Таким образом, были получены разные методы применения бюджетирования на предприятии, которые в той или иной степени нивелируют недостатки традиционного подхода. Рассмотрим некоторые из них, например, гибкой бюджетирование.

Гибкое бюджетирование основывается на разделении издержек на переменные и постоянные. Такая система бюджетирования нацелена на функциональные статьи издержек. В процессе формируются бюджеты для разных уровней деловой активности компании, что дает управляющему в случае необходимости возможность выбрать соответствующий вариант бюджетного плана, который в наибольшей степени соответствует сложившейся в данный момент ситуации на рынке. В первую очередь выбирается ключевой показатель, который будет коррелировать с уровнем деловой активности. Затем определяется влияние данного показателя на логистические издержки предприятия. В итоге, составляются варианты бюджетных планов для соответствующих уровней данного показателя, т. е. для соответствующих уровней деловой активности предприятия.

Также, одним из видов бюджетирования на предприятии считается система бюджетирования АВВ – бюджетирование, основанное на знании процесса деятельности предприятия. Данный вид бюджетирования основывается не на результирующих показателях, а на знании необходимого для создания требуемого количества продукции объема видов деятельности. Это приводит к выработке плана объемов видов деятельности, которым уже, в свою очередь, требуются определенный набор и объем ресурсов. Другими словами, в бюджетировании АВВ компания сперва планирует объем необходимого производства, затем составляется план на требуемые виды и объемы видов деятельности, в итоге, для каждого вида деятельности составляется бюджет затрат. Такая система бюджетирования отличается большей степенью приспособляемости, чем традиционный вариант: АВВ бюджетирование способно различать моменты, когда на производстве необходим больший объем мощностей, а также трудовых ресурсов, более того, АВВ бюджетирование позволяет адаптироваться к таким ситуациям и изменениям. Ещё одним преимуществом такой системы бюджетирования является то, что она является более точным вариантом прогнозирования затрат в последующем плановом периоде.

Однако, для использования системы АВВ бюджетирования на предприятии необходимо соответствовать определенным требованиям, главным из которых является использование АВС-системы на предприятии, что в свою очередь требует изменения подхода к управлению бизнесом. Более того внедрение данной системы подразумевает серьезные финансовые вложения, а

также требует дополнительных трудовых ресурсов, которые должны хорошо ориентироваться в бизнес-процессах компании. Высокая информированность о компании влияет на знание о видах ее деятельности, а также о необходимых ресурсах, требуемых для их осуществления. Такие требования, необходимые для внедрения системы бюджетирования АВВ способны соблюдать не все компании, особенно небольшие. Ещё одним ее недостатком является тот факт, что данная система не всегда может быть используема: наибольший эффект она дает в компаниях с повторяющимися видами деятельности.

Несмотря на то, что нетрадиционные подходы к применению бюджетирования на предприятии не полностью избавляют от имеющихся недостатков, однако, применение таких подходов в каких-то уникальных, подходящих под данный метод ситуациях позволит показать наилучший результат.

Итак, эффективное управление логистическими издержками на предприятии, подбор соответствующих ситуации на рынке и в компании методов и подход, комплексная система оптимизации логистических издержек, применение соответствующей системы бюджетирования позволит компании повысить эффективность, повысить выручки и прибыль, а также повысить конкурентоспособность на рынке.

Список литературы

1. Войко, А. Постановка системы бюджетирования на предприятии // А. Войко // Финансовая газета. Региональный выпуск. - 2015. - № 2. - С. 36– 38.
2. Дрок, Т. Е., Коптева, Е. В. Финансовое планирование и бюджетирование на предприятии // Вопросы экономики и управления. - 2016. - №5.1. - С. 121-124.
3. Клочкова, А. В. Шпакович Д. К., Алексашина Е. И., Манович Е. А. Логистическое бюджетирование // Экономика и экологический менеджмент. – 2019. – №2.
4. Логистика и управление цепями поставок : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Щербаков [и др.] ; под редакцией В. В. Щербакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 582 с.
5. Немировский, И. Б., Старожукова, И. А. Бюджетирование. От стратегии до бюджета – пошаговое руководство [Текст] / И. Б. Немировский, И. А. Старожукова. - М.: издательский дом «Вильямс», 2016. - 510 с.
6. Петрова, Е. С. Сущность бюджетирования в системе планирования // Молодой ученый. - 2018. - №9. - С. 143-145.
7. Проценко, О. Д., Сергеев, В. И. Эволюция логистического планирования в цепях поставок // Логистика и управление цепями поставок. – 2015. – №3(68). - С. 8– 19.

К ВОПРОСУ О КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЙ ЗАЩИТЕ ТРУДОВЫХ ПРАВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ

Федоров Роман Валерьевич

кандидат юридических наук, доцент

Институт экономики и права

Российский технологический университет

Согласно ст.75 Конституции РФ (в редакции с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) Российская Федерация уважает труд граждан и обеспечивает защиту их прав. Несомненно, к категории трудящихся граждан следует отнести и государственных служащих, несмотря на некоторые особенности их правового статуса.

Правовое регулирование процедуры расторжения служебных отношений с государственными гражданскими служащими, согласно ФЗ № 79-ФЗ¹ предполагает соблюдение некоторого числа правовых гарантий, защищающих его от необоснованного увольнения. К таким гарантиям относятся, принципы, определяющие основания и порядок расторжения служебного контракта, а также устанавливающие выплату компенсаций увольняемым с гражданской службы.

В ФЗ №79-ФЗ не закреплён порядок расторжения служебного контракта, поэтому в данной ситуации нужно регламентироваться нормами Трудового законодательства. В ст. 84.1 ТК РФ закреплён общий порядок оформления прекращения трудового договора. Подобные правила оформления прекращения служебного контракта действуют и в отношении гражданских служащих².

Независимо от оснований прекращения служебного контракта, увольнение с гражданской службы оформляется актом государственного органа. Но в данном вопросе есть проблема, нет специальных унифицированных форм приказов, законодательно закреплённых. Полагаем, что в таких ситуациях должны применяться унифицированные формы приказов № Т-8 «Приказ

¹ Федеральный закон от 27.07.2004 N 79-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «О государственной гражданской службе Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 02.08.2004, № 31, ст. 3215.

² Гольцов В.Б., Озеров В.С. Трудовое право и правовое регулирование профессиональной деятельности государственных и муниципальных служащих. С. 212.

(распоряжение) о прекращении (расторжении) трудового договора с работником (увольнении)» и № Т-8а «приказ (распоряжение) о прекращении (расторжении) трудового договора с работниками (увольнении)»³.

Следует отметить, что в настоящее время весьма актуальным является вопрос о закреплении должностных обязанностей работников в кодексах корпоративной этики.

Вместе с тем, в ТК РФ нет прямого указания на то, что в качестве основания для привлечения к дисциплинарной ответственности гражданских служащих выступает нарушение норм корпоративной этики, что вызывает значительные затруднения у судов при разрешении данной категории дел.

Проведённый анализ судебной практики по трудовым спорам о привлечении к дисциплинарной ответственности работников за неисполнение или ненадлежащее исполнение должностных обязанностей, закреплённых в кодексах корпоративной (профессиональной) этики, указывает на отсутствие единого подхода к разрешению данной категории дел. Так, в Решении Московского районного суда г. Чебоксары (Чувашская Республика)⁴ от 7 июня 2018 г. по делу № 2-2846/2018 суд разбирал соблюдение работодателем порядка наложения дисциплинарного взыскания на служащего.

В ходе разбирательства было выявлено, что служащий уволен с занимаемой должности не за совершение административного правонарушения, предусмотренного ст. 12.8 КоАП РФ, а за однократное грубое нарушение своих должностных обязанностей, повлекшего за собой причинение вреда государственному органу и нарушение законодательства Российской Федерации.

Однократное грубое нарушение своих должностных обязанностей служащим заключается в том, что совершил дисциплинарный проступок, умаляющий авторитет службы. При этом данный дисциплинарный проступок противоречил требованиям, предъявляемым к государственному гражданскому служащему, независимо от привлечения служащего к административной ответственности по ст. 12.8 КоАП РФ. Должность служащего относится к категории «руководитель».

Нередки случаи, когда суды, рассматривая аналогичные по своей сути исковые заявления, выносят противоположные решения, что свидетельствует о необходимости решения данной проблемы на законодательном уровне.

С учётом сказанного видится целесообразным на законодательном уровне

3 Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету труда и его оплаты: Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 №1 // Бюллетень Минтруда РФ. 2004. №5.

4 Решение Московского районного суда г. Чебоксары (Чувашская Республика) № 2-2846/2018 2-2846/2018 ~ М-2174/2018 М-2174/2018 от 7 июня 2018 г. по делу № 2-2846/2018. В данном виде документ опубликован не был. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

не определить критерии соответствия этих нравственных правил требованиям законодательства, а также требованиям разумности и справедливости. Данному корпоративному документу государственного учреждения (кодексу, правилам и т.п.) должен быть придан статус локального нормативного акта путем его утверждения приказом руководителя и ознакомления с ним служащих под роспись.

При этом работодатель обязан прописать четкое разумное правило поведения, которое работник обязан выполнять, с указанием того, что невыполнение этого правила приравнивается к нарушению трудовой дисциплины, а самое главное требование к ним - они не должны содержать нормы, которые бы ухудшали положение служащих по сравнению с действующим трудовым законодательством.

Увольнение работника за однократное грубое нарушение трудовых обязанностей (п.6 ч.1 ст. 81 ТК РФ) осуществляется за совершение определенных видов нарушений. За такие нарушения следует увольнение, даже, если оно было совершено однократно. В таком случае работодатель может расторгнуть трудовой договор, независимо от наступивших последствий и личности работника.

Однако, наиболее правильной, на наш взгляд, представляется тенденция распространения на данное основание увольнения декларируемых Верховным Судом РФ принципов соразмерности наказания.

Таким образом, на работодателя возлагается обязанность не только доказывать факт совершения служащим дисциплинарного проступка, но и обосновывать выбор увольнения как дисциплинарного взыскания.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, чем шире и объемней в Трудовом кодексе и в ФЗ №79-ФЗ будет закреплён порядок расторжения служебного контракта, тем меньше в правоприменительной практике может возникнуть противоречия и коллизий.

В завершении хотелось отметить, что существующая судебная практика стала более ориентированной на соразмерность вынесения наказания в отношении служащих и учитывает существенные детали допущения нарушения условий служебного контакта (трудового договора), позволяющие судить о степени вины государственного (муниципального) служащего.

Из всего вышесказанного можно сделать несколько выводов. Для повышения качества во время процедуры прекращения служебного контракта (трудового договора) необходимо законодательно закрепить в ФЗ №79-ФЗ указание на то, что порядок прекращения (расторжения) служебных контрактов, осуществляется в соответствии с трудовым законодательством. В свою очередь п.7 ст. 84.1 ТК РФ изложить в следующей редакции «в случае расторжения трудового договора по основаниям, предусматривающим увольнение в качестве дисциплинарного взыскания, то следует применять

правила, предусмотренные ст.192 и 193 данного закона».

Предлагаем законодательно закрепить в Трудовом кодексе определение вины.

Данное понятие следует изложить в следующей редакции: негативная юридическая оценка действий лица, основанная на анализе психического отношения субъекта дисциплинарного правонарушения к своему поведению и последствиям своих действий, выразившаяся в форме умысла или неосторожности.

А также предлагаем закрепить основания расторжения служебного контакта в случае нарушения норм, закрепленных в Кодексе Этики.

В случае если между работником и работодателем возник конфликт, либо работник не может или не хочет явиться за приказом о расторжении трудового договора предлагаем внести изменение в статью 84.1. ТК РФ и изложить текст редакции следующим образом - С приказом работодателя о прекращении трудового договора работник должен быть ознакомлен под роспись. Если приказ о прекращении трудового договора невозможно довести до сведения работника или работник отказывается ознакомиться с ним под роспись, на приказе (распоряжении) производится соответствующая запись, в случае, когда в день прекращения трудового договора, работник отказывается подписать приказ (распоряжение), работодатель обязан направить работнику уведомление о необходимости явиться для подписания приказа (распоряжения) и копию данного приказа (распоряжения).

В случае если работник отказывается от ознакомления с приказом, данный отказ фиксировать не записью на приказе, а составлением акта в присутствии свидетелей, с обязательным условием, что приказ доводится до сведения работника путем зачитывания его в слух при данных свидетелях. Это поможет оградить работодателя от злоупотребления со стороны работника.

Дисциплинарное взыскание в виде, увольнения с гражданской службы, будет законным и обоснованным только при совокупности и наличии определенных условий. Поэтому представитель нанимателя должен с бдительностью и тщательностью подходить к увольнению по данному основанию при обнаружении коррупционного правонарушения.

В пп.1 ч. 1 ст. 37 ФЗ № 79-ФЗ закреплено такое правило прекращения трудовых отношений с государственным служащим, по которому служебный контракт может прекратить действие по инициативе нанимателя (государственного органа), а чиновник, как следствие, подлежит освобождению от должности и увольнению со службы, если произойдет утрата доверия к государственному служащему в случаях нарушения запретов, неисполнения ограничений и неурегулировании конфликта интересов, а также нарушения норм, установленных в целях противодействия коррупции федеральным

антикоррупционным законодательством⁵ и другими нормативными правовыми актами.

В соответствии со ст. 27, 27.1 ФЗ №25-ФЗ, ст. 13.1 ФЗ № 275 муниципальными служащими тоже может быть расторгнут трудовой договор по аналогичному основанию «утрата доверия».

Данное основание носит оценочный характер, определение не закреплено законодательно ни в одном из нормативно-правовых актов, поэтому применение данного основания на практике зависит от отношения работодателя к существующей ситуации.

При этом, понятие «утрата доверия» в трудовом праве применяется лишь к нескольким категориям работников, и данные категории обозначены в самом ТК РФ. Например, к работникам, непосредственно обслуживающим денежные или товарные ценности⁶. Трудовой договор с ними может быть расторгнут по инициативе работодателя в случае совершения виновных действий, если эти действия дают основание для утраты доверия к нему со стороны работодателя (п. 7 ч. 1 ст. 81, п. 7.1 ч. 1 ст. 81 ТК РФ).

Непосредственно по этому основанию могут быть уволены работники, которые обслуживают денежные или товарные ценности, при обстоятельствах, что ими совершены виновные действия, которые могут давать работодателю основания для утраты к ним доверия. Расторжение трудового договора по этой причине должно быть основано на доказанном прецеденте, а не на домыслах и догадках работодателя о совершении незаконных действий.

Подводя итог, отметим, что в российском законодательстве не представлено конкретного определения понятия «доверие». Такая субъективность приводит к разногласиям между работниками и работодателями. Трактовка данного понятия как «утрата доверия» позволяет сократить коррупционные правонарушения, но при этом нарушает права граждан⁷. Определение «утрата доверия» в ФЗ №79-ФЗ также законодательно не закреплено. В статье 59.2 ФЗ № 79-ФЗ содержится закрытый перечень коррупционных правонарушений, за совершение которых может последовать расторжение служебного контакта по причине утраты доверия. Указанные недостатки правового регулирования подлежат научно-обоснованной корректировке.

5 О противодействии коррупции: Федеральный закон от 25 декабря 2008 г. № 273 // Российская газета. 2008. 30 декабря.

6 Гольцов В.Б., Озеров В.С. Трудовое право и правовое регулирование профессиональной деятельности государственных и муниципальных служащих. С. 198.

7 Кузнецов А.А., Смирнов А.Е., Аграфонов М.Ю. О совершенствовании процессуальных норм по использованию формулировки «утрата доверия» для увольнения сотрудников ОВД // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2015. № 1. С. 48.

РОЛЬ БЕСПЛАТНОЙ ЮРИДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В РОССИИ

Воропаев Иван Герасимович

федеральный судья в почётной отставке

кандидат юридических наук,

доцент кафедры правового обеспечения деятельности органов власти,

заведующий юридической клиникой

Северо-Кавказского института-филиала РАНХиГС, г. Пятигорск,

Аннотация. В данной статье рассматриваются наиболее важные аспекты реализации гражданами РФ конституционного права на квалифицированную юридическую помощь. В частности исследуются основные современные принципы оказания безвозмездных услуг профессионалами в области права, взаимодействие негосударственной бесплатной юридической помощи с органами государственной власти, а также поднимаются некие проблемы оказания юридических услуг на безвозмездной основе, причины необходимости бесплатной юридической помощи в России.

Abstract. This article discusses the most important aspects of the implementation of the constitutional right of citizens of the Russian Federation to qualified legal assistance. In particular, the main modern principles of providing free legal services by professionals in the field of law, the interaction of non-state free legal assistance with public authorities, as well as some problems of providing legal services on a free basis, the reasons for the need for free legal assistance in Russia are investigated.

Ключевые слова: бесплатная юридическая помощь, граждане, квалифицированная юридическая помощь, оказание безвозмездных услуг

Keywords: free legal aid, citizens, qualified legal aid, provision of gratuitous services

Россия - это социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека. Согласно Конституции Российской Федерации, а именно ст. 48 ч.1, каждый человек имеет полное право на получение квалифицированной юридической помощи ^[1]. Безусловно, на современном этапе развития общества важным аспектом социальной поддержки населения является оказание бесплатной юридической помощи. Данное право является одним из самых

важных конституционных прав человека в демократическом государстве, основанном на приоритете прав и свобод личности, верховенстве закона, народовластия, а также идеологическом и политическом плюрализме.

Предоставление такой помощи реализуется через две системы: государственную и негосударственную, так как эта сфера находится в общем ведении Российской Федерации и регионов. В соответствии со ст.7 ФЗ № 324 к субъектам оказания таких услуг относятся физические и юридические лица негосударственных и государственных систем, а также иные лица, имеющие право оказывать данный вид помощи в соответствии с иными нормативно-правовыми актами.^[2] Примерами таких субъектов могут выступать: адвокаты; некоммерческие организации; политические партии, уполномоченные по правам человека, муниципальные образования, юридические клиники при высших учебных заведениях. Но, к сожалению, при всём этом многообразии значительное количество наших граждан не имеет возможности получить бесплатную и качественную юридическую помощь. В условиях имущественного расслоения, неудовлетворительного функционирования системы социальной защиты населения, усложнением законодательства роль института правовой помощи постоянно возрастает и требует надлежащего реформирования.

Следует отметить, что бесплатная юридическая помощь существует уже очень давно, но до принятия в 2011 г. ФЗ № 324 «О бесплатной юридической помощи в РФ» она не имела как таковых базовых принципов оказания помощи, единых подходов к определению участников системы получения бесплатной юридической помощи, требований к лицам, оказывающим юридические услуги. С вступления этого закона в силу, отчасти решились проблемы доступности, качества и финансирования данной сферы. Если говорить о развитии законодательства, стоит отметить, что право на бесплатную юридическую помощь предусматривают и ряд других законов, в частности, Уголовно-процессуальный кодекс РФ (ст.16), иные Федеральные законы, к примеру, закон «Об адвокатской деятельности и адвокатуре РФ» (ст.26) и др.

Любые нормативно-правовые акты, связанные с оказанием бесплатной юридической помощи подкрепляются основными принципами оказания бесплатной юридической помощи (ФЗ № 324), а это:

- обеспечение и реализация защиты прав, свобод и законных интересов граждан;
- социальная справедливость и социальная ориентированность при оказании бесплатной юридической помощи;
- общедоступность бесплатной юридической помощи для граждан в установленных законодательством Российской Федерации случаях;
- контроль за лицами, оказывающими бесплатную юридическую помощь;

- свободный выбор гражданином государственной или негосударственной системы бесплатной юридической помощи;
- равенство доступа граждан к получению бесплатной юридической помощи и недопущение дискриминации граждан при её оказании;
- наличие объективности, беспристрастности при оказании бесплатной юридической помощи и её своевременности
- установка требований к профессиональной квалификации лиц, оказывающих бесплатную юридическую помощь
- конфиденциальность при оказании бесплатной юридической помощи.

[3]

С помощью этих принципов юридическая помощь обеспечивает защиту и реализацию прав и законных интересов граждан, установлению начал социальной справедливости в обществе, а также развитию правового государства и гражданского общества.

Проведя анализ реализации законодательства в этой области, можно с уверенностью сказать, что регулярное проведение в России единых дней бесплатной юридической помощи, например, у нотариусов, адвокатов и других высококвалифицированных специалистов, является важным элементом в реализации конституционного права гражданина на юридическую помощь. И только благодаря взаимодействию государства и юридического сообщества, социально незащищённые слои населения могут получить бесплатную юридическую помощь.

К тому же на современном этапе развития российских вузов идёт внедрение и получает большое развитие институт юридических клиник при высших учебных заведениях страны, где студенты старших курсов под руководством наставников-преподавателей, имеющих большой опыт работы в юридической сфере, например, судьи, прокуроры, адвокаты в отставке, оказывают юридическую консультацию гражданам на бесплатной основе. Данная деятельность выполняет сразу две задачи, первая, реальная помощь гражданам и вторая, получение студентами опыта работы в области юриспруденции, что в будущем благоприятно отразится на их понимании данной профессии и послужит их личному развитию.

Но в чём же действительно заключается роль бесплатной юридической помощи? Почему она так необходима в современной России?

Нужно признать, что российское общество отчасти неграмотно в правовой сфере, что существующих знаний недостаточно для защиты своих же прав и интересов. Истинная проблема заключается в том, что граждане сами не хотят овладевать правовой информацией, осваивать новые знания и им приходится обращаться к юристам, когда их действия или бездействия приобрели уже какие-либо негативные последствия.

Как известно, незнание закона не освобождает никого от ответственно-

сти, и за свою неграмотность люди будут нести наказание в любом случае. Юридические знания необходимы в абсолютно любой сфере, будь то поход в магазин, прогулка по парку, на дорогах и тд., везде могут произойти нарушения чужих прав или же ваших собственных. И именно такое халатное отношение граждан к правовому обучению мешает успешному развитию права, законности, а также массовой юридической культуре населения. Для этого и существует бесплатная юридическая помощь, дабы поддержать неграмотных в этой сфере граждан. ^[4]

Но означает ли это, что клиент должен не участвовать в процессе, полностью доверять юристу и передать ему все полномочия?!

Конечно же нет. Без определенного взаимодействия с клиентом, юрист не сможет узнать и доказать все обстоятельства, так как клиент не может оценить сложность своей проблемы, возможные варианты ее решения. Поэтому взаимодействие юриста и гражданина - важное условие предоставления данной услуги. Именно этот психологический контакт будет способствовать правовому развитию каждого индивида в отдельности.

Юрист проверяет качество своей деятельности с позиции соответствия его действий основам законодательства и может гарантировать только добросовестное отношение к делу, а также исполнительность при использовании законных средств защиты прав и интересов, а клиента интересует только умение юриста добиться положительного результата. В этом как раз таки и заключается доверие к юристам, а следовательно и к государству в целом.

Обобщая все сказанное ранее, можно приравнять слово «роль», к слову «цели» бесплатной юридической помощи и выделить следующие позиции:

1. создание условий для реализации и защиты установленных Конституцией РФ прав и интересов граждан.

2. установление доверительных отношений между государством и населением РФ, гарантия государственной защиты.

3. способствовать становлению правового государства и гражданского общества.

4. обеспечение правовой грамотности как каждого индивида с отдельности, так и всего населения в целом.

Таким образом, из всего вышесказанного можно сделать вывод, что оказание бесплатной юридической помощи в Российской Федерации в настоящее время крайне велико. Его особенностью является то, что он напрямую вытекает из положений действующей Конституции РФ, а также дополняется в соответствующих федеральных законах и подзаконных актах. От качества оказания юридических услуг зависит, сможет ли Российская Федерация быть подлинно правовым и социальным, заботящимся о жизни, достоинстве, благе и здоровье своих граждан. Основная роль бесплатной юридической помощи, а именно повышение правовой культуры и правосознания насе-

ния, по сей день остаётся одним из главных направлений правовой политики в РФ, на осуществление которого государство затрачивает огромные средства и усилия.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации [<http://www.constitution.ru/>] : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. : (с учетом поправок, внесенных Законами Российской Федерации о поправках к Конституции Российской Федерации от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) 30 декабря 2008 № 6-ФКЗ и № 8 – ФКЗ) // СПС «Консультант плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

2. Магомед Ш.Б.,Амиров М.Г. Правовое воспитание как средство формирования правосознания и правовой культуры//Юридический вестник ДГУ. - 2015. - № 4. - С.2-3

3. О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации : фед.закон от 21 ноября 2011 г. № 324-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. - 2011. - № 48.

4. Муранов,А.И. Юридическая помощь и юридическое образование: проблемы и связи /А.И.Муранов//Вестник Федеральной палаты адвокатов РФ. - 2010. - №1.

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ИСЛАМА В КАЙТАГЕ

Муртазаев Арсен Омарович

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

Институт истории, археологии и этнографии

Дагестанского федерального исследовательского центра РАН

г. Махачкала, Россия,

Кайтаг был одним из древних, сильных и влиятельных политических структур Дагестана на протяжении многих столетий, который играл ведущую роль в политических процессах Дагестана и Северо-Восточного Кавказа.

По вопросу **распространения ислама в Кайтаге** в традиционной дагестанской историографии выдвигаются две версии. Одна из них излагается в «Истории Маза», источнике конца XVII в., согласно которому Кайтаг был мусульманизирован войском во главе с лицом арабского (точнее корейшитского) происхождения, прибывшим примерно в конце XI – начале XII в. [1]. В нем сообщается о том, что по прошествии 200 лет хиджры (т.е. после 816 г.) пять шейхов-арабов родом из священных городов «выступили с большим войском борцов за веру (гази) с целью распространения ислама в языческих странах. Это были потомки дядей пророка Мухаммада: Хамзы (шейх Ибрахим Абу Исхак, шейх Ахмад и шейх Али) и Абасса (шейх Мухаммад, шейх Насираддин). Обойдя много стран, это войско пришло в Ширван. Направляясь оттуда к «земле Черкес», гази оказались в Кайтаге. Им оказал сопротивление местный правитель Гаданфар. Гази разбили его войско и убили его самого, пленив семью и родственников. Престол Газанфара занял Амир Чупан, сын Султан-Алибека, из числа отпрысков шейха Абу Исхака Ибрахима. И далее сообщается, что «в ханских и хаканских генеологиях» Амир-Чупан – десятое звено или колено, а шейх Ибрахим – девятнадцатое [2].

Он первый, кто уселся в вилайате Кайтаг, В нём он построил многочисленные цветущие населенные равнинные селения. Обителью своей власти он сделал город, именуемый крепость Курайш, расположенный на холме, в ущелье над рекой, поблизости от большого города, именуемого Зарахкаран, известного в это время как Кубачи» [3]. Примерно такие же сведения дает и дагестанская историческая хроника «Тарих Дагестан» [4].

Следует отметить, что описываемые в источнике события нуждаются в

некотором уточнении, особенно время Амир-Чупана. Для решения вопроса о времени активной политической жизни Амир-Чупана необходимо рассмотреть следующие моменты: во-первых, Амир-Чупан был согласно «Родословной Рустамхана, уцмий Кайтага», был предком в девятом поколении Ханмухаммад-уцмий, который умер в 1596-97 гг., во-вторых, имя Чупан могло быть дано представителю дагестанской знати не ранее начала XIV в.; в-третьих, имя его отца (Алибек), указывает также самое раннее на XIV в. [5] «Поэтому вопреки тексту «Истории Маза» (где сказано, что эмир Чупан жил примерно в середине XI в.), – пишет Т.М. Айтберов, – что эмир Чупан, сын султана Алибека, был в действительности деятелем XIV в., скорее всего 60-70-х гг. указанного столетия» [6]. Примерно такую же датировку дает нам и Р.М. Магомедов. По его подсчетам «... время жизни Амир-Чупана приходится где-то на середину XIV в., а шейха Ибрахима Абу Исхана, воевавшего с Газанфаром, – на конец первой четверти XI в.» [7]. Запись об указанных выше событиях, скорее всего, была сделана не ранее времени Амир-Чупана (середина, вторая половина XIV в.), когда пределы власти уцмиев очень расширились, а в понятие «Кайтаг» включались прежние земли Шандан, ал-Карах и др. События описанные в «Истории Маза», содержатся и в другом арабоязычном сочинении, изданном в 1993 г. Т.М. Айтберовым и А.Р. Шихсаидовым под названием «Истории Каракайтага» [8]. В этом источнике, также описаны события, где сообщается, что правитель Кайтага был убит «после того, как его жители были обращены в ислам их руками» [9]. Как рассказывается далее «эмиром был Ханмухаммад, сын Султанахмада», который построил здесь «многочисленные селения», а до того на горе, над их селениями был громадный город, называемый Джалаги» [10]. Как видно из выше приведенного текста, в указанных источниках речь практически идет об одних и тех же событиях, которые происходили в Кайтаге в X-XV вв. Примерно к этому же времени относятся события, которые описаны в сочинении Махмуда Хиналугского [11] и в «Истории происхождения рода уцмиев и кайтагских беков» [12]. Но это разные события, связанные с распространением в Кайтаге ислама, укреплением здесь правителей, происходивших из арабского племени курайшитов, происхождением последующих кайтагских правителей, их междоусобной борьбой, взаимоотношениями с Ширваном, владениями Дагестана и т.д.

Вторая версия исламизации Кайтага дается в «Дербенд-наме». В нем утверждается, что население Кайтага было обращено в ислам в 733/734 гг. воинами арабского полководца Абу Муслима (Маслама) ибн Абд ал-Малика, который назначил кайтагским правителем своего родича Хамзу [13]. В тюркоязычной редакции списка «Дербенд-наме» приводятся аналогичные сведения: Маслама ибн ал-Малик в 733-734 гг. распространил ислам в Горном Дагестане и тогда же пошел «на владения Кайтак. В битвах и сражениях

он убил отважного (гаданфар) кайтагского правителя. Он завоевал Кайтак, большую часть его населения обратил в ислам, ... назначил правителем Кайтака одного человека по имени Хамза из числа своих людей» [14].

Согласно сведениям «Дербенд-наме», выходит, что Кайтаг уже в 30 гг. VIII в. становится мусульманским. Это одна из существующих версий исламизации Кайтага, правдоподобность которой вызывает некоторые сомнения. Это связано с противоречивостью сведений по Кайтагу в исследуемый период. Следует отметить, что версия приводимая в «Дербенд-наме», существовала, вероятно, с начала XII в. может и ранее, представляя собой, скорее всего дербентское предание. Испанский араб Абу Хамид ал-Гарнати, посетивший Дербент в 1130 г. отмечал, что в числе горских народов, обращенных в ислам в VIII в. были и кайтагцы (хайдаки) [15]. В сообщениях арабо-персидских авторов IX-X вв. относительно событий VIII в., Маслама не упоминается в какой-либо связи с Кайтагом, к тому же ничего не говорят о распространении ислама здесь этим или другим арабским полководцем.

Самые ранние известия об исламе в Кайтаге относятся примерно к середине IX в. Так, Ибн Русте писал, что кайтагский правитель Адзар-Нарсе исповедовал три религии (христианство, иудаизм, ислам): «в пятницу он молился с мусульманами, в субботу в еврейяи, а в воскресенье с христианами. Всем, кто посещал его, он, объясняет, что это он делает, «для того, чтобы достигнуть истины всех религий» [16]. Исходя из этого сообщения Т.М. Айтберов делает вывод, «... что к названному времени традиционное кайтагское общество поразил кризис, и поэтому его элита вступила на путь «религиозных исканий», пытаясь решить, что же лучше: ислам арабов, иудаизм хазаров или христианство, на котором остановилась, например, сарирская верхушка?» [17].

Более того, на основании сообщения ал-Истархи в котором Кайтаг отнесен к числу стран «неверных» [18], Т.М. Айтберов выдвигает предположение о том, что «... ещё в начале X в. ислам не являлся религией кайтагских правителей; скорее всего он был к тому времени отвергнут ими после первых шагов на пути поиска истинной веры» [19]. Но по сообщению ал-Масуди в 943-944 гг. правитель Кайтага и его семья, «то есть фактически социально-политическая верхушка, были уже мусульманами, хотя остальное население страны не придерживалось ещё этой религии» [20]. Таким образом, к 40 гг. X в. Кайтаг стал, с точки зрения мусульманского права, частью дар ал-ислама, то есть территории, где политически господствуют мусульмане.

В «Истории Ширвана и Дербенда» кайтагцы ни разу не названы «неверными» в отличие от гуннов, сариров, шанданцев, в отношении которых этот эпитет употреблялся неоднократно.

В целом, Т.М. Айтберов опираясь на все эти факты пишет, что «исламизация простого населения Кайтага произошла в пределах X – начале XI вв.

... и надо полагать не в форме единовременного акта принятия ислама целой общиной, а постепенно, в индивидуальном порядке, под влиянием превосходства находившейся на подъеме мусульманской технологичной, бытовой и духовной культуры, а также вследствие естественной для народа ориентации на свою элиту» [21].

В пользу данной версии говорит и наличие на территории Кайтага арабской эпиграфики XI-XII вв. (Калакорейш, Уркарах, Ицари, Хадаги, Баршамай) [22].

Следует отметить, что в Кайтаге в указанный период и позднее ислам все еще не стал господствующей религией; вместе с исламом сосуществовали довольно многочисленные представители различных толков христианства. В конце XIV в. кайтагов придворный историограф Тимура Шереф ад-дин Йезди описывает как людей «без религии» или «плахой веры». Согласно сообщению Барбаро, среди кайтагов ещё XV в. были многочисленные христиане греческого, армянского и римско-католического исповедания [23].

Только после похода Тимура в Дагестан в конце XIV в. и тотального разгрома Кайтага его войсками, наблюдается явственный перелом к ускорению исламизации как в Кайтаге, так и в Дагестане в целом.

Литература и источники

1. Айтберов Т.М. *Центральная часть Восточного Дагестана в VII – XIII вв. (к хронологии и географии борьбы с мусульманами)* // *Освободительная борьба народов Дагестана в эпоху средневековья. Махачкала, 1986. С. 29.*

2. *История Маза (пространная редакция) / Введение, перевод, комментарии Т.М. Айтберова* // Шихсаидов А.Р., Айтберов Т.М. Оразаев Г.М.-Р. *Дагестанские исторические сочинения. М., 1993. С. 116.*

3. Там же.

4. *Извлечение из истории Дагестана, составленное Мухаммадом-Рафи* // *Сборник сведений о кавказских горцах (ССКГ). Тифлис, 1871. Вып. V. С. 20; Шихсаидов А.Р. «Тарих Дагестан» Мухаммадрафи* // Шихсаидов А.Р., Айтберов Т.М., Оразаев Г.М.-Р. *Указ соч. С. 85-109.*

5. *Кайтахские рукописи* // *Акты собранные кавказской археографической комиссией (АКАК). Сборник документов. Тифлис, 1868. Т. II. С. 1072; Айтберов Т.М. Аноним из Урада (XVI-XVII вв.)* // *Письменные памятники и проблемы истории и культуры народов Востока. М., 1978. С. 64; Лавров Л.И. Указ. Эпиграфические памятники Северного Кавказа на арабском, персидском и турецком языках. М. Кн.1. Надписи X–XVII вв. / Изд. текстов, пер. коммент., введ. и прил. С. 153.*

6. Шихсаидов А.Р., Айтберов Т.М., Оразаев Г.-М.Р. Указ. соч. С. 123-124.
7. Магомедов Р.М. Даргинцы в дагестанском историческом процессе. Махачкала, 1999. Ч. 1. С. 91.
8. История Каракайтага / Введение, перевод, коммент. Т.М. Айтберова и А.Р. Шихсаидова // Шихсаидов А.Р., Айтберов Т.М., Оразаев Г.-М.Р. Указ. соч. С. 150-161.
9. Там же. С. 154.
10. Там же. С. 154 -155.
11. Кайтахские рукописи // АКАК. Тифлис, 1868. Т. II. С. 1073-1077; Махмуд из Хиналуга. События в Дагестане и Ширване XIV-XV вв. / Пер. с араб., состав., предисл., коммент. и примеч. А.Р. Шихсаидов. Махачкала, 1997. 42.
12. История происхождения рода уцмиев и кайтагских беков // РФ ИИАЭ ДНЦ РАН. Ф. 1. Оп. 1. Д. 286.
13. Тарихи Дербенд-наме / Под ред. М. Алиханова-Аварского, вступительная статья и комментарии А.Р. Шихсаидова. Махачкала, 2007. С. 80-82.
14. Мухаммад Аваби Акташи. Дербент-наме / Перев. с тюркск. и араб. списков предисл. и библиограф. Г.М.Р. Оразаева и А.Р. Шихсаидова, Махачкала, 1992. С. 66.
15. Путешествие Абу Хамида ал-Гаранти в Восточную и Центральную Европу (1131-1153 гг.) / Публикация О.Г. Большакова, А.Л. Монгайта. Н., 1971. С. 49.
16. Ибн Русте. Из книги драгоценных камней / Сведения арабских писателей о Кавказе, Армении и Азербайджане. Пер. с араб. Н.А. Караулова // Сборник материалов для описания местностей и племен Кавказа (СМОМПК). Тифлис, 1903. Вып. XXXII. С. 47; Минорский В.Ф. История Ширвана и Дербенда X-XI вв. М., 1963. С. 220.
17. Айтберов Т.М. Указ. соч. С. 30.
18. Ал-Истахрий Ал-истахрий / Пер. с араб. Н.А. Караулова // СМОМПК, Тифлис, 1901. Вып. XXIX. С. 13, 15.
19. Айтберов Т.М. Центральная часть Восточного Дагестана... С. 30
20. Там же.
21. Там же. С. 30-31.
22. Лавров Л.И. Указ. соч. С. 61-65; Шихсаидов А.Р. Эпиграфические памятники Дагестана X-XVII вв. как исторический источник. М., 1984. С. 138-147; Алиев Б.Г. Памятники эпиграфики даргинцев X-XVII вв. // Исследования по истории Дагестана. Махачкала, 2004. С. 5-10.
23. Бартольд В.В. Дагестан / Собр. соч. М., 1965. Т. III. С. 471.

ЭТИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ЗАДЕРЖКИ РОСТА У ДЕТЕЙ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Краснов Михаил Васильевич

доктор медицинских наук, профессор

Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова

Григорьева Марина Николаевна

кандидат медицинских наук, доцент

Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова

Боровкова Марина Георгиевна

кандидат медицинских наук, доцент

Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова

Аннотация. Одной из важнейших проблем в развитии ребенка является задержка роста и встречается, в среднем, в РФ с частотой около 3%. Низкий рост – гетерогенное состояние, когда у ребенка по какой-то причине или причинам снижаются темпы роста, характерные для его пола и периода жизни. Причины низкорослости различны в различных регионах РФ. Цель работы состояла в изучении основных причин, служащих преморбидным фоном для развития низкорослости детей от 0 года до 18 лет в Чувашской Республике, наблюдающихся у эндокринолога на базе БУ «Республиканская детская клиническая больница», БУ «Городская детская клиническая больница Минздрава Чувашии» (объединенная ГДБ №1, ГДБ №2, ГДБ №3 и ГДБ №4) по Историям развития ребенка (Форма N 112/у) в количестве 384 шт. Физическое развитие оценивали центильным методом с использованием российских и международных стандартов. Изучалось течение беременности матери, наличие осложнений во время родов, неонатальном и постнатальном периодах, эндокринной патологии, врождённых и хронических заболеваний. В результате нашего исследования выявлены основные факторы, предрасполагающие к задержке темпов роста у детей на территории Чувашской Республики. Из них наиболее значимыми являются: наследственная обусловленность, семейная низкорослость, осложненный неонатальный период и роды, эндокринная патология, заболевания желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: дети, низкорослость, физическое развитие, этиологические причины, наследственность.

ETIOLOGICAL PROFILE OF GROWTH RETARDATION IN CHILDREN OF THE CHUVASH REPUBLIC

Abstract. *One of the most important problems in the development of a child is growth retardation and occurs on average in the Russian Federation with a frequency of about 3%. Low growth - a heterogeneous condition when a child for some reason or reasons decreases the growth rate characteristic of its gender and period of life. The reasons for stunting are different in different regions of the Russian Federation. The purpose of the work was to study the main causes that serve as a premorbid background for the development of shortness of children from 0 to 18 years in the Chuvash Republic, observed by an endocrinologist on the basis of the BU "Republican children's clinical hospital", BU "City children's clinical hospital of the Ministry of health of Chuvashia" (combined GDB №1, GDB№2, GDB№3 and GDB№4) on the History of child development (Form 112 N / a) in the amount of 384 pieces. Physical development was assessed using the centile method using Russian and international standards. We studied the course of maternal pregnancy, the presence of complications during childbirth, neonatal and postnatal periods, endocrine pathology, congenital and chronic diseases. As a result of our research, the main factors predisposing to a delay in the growth rate of children in the territory of the Chuvash Republic have been identified. Of these, the most significant are: hereditary conditionality, family stunting, complicated neonatal period and childbirth, endocrine pathology, diseases of the gastrointestinal tract and cardiovascular system.*

Keywords: *children, stunting, physical development, etiological causes, heredity.*

Введение

Рост считается одним из наиболее чувствительных показателей, характеризующих здоровье ребенка. Диагностика низкорослости является одним из ключевых направлений педиатрии. По данным проведённых ранее исследований, около 3% детского населения Российской Федерации страдают задержкой роста [1,2,3]. Отклонения от средних величин антропометрических показателей всегда вызывает небезобоснованную тревогу эндокринологов и педиатров, так как существует опасность безвозвратной и утраты возможностей достижения более высоких уровней роста при задержке любой этиологии. В последнее время происходит интенсивное накопление научных данных, изучения этиологии и патогенеза различных форм низкорослости у детей [3,4]. Необходимо отметить, что задержка роста в целом и ежегодная прибавка роста является частым, а нередко и первостепенным неспецифическим проявлением ряда серьёзных заболеваний.

Низкий рост определяется как состояние, при котором индивидуум имеет рост более чем на два стандартных отклонения ниже среднего роста для дан-

ного возраста и пола. Важность мониторинга роста у педиатрических пациентов общепризнана. Неоправданно замедленный или ускоренный рост может указывать на серьезные заболевания, включая генетические расстройства, хронические заболевания, инфекционные заболевания, наличие вредных привычек у родителей, а также ряд других проблем [5,6,7]. Скорость роста, которая является аномально медленной, для хронологического и костного возраста должна требовать тщательного обследования и возможной лабораторной оценки. Следует контролировать ключевые параметры, связанные с ростом, включая длину или рост в зависимости от возраста, веса, индекса массы тела (ИМТ) и скорости роста по сравнению со средним показателем референтной популяции для мальчиков и девочек. По литературным данным, задержка роста у детей имеет половые различия. Низкорослость чаще встречается у мальчиков и у них же чаще сочетается с задержкой пубертата [8].

Дефицит роста (низкорослость) — рост ниже 3 перцентили или ниже 2 стандартных отклонений ($< -2,0$ SDS) от популяционной средней для данного хронологического возраста и пола.

Согласно бюллетеню ВОЗ, опубликованному в 2000 году, распространенность детей с дефицитом роста, определяемым как рост для возраста, который более чем на 2 стандартных отклонения ниже эталонного, однако эти цифры могут несколько различаться для отдельных национальных и этнических групп. SDS (Standard Deviation Score) - коэффициент стандартного отклонения, интегральный показатель, который позволяет оценить соответствует ли рост ребенка показателям для данного пола и возраста. SDS рассчитывается по формуле: $SDS \text{ роста} = (x - X) / SD$, где x – показатель роста ребенка; X – средний показатель роста для данного пола и возраста; SD – стандартное отклонение роста для данного хронологического возраста и пола ($SDS = -2$ соответствует 3-ей перцентили).

Нарушения роста могут присутствовать задолго до того момента, когда рост окажется ниже этого уровня и может быть выявлен намного раньше при оценке скорости роста ребенка и анализе его индивидуальной кривой роста.

Необходимо отслеживать основные параметры, связанные с ростом, в том числе длину или рост в зависимости от возраста, веса, индекса массы тела и скорости роста по сравнению со средним показателем для популяции мальчиков и девочек.

Установлено, что темпы роста закономерно изменяются в зависимости от возрастного периода. Так, влияние тех или иных факторов на одной из стадий взросления ребёнка может неблагоприятно сказаться на динамике его физического развития. По результатам многочисленных исследований установлено влияние на рост таких преморбидов, как наследственность, врожденные заболевания, социально-экономические и материально-бытовые условия в семье. А также отклонения работы пищеварительной систем,

обмена веществ и эндокринная патология, на которые обращается особое внимание в связи с тем, что Чувашская Республика является йоддефицитным регионом. Знание наиболее существенных из этих причин на конкретной территории и их заблаговременное устранение становится важнейшим звеном профилактики низкорослости [9].

Цель исследования: выяснить этиологический профиль низкорослости у детей, наблюдающихся у эндокринолога в детских поликлиниках города Чебоксары.

Материалы и методы исследования

В когортное ректоспективное исследование были включены дети в возрасте от 0 до 18 лет, посещавшие эндокринолога на базе БУ «Республиканская детская клиническая больница», БУ «Городская детская клиническая больница Минздрава Чувашии» (объединенная гдб.№1, гдб.№2, гдб.№3 и гдб.№4). Всего обследовано 324 ребёнка. Изучались данные о росте, массе, индексе массы тела. В исследование включались истории развития детей с ростом стоя < 2 см ниже нормального для данного возраста. Соответствующие демографические данные, включая возраст и пол ребенка с его весом при рождении и предыдущими медицинскими проблемами, были задокументированы на заранее разработанных бланках. Работа щитовидной железы оценивалась показателями уровня ТТГ (тиреотропного гормона). Метод настолько чувствительный, что обнаруживает гипотиреоз, когда болезнь не проявляет себя никакими клиническими признаками. Снижением функции щитовидной железы считали уровень ТТГ в крови менее 0,3 мМЕ/л.

Гормонально зависимый низкий рост определялся уровнем гормона роста (соматотропный гормон). Низким уровнем которого считался менее 0,2 мМЕ/л у детей 9-10 лет и уровень менее 0,3 мМЕ/л у всех остальных детей.

Индекс массы тела — величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. Для измерения ИМТ достаточно массу тела в кг разделить на квадрат роста в метрах. Низким ИМТ считается при показателях менее 18.

Для определения костного возраста детей использовали описание рентгенограммы лучезапястного сустава и кисти. При проведении исследования применяли анализ и сравнение рентгенологической картины с данными, которые признаны нормой в данной возрастной группе, в данном случае с атласом костного возраста Грейлиха и Пайла, таблицей сроков окостенения скелета кисти и предплечья у детей и подростков [9].

Для измерения роста ребенка раздели и поставили прямо, без обуви, у стены. Руки располагались по бокам тела, голова была прямой, параллельной полу, а глаза смотрели прямо перед собой [10,11]. Затем детей взвешивали на электронных весах. Вес и рост родителей также были измерены во

время первого визита.

В процессе работы особое внимание уделялось таким моментам, как течение беременности матери, наличие осложнений во время родов, неонатальном и постнатальном периодах, эндокринной патологии, врождённых и хронических заболеваний, времени первого обращения к специалисту. Отдельно отмечались случаи семейной низкорослости и отягощенный анамнез по данному критерию.

Для статистической оценки результатов нами использовались методы вариационной статистики путем расчета среднего арифметического значения (M), среднеквадратического отклонения (s) и ошибки средней арифметической величины (m). Для оценки межгрупповых различий использовали параметрический t -критерий Стьюдента для парных и непарных групп. Для выявления связей между параметрами использовали коэффициент парной корреляции Пирсона (r). Вычисляя показатель существенной разности (t) и учитывая число измерений по таблице t -распределений Стьюдента, определяли вероятность различий (p). Различие считалось статистически достоверным, начиная со значений $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

В ретроспективном исследовании проанализированы 324 истории развития детей в возрасте от 1 до 18 лет. Средний возраст составил $9,4 \pm 3,1$ года, из них 170 (59,5%) были мальчики и 116 (40,5%) девочки. Костный возраст оценивался у 168 детей и определялся в диапазоне от 1,5 до 15,5 лет (среднее значение: $7,4 \pm 3,8$ лет).

Рост матери варьировался от 140 до 172 сантиметров (в среднем $153,7 \pm 6,2$ см) и рост отцов колебался от 142 до 186 сантиметров (в среднем $167,3 \pm 6,8$ см). Рост 26,1% отцов и 27,4% матерей были ниже 3-го перцентиля. Исследование индекса массы тела продемонстрировали, что 16% детей имели ИМТ менее 18, большинство (65,2%) были мальчики и 65% из них были старше десяти лет. Нарушение гормонального статуса (гипотиреоз) было обнаружено у 12 (4,2%) детей, из них 5,9% мальчиков и 1,7% девочек, а также у 12 детей был дефицит гормона роста (4,2%), из них 4,7% мальчиков и 3,4% девочек. При оценке годового темпа роста средняя скорость роста составила $6,7 \pm 2,9$ сантиметров, $7 \pm 2,5$ у мальчиков и $6,3 \pm 3,3$ у девочек; 38 (13,3%) детей (10,6% мальчиков и 17,2% девочек) прибавили в росте менее 4 см в год. У 65% детей костный возраст совпадал с паспортным, у 35% детей костный возраст отставал. Выявлены различные причины низкого роста у детей. Задержка роста конституционального характера определена в 46,9% случаев, семейный низкий рост в 28,7%, гипотиреоз в 4,2%, эндокринные нарушения в 4,2% случаев.

В проведенном нами исследовании было обращено внимание на редко встречающиеся синдромы, которые также могут являться причиной низко-

рослости. Среди исследованных детей встречались пациенты с синдромом Рассела-Сильвера – 1 случай (импринтинговое расстройство, которое ограничивает рост, что приводит к снижению роста взрослого человека, имеет распространенность 1:300000), аномалия Киммерли – 1 случай (частота встречаемости краниовертебральной аномалии 10%), синдром Аарского – 1 случай (частота встречаемости редкого, Х-связанного расстройства, преимущественно поражающего мужчин, характеризующегося аномалиями лица, скелета и гениталий < 10%), синдром Дауна – 1 случай (частота встречаемости 1:800), синдром Шерешевского-Тернера – 1 случай (частота встречаемости 1:1500). В ходе исследования также отмечена большая встречаемость стигм дисэмбриогенеза, в сравнении с нормой. Это в очередной раз доказывает, что отклонения в развитии организма часто развиваются комплексно, вызывая не только изолированную задержку роста, но и приводя к патологии других систем. Мы также обратили внимание на взаимосвязь осложненного течения беременности (гестозы, анемии беременных, вирусные заболевания матери и др.) на физическое развитие ребенка. В нашем исследовании патология беременных наблюдалась в 23% историй развития ребенка, в том числе в 11% случаях беременность сопровождалась угрозой прерывания, 10% беременностей закончились преждевременными родами на сроках от 28 до 34 недель.

Вредные привычки также могут способствовать нарушению роста у детей, так у 3% родителей исследуемых детей наблюдался алкоголизм (в двух случаях – алкоголизм обоих родителей).

Рост является важным показателем здоровья ребенка. Задержка роста у детей – состояние гетерогенное. Любой ребенок с ненормально низким ростом, ниже 3 перцентилей, должен быть под дальнейшим наблюдением врача. Невысокий рост может быть проявлением нескольких заболеваний. Низкий рост был широко изучен по всему миру [12,13]. Поскольку недостаточность роста имеет множество причин, ребенка с низким ростом необходимо обследовать с целью выявления таковой и в дальнейшем её устранения или коррекции. В большинстве случаев низкий рост имеет патологические причины, а следовательно и сам является отклонением от нормы.

Для понимания причин низкорослости необходим многосторонний подход и знание процессов, обуславливающих течение данной группы заболеваний. Многие эндокринные, соматические, генетические и хромосомные заболевания, дефицит йода в организме сопровождаются задержкой роста, вследствие этого возникают сложности в выявлении этиологии низкорослости и назначении адекватной терапии. Недостатком естественного йода во внешней среде объясняется, в частности, высокая частота эндемического зоба – регионально-зависимого варианта гипотиреоза, при котором имеет место гиперпластическое увеличение щитовидной железы, видимое нево-

оруженным глазом как характерное утолщение шеи под подбородком. Наиболее часто отставание в росте обусловлено конституциональными особенностями роста и развития ребенка. Важно понимать, что факторы задержки роста могут действовать на организм с момента зачатия до прекращения физиологического процесса роста (20–24 года). Рост является одним из наиболее чувствительных показателей, характеризующих здоровье ребенка. Рост довольно стабильный показатель, но существует его сезонная зависимость, сопряженность с течением заболеваний.

При конституциональной задержке роста и полового созревания особенности роста и развития имеют наследственный характер. Это одна из самых распространенных форм задержки роста. Этиопатогенез конституциональной задержки полового и физического развития до конца не ясен. Продукция гормона роста у таких детей находится на нормальном уровне. Этот вариант низкорослости встречается у детей обоего пола, но чаще у мальчиков. Как правило, отец и/или ближайшие родственники по отцовской линии этих детей имеют те же особенности развития. Длина и масса тела при рождении не отличаются от таковых у здоровых детей. Наиболее низкие показатели темпов роста имеют место в первые годы жизни, и, следовательно, наиболее выраженная задержка роста наблюдается у детей в возрасте 3–4 лет. С 4–5 лет темпы развития восстанавливаются (5–6 см в год), но, имея исходно низкий рост, дети остаются в школьном возрасте низкорослыми. «Костный» возраст несколько (в среднем на 2 года) отстает от хронологического [12,14].

В исследовании многих российских и зарубежных ученых, занимающихся проблемой низкого роста, показано, что наиболее распространенная этиология низкого роста является конституциональная задержка роста, особенно у мальчиков (22,1%). При семейной форме идиопатической низкорослости рост ребенка низок по сравнению со средним ростом в общей популяции, но в то же время остается в пределах целевого роста для семьи. При несемейной форме ребенок отстает по росту как от средних по населению данных, так и от показателей целевого роста. Диагноз семейной низкорослости можно поставить даже при соответствии роста ребенка целевому росту при наличии других низкорослых родственников (один родитель, бабушки, дедушки). Низкорослыми в данном случае считаются мужчины ростом менее 165 см, женщины – менее 154 см. Семейная низкорослость встречается у 27% девочек и только 8,6% мальчиков [14]. В нашем исследовании мы установили, что большинство наших пациентов (75,6%) имели семейные / конституциональные причины, 46,9% из них имели конституциональную задержку роста и 28,7% имели семейный низкий рост. В нашей работе 75,6% низкого роста имеют не эндокринные причины, в то время как эндокринные причины встречаются только у 8,4%, и из них 4,2% были из-за дефицита гормона роста.

В этиологии низкорослости также рассматривается наследственная предрасположенность к задержке роста. Один или оба родителя, часто еще кто-либо из кровных родственников имеют низкий рост. Задержка роста отмечается с раннего возраста, однако дефицит роста соответствует дефициту родительского роста. Кривая роста идет ниже, но практически параллельно нижней границе нормы. Костный возраст, как правило, соответствует хронологическому. Уровни ИРФ-1 и стимулированная секреция соматотропного гормона в норме. Диагноз «семейная низкорослость» правомерен только в тех случаях, когда исключены другие возможные причины низкорослости [5,12,15]. В нашем исследовании рост 26,1% отцов и 27,4% матерей был ниже 3-го перцентиля.

Заключение

Дефицит гормона роста и семейная низкорослость являются основными причинами низкого роста у детей. Оценка скорости роста должна учитываться при исследовании невысокого роста детей. Однако необходимо уделять внимание причинам низкого роста, так как темп роста может является нормальным в самых разных видах низкорослости детей. Так как большинство детей с эндокринной проблемой имеют нормальную скорость роста, это должно стать причиной более тщательного исследования при низкорослости. Для постановки точного диагноза недостаточности роста у детей необходимо подробно собирать анамнез и производить обследование: физикальное, антропометрическое, рентгенография для определения костного возраста и другие дополнительные тесты.

Список литературы

1. Шарова А.А., Волеводз Н.Н., Петеркова В.А. Низкорослость у детей: причины, дифференциальная диагностика и возможности лечения (обзор литературы) // *Репродуктивное здоровье детей и подростков*. 2006. № 3. С. 53-63.
2. Петеркова В. А., Касаткина Э. П. Задержка роста у детей. Дифференциальная диагностика и лечение. М.: ИМА-пресс, 2009. 24 с.
3. Каганова Т.И., Михайлова Е.Г., Кучумова О.В. Задержка роста у детей: факторы риска и клинко-патогенетическая характеристика различных форм // *Педиатрия*. 2009. Т. 88, № 6. С. 36-39.
4. Петеркова В.А., Таранушенко Т.Е., Киселева Н.Г., Теппер Е.А., Терентьева О.А. Оценка показателей физического развития в детском возрасте // *Медицинский совет*. 2016. № 7. С. 28-35.

5. Смирнов В.В., Горбунов Г.Е. Причины низкорослости у детей // *Лечащий врач*. 2008. № 10. С. 12-23
6. Борисова Т. С. Лабодаева Ж.П. Гигиеническая оценка состояния здоровья детей и подростков. 3-е изд. Минск: БГМУ, 2017. 50 с.
7. Allen Db, Cuttler L. Short stature in childhood-challenges and choices. N. *Engl. J. Med*. 2014. vol. 368. no 13. P. 1220-1227.
8. Кузнецова Е.С., Григорьева М.В. Структура и клинические особенности задержки роста у детей // *Бюллетень медицинских Интернет-конференций*. 2016. Т. 6, № 5. С. 817.
9. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению идиопатической низкорослости у детей и подростков. М., 2013. 23 с.
10. Краснов М.В., Боровкова М.Г., Николаева Л.А., Григорьева М.Н., Стеколыщикова И.А. Комплексная оценка состояния здоровья детей. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2019. 84 с.
11. Файзуллина Р.А., Смородинова Е.А., Сулейманова З.Я., Закирова А.М. Физическое развитие ребенка. Казань: КГМУ, 2011. 65с.
12. Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями / Под ред. И.И. Дедова, В.А. Петерковой. М., 2014. 444 с.
13. Wit J.M., Clayton P.E., Rogol A.D., Savage M.O., Saenger P.H., Cohen P. Idiopathic short stature: definition, epidemiology, and diagnostic evaluation. *Growth Horm IGF Res*. 2008. vol. 18. no 2. P. 89-110.
14. Петеркова В.А., Витебская А.В., Генне Н.А. Справочник педиатра по детской эндокринологии. М.: Верди, 2016. 140 с.
15. Stevens G.A., Finucane M.M., Paciorek C.J., et al., Trends in mild, moderate, and severe stunting and underweight, and progress towards MDG 1 in 141 developing countries: a systematic analysis of population representative data. *Lancet*. 2012. Sep 1. vol. 380(9844). P. 824-834.

ОСТЕОИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ДЕСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОСТНОЙ ТКАНИ АЛЬВЕОЛЯРНЫХ ОТРОСТКОВ ЧЕЛЮСТЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ

Максюков Станислав Юрьевич

*доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой стоматологии №2
Ростовский государственный медицинский университет*

Поляков Валерий Михайлович

аспирант

Ростовский государственный медицинский университет

Аннотация. На 65 пациентах с хроническим генерализованным пародонтизом (ХГП) легкой и средней степени тяжести была разработана модель прогноза развития воспалительно-деструктивных процессов на основе оценки баланса между провоспалительными и остеотропными медиаторами системы ФНО- α в содержимом пародонтального кармана. В диапазоне концентраций ФНО- α в содержимом пародонтального кармана, начиная от 65 до 90 нг/мл, риск развития остеодеструктивного компонента у больных ХГП прогрессивно возрастал от 28% до 94%. В диапазоне концентрации sRANKL в содержимом пародонтальных карманов, начиная от 21 нг/мл и до 23 нг/мл, риск развития остеодеструктивного компонента возрастал с 11% до 97%. В работе был разработан прогностический инструментарий для оценки риска развития остеодеструктивного компонента у больных ХГП.

Ключевые слова: хронический генерализованный пародонтит, прогноз течения, цитокины, пародонтальный карман, экссудат.

Abstract. A model for predicting the development of inflammatory and destructive processes was developed on 65 patients with mild and moderate chronic generalized periodontitis (CGP) based on an assessment of the balance between pro-inflammatory and osteotropic mediators of the TNF-system in the contents of the periodontal pocket. In the range of concentrations of TNF- α in the contents of the periodontal pocket, ranging from 65 to 90 pg/ml, the risk of developing the osteodestructive component in patients with CGP progressively increased from 28% to 94%. In the concentration range of sRANKL in the contents of periodontal pockets, ranging from 21 ng/ml to 23 ng/ml, the risk of developing an osteo-destructive component increased from 11% to 97%. The work has de-

veloped prognostic tools for assessing the risk of developing an osteodestructive component in patients with CGP.

Keywords: *chronic generalized periodontitis, prognosis, cytokines, periodontal pocket, exudate.*

Воспалительные изменения в тканях пародонта инициируются и регулируются целым комплексом про- и противовоспалительных медиаторов наряду с микробными, гормональными, иммунологическими, метаболическими и микроциркуляторными факторами патогенеза хронического генерализованного пародонтита (ХГП). Моноциты, макрофаги, лимфоциты, эпителиоциты слизистой оболочки полости рта приобретают статус иммунокомпетентных клеток, секретируя про- и противовоспалительные медиаторы. Одним из ведущих провоспалительных медиаторов, который секретируют многие клетки, выступает фактор некроза опухоли- α (ФНО- α) [4]. Открытие новых членов семейства ФНО- α - остеопротегерина, рецептора-активатора ядерного фактора NF- κ B (RANK) и его растворимого лиганда (sRANKL) – привело к пониманию того, что один и тот же фактор участвует одновременно в регуляции воспалительных и остеодеструктивных процессов, запуская последовательно различные компоненты заболевания [1]. Измерение концентрации остеотропных медиаторов в жидкости пародонтальных карманов у пациентов с ХГП в ряде исследований выявило повышение их локального содержания в экссудате. Причем, в результате генетических исследований было установлено, что в эпителиоцитах десневого желобка при ХГП средней и тяжелой степени тяжести экспрессия мРНК RANKL повышалась, а мРНК остеопротегерина снижалась по сравнению со здоровыми пациентами [5].

Несмотря на многочисленные данные о системе воспалительных и остеотропных медиаторов в биологических жидкостях полости рта у пациентов с ХГП [2,3] в научной медицинской литературе отсутствуют сведения о прогностической значимости биохимических маркеров в отношении определения риска усугубления остеодеструктивных процессов при воспалительных заболеваниях пародонта, что ограничивает ценность сведений о них и требует дальнейших разработок, подчеркивающих их биологическую роль.

В связи с вышесказанным, **целью** работы явилось повышение эффективности прогноза развития воспалительно-деструктивных процессов при ХГП на основе оценки баланса между провоспалительными и остеотропными медиаторами системы ФНО- α .

Материалы и методы исследования

На первом этапе исследования формировали клиническую группу с воспалительно-деструктивными заболеваниями пародонта в молодом и среднем возрасте 18-59 лет. В клиническую группу включили 65 пациентов с ХГП легкой и средней степени тяжести. В зависимости от степени ХГП формиро-

вали две группы: 1 группа (n=32) - пациенты с ХГП легкой и 2 группа (n=33) – пациенты с ХГП средней степени тяжести.

В 1 группе число мужчин составило 14 (43,75%), а число женщин 18 (56,25%), а во 2 группе 13 (39,4%) и 20 (60,6%), соответственно. Средний возраст в 1 группе был $41,4 \pm 2,1$ года и во 2 группе $48,9 \pm 1,7$ лет.

Цитокины в десневой жидкости определяли методом иммуноферментного анализа с применением моно- и поликлональных антител.

При определении ИЛ-1 β в биологических жидкостях использовали диагностический набор «ИЛ-1 β -ИФА-Бест» (ЗАО «Вектор-Бест», Новосибирск). ИЛ-6 оценивали при помощи диагностического набора «ИЛ-6-ИФА-Бест» (ЗАО «Вектор-Бест», Новосибирск). Уровень ФНО- α изучали, применяя диагностический набор «ФНО-ИФА-Бест» (ЗАО «Вектор-Бест», Новосибирск).

Концентрацию остеотропных медиаторов в биологических жидкостях определяли иммуноферментным методом: концентрацию лиганд растворимого активатора фактора нуклеации каппа В (sRANKL) с помощью диагностикумов Ampli-sRANKL (Biomedica, Vienna, Austria) и остеопротегерина набором Osteoprotegerin (Biomedica, Австрия).

Далее путем статистического анализа и применения методов статистики (корреляционного анализа, нелинейного регрессионного анализа, ROC анализа) оценивали сопряжение между развитием и выраженностью воспалительных и остеодеструктивных изменений пародонта, создавали модель для прогноза их развития при оценке биомаркеров.

Сравнительный анализ эффективности лечения в двух группах проводили с использованием статистической обработки согласно стандартам исследования «случай-контроль». Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Statistica 12,0 (StatSoft, США).

Результаты

Глубина пародонтальных карманов позволила разделить пациентов на две группы по степени тяжести заболевания. В 1 группе средняя величина составила $3,4 \pm 0,1$ мм (медиана 3,3 мм) и варьировала от 2,1 до 3,8 мм. Во 2 группе в среднем пародонтальные карманы имели глубину $5,2 \pm 0,2$ мм (медиана 5,4 мм) и колебались от 4,2 мм до 5,9 мм. Различие глубины пародонтальных карманов было статистически значимым ($p=0,007$).

Величина потери зубодесневого прикрепления учитывает не только глубину пародонтальных карманов, но и рецессию десны, поэтому в большем объеме характеризует ослабление удерживающей функции пародонта. В 1 группе в среднем величина потери зубодесневого прикрепления составила $4,3 \pm 0,4$ мм (медиана 4,1 мм), а во 2 группе была на 47% выше ($p=0,005$) и соответствовала $6,3 \pm 0,7$ мм (медиана 6,2 мм).

Остеодеструктивные изменения характеризовали по величине рентгено-

логического индекса Фукса. В 1 группе рентгенологический индекс Фукса в среднем составил $0,74 \pm 0,04$, имела место резорбция межальвеолярных перегородок относительно длины корня зуба. Во 2 группе остеодеструктивные изменения усиливались и рентгенологический индекс Фукса статистически значимо ($p=0,02$) снижался до $0,52 \pm 0,03$.

По мере усиления воспалительных изменений в пародонте и развитии остеодеструктивных процессов у пациентов в экссудате пародонтальных карманов концентрация ФНО- α прогрессивно возрастала. У здоровых доноров в жидкости десневого желобка концентрация ФНО- α составила $25,2 \pm 3,89$ пг/мл. У пациентов 1 группы концентрация ФНО- α повышалась в 2,2 раза ($p<0,001$) по сравнению со здоровыми донорами. Во 2 группе концентрация ФНО- α в содержимом пародонтальных карманов имела наиболее высокое значение ($86,3 \pm 4,56$ пг/мл) и возрастала по сравнению со здоровыми донорами в 3,4 раза ($p<0,001$).

У здоровых доноров в десневой жидкости в среднем содержание sRANKL составило $8,9 \pm 0,23$ нг/мл. У пациентов 1 группы содержание sRANKL в десневой жидкости повысилось на 27% ($p=0,003$). Резкий скачок концентрации sRANKL в содержимом пародонтальных карманов произошел в 3 группе ($31,9 \pm 0,78$ нг/мл): по сравнению со здоровыми донорами в 3,6 раза ($p<0,001$), а в отличие от 1 группы в 2,6 раза ($p<0,001$).

С помощью метода логистической регрессии была создана математическая модель, позволяющая оценить риск развития остеодеструктивного компонента у больных ХГП легкой степени тяжести сразу по двум показателям – концентрации в содержимом пародонтальных карманов провоспалительного фактора ФНО- α и остеопротектора sRANKL, имеющего большую прогностическую значимость по сравнению с остеопротегерином.

Математическое выражение модели имело вид:

$$Z = \frac{\exp(-76,2 + 0,54 \cdot \text{ФНО} + 1,83 \cdot \text{sRANKL})}{1 + \exp(-76,2 + 0,54 \cdot \text{ФНО} + 1,83 \cdot \text{sRANKL})}$$

где Z – коэффициент прогностической значимости,

ФНО- концентрация ФНО- α в содержимом пародонтальных карманов в пг/мл,

sRANKL - концентрация sRANKL в содержимом пародонтальных карманов в нг/мл,

-76,2 – постоянная константа (определялась экспериментально)

0,54 и 1,83 – коэффициенты перед переменными модели (определялись экспериментально).

Критический уровень Z составил 0,47. Если $Z \geq 0,47$, то риск развития остеодеструктивного компонента у больных ХГП легкой степени тяжести высокий, если $Z < 0,47$ риск низкий. Статистическая значимость модели вы-

сокая ($\chi^2=49,6$; $p=0,0001$).

В диапазоне концентраций ФНО- α в содержимом пародонтального кармана, начиная от 65 до 90 пг/мл, риск развития остеодеструктивного компонента у больных ХГП легкой степени тяжести прогрессивно возрастал от 28% до 94%.

В узком диапазоне концентрации sRANKL в содержимом пародонтальных карманов, начиная от 21 нг/мл и до 23 нг/мл, риск развития остеодеструктивного компонента возрастал с 11% до 97%.

Таким образом, в работе был разработан прогностический инструментарий для оценки риска развития остеодеструктивного компонента у больных ХГП легкой степени тяжести. Если в содержимом пародонтальных карманов концентрация ФНО- α выше 65 пг/мл, а sRANKL выше 22,4 нг/мл, то можно сделать заключение о высоком риске развития остеодеструкции.

Разработанная двухкомпонентная модель, включающая концентрации ФНО- α и sRANKL, позволили индивидуально оценить риск и рассчитать вероятность события в отдельных клинических ситуациях.

Например, у больного К., 63 лет, мужского пола, страдающего ХГП легкой степени тяжести в содержимом пародонтального кармана определили концентрацию медиаторов: ФНО- α = 70 пг/мл и sRANKL=24 нг/мл. Поскольку полученные значения ФНО- α выше 65 пг/мл, sRANKL выше 22,4 нг/мл, то можно сделать заключение о высоком риске развития остеодеструкции альвеолярного отростка челюстей. Индивидуальный риск Z составил

$$Z = \frac{\exp(-76,2 + 0,54 \cdot 70 + 1,83 \cdot 24)}{1 + \exp(-76,2 + 0,54 \cdot 70 + 1,83 \cdot 24)} = 0,996$$

Поскольку $Z > 0,47$, то риск развития остеодеструкции альвеолярного отростка челюстей высокий.

Учитывая величину концентрации ФНО- α = 70 пг/мл, риск события составил 45%, а по концентрации sRANKL=24 нг/мл был равен 99,8%. Учет концентрации сразу двух медиаторов привел к коррекции риска – 99,6%. Наблюдение за пациентом К., а также динамичное рентгенологическое исследование показало, что через 3 месяца у больного резорбция межальвеолярных перегородок относительно длины корня зуба составила $\frac{1}{2}$, глубина пародонтального кармана была 5 мм, что по совокупности с другими клиническим и признаками позволило сформулировать заключение о средней степени тяжести ХГП и развитии остеодеструктивного компонента. Таким образом, высказанное предположение было подтверждено на практике.

Вывод

Одновременная оценка в десневой жидкости концентрации ФНО- α и sRANKL имеет высокую прогностическую значимость для прогноза прогрессии остеодеструкции пародонта при ХГП средней степени тяжести.

Список литературы

1. Ганковская, Л.В. Изучение роли факторов врожденного иммунитета (TLR2, HBD-2, TNF- α , TGF- β) в патогенезе пародонтита / Л.В. Ганковская, Н.М. Хелминская, О.А. Свитиц, Е.А. Молчанова с соавт. // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2015. – № 6. – С. 93-97.
2. Мухамеджанова, Л.Р. Изменения маркеров резорбции костной ткани на фоне хронического генерализованного пародонтита / Л.Р. Мухамеджанова, Р. Ильина // Остеопороз и остеопатии. – 2016. – № 2. – С. 66.
3. Ошиноков, А.К. Диагностическое и прогностическое значение определения цитокинов в десневой жидкости при хроническом пародонтите / А.К. Ошиноков, Е.А. Брагин, Л.Ю. Барычева // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2016. – № 4. – С. 550-553.
4. Ушаков, Р.В. Механизмы тканевой деструкции при пародонтите / Р.В. Ушаков, Т.П. Герасимова // Стоматология. – 2017. – № 4. – С. 63-66.
5. Liu, D. Expression of RANKL and OPG mRNA in periodontal disease: possible involvement in bone destruction / D. Liu, J.K. Xu, L. Figliomeni, L. Huang et al. // Int. J. Mol. Med. – 2013. – Vol. 11. – P. 17-21.

ПОЛИОМАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Хайтович Александр Борисович

доктор медицинских наук, профессор

Медицинская академия имени С. И. Георгиевского

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского

Ткач Антон Владиславович

студент

Медицинская академия имени С. И. Георгиевского

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского

Аннотация. *Описана морфологическая структура и жизненный цикл основных типов вирусов семейства *Polyomaviridae*, их тропность к тканям человека и разнообразие клинических проявлений от латентной, субклинической персистирующей инфекции до развития патологических состояний. Рассмотрена роль полиомавирусов в патогенезе различных заболеваний человека, в том числе и онкологических.*

Ключевые слова: *полиомавирусы человека, вирус ВК, вирус JC, вирус KI, вирус WU, вирус TS.*

Полиомавирусная инфекция человека относится к малоизвестным и недостаточно изученным вирусным заболеваниям. Ее возбудителями являются полиомавирусы, относящиеся к роду *Polyomavirus*. Эти ДНК-содержащие безоболочечные вирусы вызывают большой интерес, поскольку они широко распространены в человеческой популяции, антитела к ним присутствуют более чем у 80% взрослого населения. Пути передачи полиомавирусов до конца не выяснены. После первичного инфицирования у человека развивается пожизненная персистентная инфекция, при этом находясь в организме человека в латентном состоянии, они, как правило, не вызывают заболевания. Однако, эти вирусы обладают онкогенным потенциалом, то есть способны индуцировать развитие опухолей. Согласно классификации Международного агентства по изучению рака Всемирной организации здравоохранения эти вирусы рассматривают “как возможные канцерогены человека”. Кроме того, полиомавирусы могут быть причиной развития патологических состояний организма в виде цитопатических, воспалительных и аутоиммунных синдромов. Так, полиомавирусная инфекция является этиологическим фактором

геморрагического цистита, нефропатии, менингитов, менингоэнцефалитов, прогрессивной мультифокальной энцефалопатии, триходисплазии, карциномы клеток Меркеля и других заболеваний [1 - 4]. Поэтому проблема роли персистенции полиомавирусов в патогенезе различных заболеваний человека, в том числе и онкологических, является актуальной для изучения.

В настоящее время известно 14 типов полиомавирусов человека. Наиболее изученными являются вирус ВК- и JC (названия соответствуют инициалам пациентов, у которых они были обнаружены в 1971 г.) [5, 6]; вирус KI и вирус WU (названия соответствуют аббревиатурам научных учреждений, в которых были открыты в 2007 г.) [7, 8]; вирус MC, выделенный в 2008 г. из клеток карциномы Меркеля [9]; вирус TS, выделенный из кожи больного тридисплазией в 2010 г. [10].

Общая характеристика полиомавирусов: структура и геном. Полиомавирусы - вирионы икосаэдрической формы, лишенные липидной оболочки, имеют диаметр 40—50 нм. Капсид состоит из 72 капсомеров, которые содержат главный белок VP1 и 2 дополнительных – VP2 и VP3. Геном, представленный кольцевой двухцепочечной ДНК, имеет около 5000 пар оснований, кодирует 5-9 белков и включает три функциональных элемента: некодирующий регуляторный участок, участок ранних генов и участок поздних генов [7, 8].

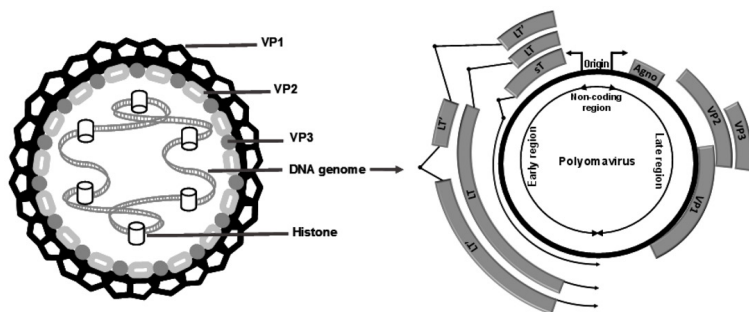


Рис.1. Структура генома полиомавируса [11].

Некодирующий регуляторный участок, включающий начало репликации (ORI), инициацию транскрипции и промоторный сайты, регулирует экспрессию ранних и поздних вирусных генов, мРНК которых иницируются с двунаправленного промотора и считываются с разных цепей ДНК. Участки ранних и поздних генов получили свое название из-за времени, в которое они транскрибируются. Участок ранних вирусных генов кодирует два белка: большой и малый опухолевые Т-антигены, мРНК которых образуются из общего предшественника в результате альтернативного сплайсинга. Оба белка

контролируют репликацию вирусной ДНК и трансформацию клеток хозяина. Большой Т-антиген принимает участие в регуляции жизненного цикла вируса. Связываясь с белками контроля клеточного цикла, Т-антиген стимулирует начало репликации ДНК, что достигается за счет ингибирования гена супрессора опухоли p53 и генов семейства ретинобластомы (pRb). При этом клеточные деления стимулируются за счет связывания с клеточной ДНК, геликазой, α -ДНК-полимеразой и факторов преинициации транскрипции. Описанные изменения клеточного цикла являются основным молекулярным механизмом канцерогенеза и приводят к онкогенной трансформации. Малый Т-антиген стимулирует пролиферацию клеток несколькими путями, например, путь митоген-активируемой протеинкиназы, и стресс-активируемой протеинкиназы. Малый Т-антиген МС вируса LT - стабилизирующий домен, который связывается с лигазой FBXW7 E3 и ингибирует онкопротеины. Некоторые полиомавирусы содержат также средний Т-антиген, который принимает участие в трансформации клеток [11].

Область поздних генов кодирует три структурные капсидные белки VP1, VP2 и VP3, мРНК которых также образуются путем альтернативного сплайсинга. Кроме того, вирусы ВК, JC кодируют структурный белок агнопротеин, который принимает участие в репликации вирусной ДНК. На одной из нитей вирусной ДНК кодированы все три структурных белка, на другой – от 2 до 5 неструктурных белков. Вирусная ДНК объединена с клеточными гистонами H2A, H2B, H3 и H4 в форме хроматина [3,4].

Жизненный цикл полиомавируса начинается с проникновения в клетку-хозяина, причем присоединение опосредуется связыванием VP1 на поверхности клетки с рецепторами. Ганглиозиды GD1b, GT1b и а(2,3)-сиаловая кислота гликопротеина являются рецепторами для ВК вируса [12], а(2,6)-сиаловая кислота и серотониновый рецептор 5HT2A связывают JC вирус [13]. Далее вирус путем эндоцитоза попадает в эндоплазматический ретикулум клетки, а затем в ядро, где происходит экспрессия вирусных генов и репликация генома, в результате чего развивается латентная или литическая вирусная инфекция. Механизм высвобождения вируса из клетки-хозяина варьируется среди полиомавирусов; некоторые экспрессируют белки агнопротеин или VP4, облегчающие выход из клетки, другие – вызывают лизис клеток.

Вирус JC. Вирус JC впервые был изолирован из первичной культуры глиальных клеток эмбриона человека, которую инокулировали гомогенатами мозговой ткани погибшего от прогрессирующей мультифокальной лейкоэнцефалопатии [5]. В данной культуре были выявлены внутриядерные эозинофильные включения спонгиобластов, увеличение астроцитов и цитопатический эффект. Через 18 дней после заражения в культуре определялись вирионы, располагавшиеся в виде кристаллов. Если через 3 недели после

заражения культуры подвергались лизису, то в негативно окрашенных препаратах таких лизатов определяли паповаподобные частицы диаметром 42,5 нм. Их количество увеличивалось, если лизаты обрабатывали рецептор-разрушающим ферментом. Вирус агглютинирует эритроциты человека группы 0. При испытании онкогенности вируса JC путем введения в мозг или под кожу новорожденным хомякам выявлено формирование опухолей хориоидного сплетения [5].

Капсид вируса содержит три вирусных белка: VP1, VP2 и VP3. VP1 может образовывать вирусоподобные частицы, вызывающие иммунный ответ организма. Т-лимфоциты CD8 играют ключевую роль в иммунном ответе против вируса, уничтожая инфицированные вирусами клетки. Для реактивации вируса требуется недостаточность клеточного иммунитета. Подавление клеточного иммунитета при ВИЧ-инфекции - наиболее частая причина реактивации вируса JC: ВИЧ-инфицированные составляют примерно 80% пациентов, реже причиной развития становятся гемобластозы (13%), трансплантация внутренних органов (5%) и аутоиммунные заболевания, при которых назначают иммуномодуляторы (3%) [14].

На стадии носительства участок вирусной ДНК между ранними и поздними вирусными генами содержит стабильную регуляторную последовательность. При снижении клеточного иммунитета происходит перестройка этой последовательности, приводящая к реактивации вируса, что вызывает инфекцию олигодендроцитов с последующим их лизисом [14]. Характерным для вируса JC является ранний промотор JCVE, который инициирует транскрипцию большого Т-антигена [15].

Предполагают, что основными путями передачи JC являются воздушно-капельный и алиментарный (при употреблении зараженной вирусом воды). Первичная инфекция бессимптомна. Вирус можно обнаружить в костном мозге, моче при бессимптомном носительстве у людей с нормальным иммунитетом. Вирус JC обладает высокой тропностью к клеткам мочевыводящих путей, используя почечные каналцы как место персистенции. У иммунокомпрометированных лиц этот вирус вызывает полиомавирус-ассоциированную нефропатию. Также достоверно установлено, что вирус избирательно разрушает миелинпродуцирующие глиальные клетки (олигодендроциты), что влечет за собой демиелинизацию ЦНС с развитием быстро прогрессирующего заболевания, называемого мультифокальной лейкоэнцефалопатией [14]. Экспрессию характерных для вируса белков выявляют в опухолях глиального происхождения [16], медуллобластомах [17] и лимфомах ЦНС [18], злокачественных эпителиальных опухолях ЖКТ [19].

Вирус ВК. Вирус ВК был выделен Gardner с соавт. [20] из мочи пациента после трансплантации почки и иммунодепрессантной терапией. Вирус обнаружили при электронной микроскопии мочи, после чего пробы мочи

больного были внесены в культуры клеток почки обезьяны резуса и клеток Vero. Через 18 дней было выявлено цитопатическое действие. В клетках Vero спустя месяц после заражения определялось потемнение цитоплазмы с последующим постепенным агрегированием клеток и нарушением пласта. Электронно-микроскопический анализ выявил в таких клетках присутствие паповавирусоподобных частиц диаметром 43,6 нм. В составе вириона обнаружили 6 белков, из них 3 представляют собой клеточные гистоны. Вирус ВК агглютинировал эритроциты человека группы 0. Вирус ВК удалось репродуцировать в линиях клеток Vero, НЕК и Wi38 [2].

Основные пути передачи вируса – воздушно-капельный, орально-фекальный, вертикальная передача через плацентарный барьер и трансплантация органов. Первичная инфекция протекает бессимптомно, хотя, в некоторых случаях, может сопровождаться респираторными симптомами [21, 22]. У иммунокомпетентных людей ВК-вирус обитает в латентном состоянии в тубулярном эпителии почек, В-клетках, переходном эпителии [23]. Основной мишенью персистентной ВК вирусной инфекции являются клетки почек и мочевыводящих путей. У пациентов с иммунодефицитом ее реактивация может приводить к почечной дисфункции в виде полиомавирус - ассоциированной нефропатии у реципиентов после трансплантации почки, или к геморрагическому циститу после трансплантации костного мозга [24, 25]. По данным некоторых авторов [26 - 28] встречаются ВК-вирус-ассоциированные опухоли ЦНС. Имеются сведения о связи ВК вируса с опухолями мочевыделительной системы [29, 30]. Также обнаружена вирусная ДНК в опухолевом субстрате при саркоме Капоши [31], раке легкого, молочной железы, лимфом [32].

Полиомавирусы KI и WU. Полиомавирус KI был выделен из назофарингеальных аспиратов, полученных от детей с респираторными инфекциями, а полиомавирус WU - от пациента с пневмонией молекулярно-генетическими методами. Секвенирование ДНК этих вирусов показало, что их геномы содержат последовательности, кодирующие большой и малый Т-антигены и VP1-3, но в них отсутствуют последовательности, кодирующие средний Т-антиген и агнопротеин [33].

Распространенность KI и WU в популяции человека невысокая и составляет 0,4-0,9% [34]. У пациентов с иммуносупрессией эти величины возрастают. Антитела к белкам этих вирусов выявляют у 55–98% здоровых доноров, что свидетельствует о возможном контакте с вирусами в раннем возрасте [35].

МС вирус. Клетки Меркеля обнаружены в эпидермисе, фолликулах волос и слизистых оболочках некоторых органов. Эти клетки окрашиваются цитокератинами 8, 18, 19 и 20, хромогрином А, синаптофизин и нейроспецифической енолазой [36]. Н. Feng и соавторы при изучении образцов карциномы из клеток Меркеля обнаружили встроенную вирусную ДНК в

геном опухоли. Геном МС вируса имеет некоторые отличия его от других полиомавирусов: гены большого и малого Т-антигенов, белков VP1 и VP2 более гомологичны генам полиомавируса мышей, чем генам других полиомавирусов [37]. Распространенность антител к белкам вирусного капсида (VP1 и VP2) варьирует от 42% до 88% среди здоровых взрослых людей. У детей до 4-х лет распространенность составляет 9% и к 13 годам увеличивается до 35% [38-40].

Попадание вируса происходит в раннем детстве фекально-оральным, респираторным или кожным путем. Вирус МС входит в состав нормальной микрофлоры кожи. Однако ДНК вирусов можно обнаружить не только в коже, но и в других органах, тканях и жидкостях здоровых лиц, включая дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, лимфоидные ткани, слюну и мочу [41 - 43]. Эта инфекция характеризуется бессимптомным хроническим течением и может приводить к продукции вирусных частиц клетками кожи. При иммунодефицитных состояниях, использовании лекарственных препаратов при трансплантации органов, повышенном ультрафиолетовом излучении нарушается жизненный цикл вируса, в результате чего происходит интеграция вирусной ДНК в хромосомы клетки и появление в вирусном геноме мутаций, приводящие к невозможности репликации вируса. В вирусном участке ORI и гене VP1 в опухолевых клетках определяются мутации, которые препятствуют эффективной репликации вируса и продукции вирионов. В результате этого клетки с интегрированным вирусным геномом приобретают способность к неконтролируемому росту, клональной экспансии и прогрессии опухолевого процесса [44].

Полиомавирусы человека НРyV6 и НРyV7 были выделены из кожи здоровых людей с помощью ДНК-полимеразы фага Phi29. Геномы этих вирусов гомологичны на 68% [45, 46]. Участок генома этих вирусов, кодирующий поздние гены, существенно отличается от аналогичного участка других полиомавирусов, а участок ранних генов отличается от этого же участка вирусов KI и WU. Антитела к НРyV6 обнаружены в сыворотке 69% здоровых доноров, а к НРyV7 – в 35% случаев [47]. Роль этих вирусов в возникновении заболеваний человека или в канцерогенезе не изучена.

Полиомавирус TS или НРyV8. Был выделен из кожи больного с триходисплазией с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР). Вирусная ДНК по структуре сходна со структурой других полиомавирусов. Антитела к белку VP1 обнаружены у 80% здоровых взрослых и 10% детей, а у пациентов, перенесших трансплантацию почки и подвергшихся иммуносупрессивной терапии, антитела определяли в 89% случаев [48]. Ассоциация данного вируса с заболеваниями человека не установлена.

Полиомавирус НРyV9 был выделен из сыворотки больного после трансплантации почки [49] с использованием ПЦР с консенсусными праймерами

к участку генома известных полиомавирусов, кодирующему VP1. Геномные последовательности НРyV9 выявлены в сыворотке, плазме, цельной крови и моче 0.01% больных, перенесших трансплантацию органов.

Данных о роли обнаруженных недавно полиомавирусов Нью-Джерси, MW, STL, Lyon IARC в развитии заболеваний человека нет.

Заключение. Исследования последних лет указывают на то, что полиомавирусы обладают высокой распространенностью в популяции человека, и ими инфицирован подавляющее число населения в мире. Вирусы семейства *Polyomaviridae* различаются, несмотря на родство, по тропности к тканям человека и механизмам взаимодействия с клетками хозяина. Вирус MC обладают специфическими трансформирующими генами (малый и большой Т-антигены), которые инактивируют клеточные гены-супрессоры опухолевого роста, вызывая трансформацию клеток-хозяина. Вирусы BK и JC проявляются латентной инфекцией и обладают потенциально онкогенными свойствами (не вызывают трансформацию клеток-хозяина). Другие полиомавирусы, открытые недавно, протекают в виде субклинической персистирующей инфекции, данные о вовлеченности которых в патогенез каких-либо заболеваний отсутствуют. Спектр полиомавирусов человека, по-видимому, еще далеко не исчерпан, а механизмы активации вируса или его генома, взаимоотношения персистирующих вирусов и иммунной системы организма остаются мало изученными.

Литература

1. Knowles W. A., Pipkin P., Andrews N. et al. Population-based study of antibody to the human polyomaviruses BKV and JCV and the simian polyomavirus SV40. *J Med Virol.* 2003;71:15–123. doi.org:10.1002/jmv.10450.
2. Hirsch H. H., Steiger J. Polyomavirus BK. Important review on BKV virology and pathogenesis. *Lancet Infect Dis* 2003;3:611–623. doi: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(03\)00770-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(03)00770-9).
3. Siebrasse E. A., Reyes A., Lim E. S., et al. Identification of MW polyomavirus, a novel polyomavirus in human stool. *J. Virol.* 2012;86,10321-10326. doi: 10.1128/JVI.01210-12
4. Dalianis T. Immunotherapy for polyomaviruses: opportunities and challenges. *Immunotherapy.* 2012;4(6), 617-628. doi:10.2217/imt.12.51
5. Padgett B. L., Walker D. L., ZuRhein G.M. et al. Cultivation of papovalike virus from human brain with progressive multifocal leucoencephalopathy. *1971;1(7712):1257-1260.* doi: 10.1016/s0140-6736(71)91777-6.

6. Dalianis T., Hirsch H. H. *Human polyomaviruses in disease and cancer. Virology.* 2013;437(2):63-72. doi: 10.1016/j.virol.2012.12.015.
7. Allander T., Andreasson K., Gupta S., et al. *Identification of a Third Human Polyomavirus.* 81(8):4130-4136. doi: 10.1128/JVI.00028-07P.
8. Gaynor A. M., Nissen M. D., Whiley D. M. et al. *Identification of a novel polyomavirus from patients with acute respiratory tract infections. PLoS Pathog.* 2007;3(5):64. doi: 10.1371/journal.ppat.0030064.
9. Feng H., Shuda M., Chang Y. et al. *Clonal integration of a polyomavirus in human Merkel cell carcinoma. Science.* 2008;319(5866):1096-100. doi:10.1126/science.1152586.
10. Van der Meijden E., Janssens R. W., Lauber C. et al. *Discovery of a New Human Polyomavirus Associated with Trichodysplasia Spinulosa in an Immunocompromized Patient PLoS Pathogens.*2010;6(7):1000-1024. doi: 10.1371/journal.ppat.1001024.
11. Barth H., Solis M, Kack-Kack W. et al. *In Vitro and In Vivo Models for the Study of Human Polyomavirus Infection. Viruses* 2016;8(10):292. doi:10.3390/v8100292.
12. Low J. A., Magnuson B., Tsai B. et al. *Identification of gangliosides GD1b and GT1b as receptors for BK virus. J. Virol.* 2006;80:136-1366. doi: 10.1128/JVI.80.3.1361-1366.2006.
13. Elphick G. F., Querbes W., Jordan J. A. et al. *The human polyomavirus, JCV, uses serotonin receptors to infect cells. Science.* 2004;306:1380–1383. doi: 10.1126/science.1103492.
14. Bag A. K., Cure J. K., Chapman P. R. et al. *JC Virus Infection of the Brain. American Journal of Neuroradiology.* 2010;31(9) 1564-1576; doi:[10.3174/ajnr.A2035](https://doi.org/10.3174/ajnr.A2035).
15. White M. K., Khalili K. *Polyomaviruses and human cancer: molecular mechanisms underlying patterns of tumorigenesis. Virology.* 2004;324(1):1-16. doi: 10.1016/j.virol.2004.03.025.
16. Del Valle L., Gordon J., Assimakopoulou M., et al. *Detection of JC virus DNA sequences and expression of the viral regulatory protein T-antigen in tumors of the central nervous system. Cancer Res.* 2001;61:4287-4293.
17. Krynska B., Del Valle L., Croul S., et al. *Detection of human neurotropic JC virus DNA sequence and expression of the viral oncogenic protein in pediatric medulloblastomas. Proc Natl Acad Sci USA.* 1999;96(20):11519-11524. doi: 10.1073/pnas.96.20.11519.
18. Del Valle L., Enam S., Lara C., et al. *Primary central nervous system lymphoma expressing the human neurotropic polyomavirus, JC virus, genome. J. Virol.* 2004;78(7): 3462-3469. doi: 10.1128/jvi.78.7.3462-3469.2004.
19. Enam S., Del Valle L., Lara O. et al. *Association of human polyomavirus JCV with colon cancer: evidence for interaction of viral T-antigen and beta-*

catenin. *Cancer Res.* 2002;2: 7093-7101.

20. Gardner S. D., Field A. M., Coleman D. V. et al. New human papovavirus (BK) isolated from urine after transplantation. *Lancet.* 1971;297:1253-1257. doi: 10.1016/S0140-6736(71)91776-4.

21. Eash S., Manley K., Gasparovic M. et al. The human polyomaviruses. *Cell Mol Life Sci.* 2006;63(7-8): 865-76. doi: 10.1007/s00018-005-5454-z.

22. Bennett S. M., Broekema N. M., Imperiale M. J. BK polyomavirus: emerging pathogen. *Microbes Infect.* 2012;14(9):672-683. doi: 10.1016/j.micinf.2012.02.002.

23. Howell D., Smith S., Butterly D. Diagnosis and management of BK polyomavirus interstitial nephritis in renal transplant recipients. *Transplantation* 1999;68 (9):1279-1288 doi: 10.1097/00007890-199911150-00011.

24. De Gascun C. F., Carr M. J. Human polyomavirus reactivation: disease pathogenesis and treatment approaches. *Clin Dev Immunol.* 2013;373579. doi:10.1155/2013/373579.

25. Jiang M., Abend J. R., Johnson S. F., Imperiale M. J. The role of polyomaviruses in human disease. *Virology.* 2009;384(2): 266-273. doi: 10.1016/j.virol.2008.09.027.

26. Jorgensen G. E., Johnsen J. I., Ponthan F. et al. Human polyomavirus BK (BKV) and neuroblastoma: mechanisms of oncogenic action and possible strategy for novel treatment. *Med. Pediatr. Oncol.* 2000;35 (6):593-596.

27. Delbue S., Pagani E., Guerini F. R. et al. Distribution, characterization and significance of polyomavirus genomic sequences in tumors of the brain and its covering. *J. Med. Virol.* 2005;77 (3):447-454. doi: 10.1002/jmv.20474.

28. Menegaux F., Olshan A. F., Neglia J. P. et al. Day care, childhood infections, and risk of neuroblastoma. *Am J Epidemiol.* 2004;159 (9):843-851. doi: 10.1093/aje/kwh111.

29. Weinreb D. B., Desman G. T., Amolat-Apiado M. J. et al. Polyoma virus infection is a prominent risk factor for bladder carcinoma in immunocompetent individuals. *Diagn Cytopathol.* 2006;34(3):201-203. doi: 10.1002/dc.20429.

30. Rollison D. E., Sexton W. J., Rodriguez A. R. et al. Lack of BK virus DNA sequences in most transitional-cell carcinomas of the bladder. *Int J Cancer.* 2007;120 (6):1248-1251. doi: 10.1002/ijc.22494.

31. Monini P., Rotola A., de Lellis L. et al. Latent BK virus infection and Kaposi's sarcoma pathogenesis. *Int. J. Cancer.* 1996;66:717-722. doi: 10.1002/(SICI)1097-0215(19960611)66:6<717::AID-IJC1>3.0.CO;2-2.

32. Rollison D. E. Epidemiologic studies of polyomaviruses and cancer: previous findings, methodologic challenges and future directions. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2006; 577:P:342-356. doi:10.1007/0-387-32957-9_24.

33. Dang X., Bialasiewicz S., Nissen M. D. et al. Infrequent detection of KI, WU and MC polyomaviruses in immunosuppressed individuals with or without

progressive multifocal leukoencephalopathy. PLoS One. 2011;6: e16736. doi: 10.1371/journal.pone.0016736.

34. Ren L., Gonzalez R., Xie Z. et al. *WU and KI polyomavirus present in the respiratory tract of children, but not in immunocompetent adults. J. Clin. Virol. 2008;43:330-333. doi: 10.1016/j.jcv.2008.08.003.*

35. Dang X., Bialasiewicz S., Nissen M. D. et al. *Infrequent detection of KI, WU and MC polyomaviruses in immunosuppressed individuals with or without progressive multifocal leukoencephalopathy. PLoS One. 2011;16;6(3):e16736. doi: 10.1371/journal.pone.0016736.*

36. Moll I., Roessler M., Brandner J. M. et al. *Human Merkel cells – aspects of cell biology, distribution and functions. Eur. J. Cell. Biol. 2005;84(2-3):259-71. doi: 10.1016/j.ejcb.2004.12.023.*

37. Feng H., Kwun H. J., Liu X. et al. *Cellular and viral factors regulating Merkel cell polyomavirus replication. PLoS One. 2011;6:e22468. doi:10.1371/journal.pone.0022468.*

38. Touze A., Gaitan J., Arnold F. et al. *Generation of Merkel cell polyomavirus (MCV)-like particles and their application to detection of MCV antibodies. J. Clin. Microbiol. 2010;48, 1767-1770. doi: 10.1128/JCM.01691-09.*

39. Chen T., Hedman L., Mattila P. S., et al. *Serological evidence of Merkel cell polyomavirus primary infections in childhood. J. Clin. Virol. 2011;50,125-129. doi: 10.1016/j.jcv.2010.10.015.*

40. Viscidi R. P., Rollison D. E., Sondak V. K. et al. *Age-specific seroprevalence of Merkel cell polyomavirus, BK virus, and JC virus. Clin. Vaccine Immunol. 2011;18:1737-1743. doi: 10.1128/CVI.05175-11.*

41. Babakir-Mina M., Ciccozzi M., Lo Presti A. et al. *Identification of Merkel cell polyomavirus in the lower respiratory tract of Italian patients. J. Med. Virol. 2010;82:505-509. doi: 10.1002/jmv.21711.*

42. Campello C., Comar M., D'Agaro P. et al. *A molecular case-control study of the Merkel cell polyomavirus in colon cancer. J. Med. Virol. 2011;83:721-724. doi: 10.1002/jmv.22004.*

43. Haug A. M., Speel E. J., Pantulu N. D. et al. *Fluorescence in situ hybridization confirms the presence of Merkel cell polyomavirus in chronic lymphocytic leukemia cells. Blood. 2011; 117:5776-5777. doi: 10.1182/blood-2011-03-339895.*

44. Киселёв Ф. Л., Винокурова С. В., Киселева Н.П. *Новые ДНК-содержащие вирусы человека и их возможная ассоциация с болезнями человека. Молекулярная биология. 2016;50(4):621-638. doi: 10.7868/S0026898416040066. [Kiselyov F. L., Vinokurova S. V., Kiseleva N. P. Novyye DNK-soderzhashchie virusy cheloveka i ih vozmozhnaya associaciya s boleznyami cheloveka. Molekulyarnaya biologiya. 2016;50(4):621-638. doi: 10.7868/S0026898416040066 (in Russ.)]*

45. Johne R., Buck C .B., Allander T. et al. *Taxonomical developments in the family Polyomaviridae*. *Arch. Virol.* 2011;156(9):1627–1634. doi: 10.1007/s00705-011-1008-x.

46. Schowalter R. M., Pastrana D. V., Pumphrey K. A. et al. *Merkel cell polyomavirus and two previously unknown polyomaviruses are chronically shed from human skin*. *Cell Host Microbe*. 2010;7:509-515. doi: 10.1016/j.chom.2010.05.006.

47. Tolstov Y. L., Pastrana D .V., Feng H. et al. *Human Merkel cell polyomavirus infection II. MCV is a common human infection that can be detected by conformational capsid epitope immunoassays*. *Int. J. Cancer*. 2009.125(6):1250-1256. doi: 10.1002/ijc.24509.

48. van der Meijden E., Kazem S., Burgers M. M. et al. *Seroprevalence of trichodysplasia spinulosa-associated polyomavirus*. *Emerg. Infect. Dis.* 2011;17:1355-1363. doi: 10.3201/eid1708.110114.

49. Scuda N., Hofmann J., Calvignac-Spencer S. et al. *A novel human polyomavirus closely related to the african green monkey-derived lymphotropic polyomavirus*. *J. Virol.* 2011; 85(9):4586-90. doi: 10.1128/JVI.02602-10.

НОВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

Жерко Ольга Михайловна

кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой
Белорусская медицинская академия последипломного образования
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В 2017–2018 гг. выполнено клинико-инструментальное обследование 303 пациентов в возрасте 40–86 лет. Критерии включения: синусовый ритм, эссенциальная артериальная гипертензия, хроническая ишемическая болезнь сердца, перенесенный в прошлом инфаркт миокарда, хроническая сердечная недостаточность, информированное согласие пациента на участие в исследовании. Критерии исключения: первичная митральная регургитация, митральный стеноз, пластика или протезирование митрального клапана, врожденные пороки сердца. Трансторакальная эхокардиография выполнена на ультразвуковом аппарате Siemens Acuson S1000 (Германия). В сыворотке крови пациентов определяли уровень N-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP).

Скорости пика E трансмитрального кровотока ($МК$) $\leq 0,51$ м/сек, отношение E/A $МК$ $\leq 0,79$, время замедления DT_E пика E $МК$ > 200 мсек соответствуют ДД ЛЖ I типа. При значениях NT-proBNP > 311 нг/мл, пиковой скорости раннего диастолического движения митрального фиброзного кольца $e'_{septal} \leq 7$ см/сек, индексе раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{septal} \geq 9$, скорости трикуспидальной регургитации $> 2,62$ м/сек, индексе объема левого предсердия (ЛП) $> 35,7$ мл/м², отношении E/A $МК$ $0,80$ – $1,86$ у пациента имеет место ДД ЛЖ II типа (псевдонормализации), дополнительные критерии – индексы раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{среднее}$ и $E/e'_{lateral} \geq 9$, скорость раннего диастолического движения митрального фиброзного кольца $e'_{lateral} \leq 8$ см/сек, фракция выброса (ФВ) ЛЖ $\leq 53\%$, отношение пиков в легочной вене $S/D \leq 0,97$, систолическая фракция наполнения легочных вен (СФЛВ) $\leq 57\%$, среднее давление заклинивания легочных капилляров (ДЗЛК) $> 11,51$ мм рт. ст. ДД ЛЖ III типа определяется на основании значений NT-proBNP > 408 нг/мл, отношения E/A $МК$ $> 1,86$, ФВ ЛЖ $\leq 49,51\%$, вспомогательные критерии – время замедления DT_E $МК$ ≤ 146 мсек, скорость трикуспидальной регургитации $> 2,81$ м/сек, индекс объема ЛП $> 51,6$ мл/м². При

значении $NT\text{-}proBNP > 663 \text{ нг/мл}$, индексе раннего диастолического наполнения $ЛЖ E/e'_{septal} > 11,5$, скорости $e'_{septal} \leq 6 \text{ см/сек}$, индексе объема ЛП $> 43,3 \text{ мл/м}^2$ у пациента повышено давление наполнения ЛЖ. Дополнительные критерии: отношение пиков в легочной вене $S/D \leq 0,78$, СФЛВ $\leq 43\%$, среднее ДЗЛК $> 13,56 \text{ мм рт. ст.}$

Комплексный подход к диагностике ДД ЛЖ позволит преодолеть межисследовательскую неоднородность в интерпретации результатов эхокардиографии.

Ключевые слова: эхокардиография, диастолическая дисфункция левого желудочка, хроническая сердечная недостаточность, N-концевой предшественник мозгового натрийуретического пептида

Нарушение диастолической функции левого желудочка (ЛЖ) является ранним признаком ишемической миокардиальной дисфункции, индикатором микроваскулярной дисфункции, формируется при аномалиях нагрузки – эссенциальной артериальной гипертензии (АГ), перегрузке объемом ЛЖ, иммуномедиаторных и воспалительных влияниях, инфильтративных заболеваниях, [1, 2, 3]. ДД ЛЖ широко распространена, – в общей европейской популяции ее частота составляет 27,3% [4]. Повышение давления наполнения ЛЖ является гемодинамическим последствием ДД ЛЖ, важной детерминантой толерантности к физической нагрузке у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) [3, 5], ведущим патофизиологическим механизмом развития легочной конгестии и посткапиллярной легочной гипертензии, прогрессирования ХСН [6]. ДД ЛЖ связана с более высокими показателями сердечно-сосудистых событий, госпитализациями по поводу ХСН, смертности (все $p < 0,001$) [7].

Существующие методики ультразвуковой диагностики ДД ЛЖ [3, 8, 9] не оценивают глобальное ремоделирование сердца, способствующее развитию ДД ЛЖ и формирующееся вторично при ее прогрессировании, имеют «слепые зоны» – комбинации ультразвуковых признаков, когда ДД ЛЖ не может быть определена, не известна чувствительность и специфичность критериев ДД ЛЖ. В связи с этим, представляется интересным разработка комплексного подхода к оценке глобального ремоделирования сердца, взаимосвязанного с ДД ЛЖ.

Цель исследования – разработки методику комплексного определения глобального ремоделирования сердца при ДД ЛЖ I–III типов.

Материалы и методы

В 2017-2018 годах на базе УЗ «1-я городская клиническая больница» г. Минска выполнено клиническо-инструментальное обследование 303 пациентов в возрасте 40–86 лет. Критерии включения в исследование: синусовый ритм, эссенциальная АГ, хроническая ишемическая болезнь сердца (ИБС),

перенесенный в прошлом инфаркт миокарда (ИМ) ЛЖ, после которого прошло не менее полугода, необходимого для стабилизации структурно-функциональных показателей ЛЖ, ХСН у пациентов, наличие добровольного информированного согласия на участие в исследовании. Критерии исключения: первичная митральная регургитация, митральный стеноз, пластика или протезирование митрального клапана, врожденные пороки сердца, острые и хронические заболевания почек, легких. Дизайн исследования одобрен комиссией по этике УЗ «1-я городская клиническая больница».

У пациентов определялся уровень N-концевого предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) в сыворотке крови. Трансторакальная эхокардиография выполнялась на ультразвуковом аппарате Siemens Acuson S1000 (Германия). Фракция выброса (ФВ) ЛЖ, конечно-систолический объем левого предсердия (ЛП) рассчитывались биплановой методикой дисков Simpson. Масса миокарда ЛЖ определялась по алгоритму площадь-длина. Индекс объема ЛП, массы миокарда (ИММ) ЛЖ определялись при соотношении с площадью тела пациента. Скорости пиков E, A, отношение E/A, время замедления (DT_E) пика E трансмитрального кровотока (МК), пиковые скорости раннего диастолического движения септальной (e'_{septal}) и латеральной частей (e'_{lateral}) митрального фиброзного кольца, усредненный показатель $e'_{\text{среднее}}$, индексы раннего диастолического наполнения ЛЖ (E/e'_{septal} , E/e'_{lateral} , $E/e'_{\text{среднее}}$), пиковая систолическая скорость трикуспидальной регургитации (ТР) определялись по стандартной методике [10]. Отношение пиков S и D (S/D) оценивалось при локации кровотока в верхней правой легочной вене в режиме импульсно-волновой доплерографии. Систолическая фракция кровотока в легочной вене (СФЛВ) определялась по формуле:

$$\text{СФЛВ} = VTI_S / (VTI_S + VTI_D) \times 100\%,$$

где VTI_S – интеграл скорость-время систолической фазы кровотока в легочной вене, VTI_D – интеграл скорость-время диастолической фазы кровотока в легочной вене.

Показатель $A_{\text{dur}} - A_{\text{dur}}$ рассчитывался как разница длительности волны A_{dur} в легочной вене и волны A_{dur} МК. Протяженность A_{dur} определялась при установке контрольного объема импульсно-волнового доплера на уровне фиброзного митрального кольца.

Среднее давление заклинивания легочных капилляров (ДЗЛК) рассчитывалось по формуле:

$\text{ДЗЛК} = 1,24 \times E/e' + 1,9$, где E – пиковая скорость пика E МК в режиме импульсно-волновой доплерографии; e' – пиковая скорость раннего диастолического смещения латеральной части митрального фиброзного кольца в режиме тканевой импульсно-волновой доплерографии [9].

Оперативная жесткость миокарда ЛЖ определялась по формуле:

$K_{LV} = [70 / (DT_E - 20)]^2$, мм рт. ст./мл, где K_{LV} – жесткость миокарда ЛЖ, DT_E – время замедления пика Е МК [11, 12].

Для достижения поставленной цели к контрольной группе (n=91) отнесены пациенты без ДД ЛЖ, к основной группе (n=212) – пациенты с ДД ЛЖ. В основной группе у 49,1% (n=104) пациентов диагностирована ДД ЛЖ I типа (замедленной релаксации), у 42,9% (n=91) – ДД ЛЖ II типа (псевдонормализации), у 8% пациентов (n=17) имела место ДД ЛЖ III типа (рестрикции).

Для статистического анализа выполненных исследований была создана база данных в среде Excel-2013, ее статистическую обработку осуществляли с помощью пакета прикладных программ STATISTICA (v8.0), результаты оценивали с использованием непараметрических методов. Количественные значения изучаемых признаков представляли в виде медианы и интерквартильного размаха – Me (LQ; UQ). Для сравнения контрольной и основной групп по количественным признакам был использован U-критерий Манна-Уитни, по качественным признакам – метод Пирсона и максимального правдоподобия χ^2 . Для оценки взаимосвязей между рассматриваемыми признаками рассчитывали коэффициент корреляции по Спирмену (r). ROC-анализ использовали при разработке ультразвуковых критериев, чувствительных и специфичных для диагностики ДД ЛЖ и повышенного в покое давления наполнения ЛЖ. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Контрольная и основная группы сопоставимы по возрасту, индексу массы тела (ИМТ), частоте и степени АГ, уровням заболеваемости ИБС, сахарным диабетом 2-го типа ($p=0,12$), частоте сердечных сокращений ($p=0,36$), достоверно различались по распространенности ХСН, уровням NT-proBNP (таблица 1).

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов контрольной и основной групп

Признак	Контрольная группа	Основная группа	p
Возраст, лет	64 (55; 73)	67 (60; 76)	0,24
ИМТ, кг/м ²	31,0 (27,6; 35,5)	30,5 (27,1; 35,1)	0,74
АГ, % (n)	100 (91)	100 (212)	-
АГ, степень	2 (2; 3)	2 (2; 3)	0,28
ИБС, % (n)	68,1 (62)	75,0 (159)	0,22
Перенесенный ИМ, % (n)	17,6 (16)	28,8 (61)	0,04
ХСН, % (n)	30,8 (28)	66,0 (140)	<0,001
NT-proBNP, пг/мл	122,5 (81,35; 278,5)	345,0 (149,0; 788,0)	<0,001

Между ДД ЛЖ I типа и скоростью пика Е, отношением Е/А, временем

замедления DT_E пика Е МК определены статистически значимые коэффициенты корреляции ($r=-0,78$, $p=0,001$, $r=-0,69$, $p<0,001$, $r=-0,44$, $p<0,001$). Прогностические для ДД ЛЖ I типа значения скорости пика Е МК составляют $\leq 0,51$ м/сек, отношения $E/A \leq 0,79$, времени замедления DT_E пика Е МК >200 мсек (таблица 2).

Таблица 2. Результаты проверки качества прогностических признаков ДД ЛЖ I типа по данным ROC-анализа

Критерий	AUC (95% ДИ) при $p<0,001$	Индекс Юдена	Чувствительность, % (95% ДИ)	Специфичность, % (95% ДИ)	+LR (95% ДИ)	-LR (95% ДИ)
Пик Е МК $\leq 0,51$ м/сек	0,96 (0,93-0,98)	0,86	95,2 (89,2-98,4)	90,8 (84,2-95,3)	10,39 (5,9-18,3)	0,05 (0,02-0,1)
E/A МК $\leq 0,79$	0,92 (0,93-0,98)	0,86	99,1 (94,8-100,0)	69,8 (60,7-77,8)	3,27 (2,5-4,3)	0,01 (0,002-0,10)
DT_E МК >200 мсек	0,77 (0,71-0,83)	0,45	59,1 (49,0-68,5)	86,3 (78,7-92,0)	4,32 (2,7-7,0)	0,47 (0,4-0,6)

В таблицах 1–6: ДИ – доверительный интервал, +LR – отношение правдоподобия для положительного результата, -LR – отношение правдоподобия для отрицательного результата

Статистически значимые взаимосвязи установлены между ДД ЛЖ II типа и ХСН, классифицированной в зависимости от ФВ ЛЖ ($r=0,70$, $p<0,001$), значениями NT-proBNP ($r=0,64$, $p<0,001$), ультразвуковыми показателями: индексами раннего диастолического наполнения ЛЖ E/e'_{septal} ($r=0,70$, $p<0,001$), $E/e'_{\text{среднее}}$ ($r=0,61$, $p<0,001$), E/e'_{lateral} ($r=-0,50$, $p<0,001$), пиковой скоростью движения септальной части митрального фиброзного кольца e'_{septal} ($r=-,67$, $p<0,001$), латеральной части митрального фиброзного кольца e'_{lateral} ($r=-0,49$, $p<0,001$), средним ДЗЛК ($r=0,65$, $p<0,001$), систолическим давлением в легочной артерии (СД ЛА) ($r=0,65$, $p<0,001$ и $r=0,63$, $p<0,001$), пиковой систолической скоростью ТР ($r=0,59$, $p<0,001$), ФВ ЛЖ ($r=-0,55$, $p<0,001$), пиковой скоростью движения индексом конечно-систолического объема ЛП ($r=,41$, $p<0,001$), отношением S/D ($r=-0,35$, $p<0,001$), СФЛВ ($r=,31$, $p=0,0002$). Прогностические и диагностические для ДД ЛЖ II типа значения NT-proBNP составляют >311 пг/мл, ФВ ЛЖ $\leq 53,0\%$ [13], пиковых скоростей движения митрального фиброзного кольца $e'_{\text{septal}} \leq 7$ см/сек, $e'_{\text{lateral}} \leq 8$ см/сек, индексов раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{\text{septal}} \geq 9$, $E/e'_{\text{среднее}} \geq 9$, $E/e'_{\text{lateral}} \geq 9$, среднего ДЗЛК $>11,51$ мм рт. ст., СД ЛА $>33,5$ мм рт. ст., пиковой систолической скорости ТР $>2,62$ м/сек, индекса объема ЛП $>43,3$ мл/м², отношения пиков S/D $\leq 0,97$, СФЛВ $\leq 57\%$ (таблица 3).

Таблица 3. Результаты проверки качества прогностических признаков ДД ЛЖ II типа по данным ROC-анализа

Критерий	AUC (95% ДИ) при $p < 0,001$	Индекс Юдена	Чувствительность, % (95% ДИ)	Специфичность, % (95% ДИ)	+LR (95% ДИ)	-LR (95% ДИ)
NT-proBNP >311 пг/мл	0,91 (0,85-0,95)	0,63	76,0 (64,7-85,1)	86,9 (75,8-94,2)	5,79 (3,0-11,2)	0,28 (0,2-0,4)
ФВ ЛЖ $\leq 53,0\%$	0,84 (0,78-0,89)	0,58	65,8 (55,3-75,5)	92,5 (86,2-96,5)	8,79 (4,6-16,8)	0,37 (0,3-0,5)
$E/e'_{\text{septal}} \geq 9$	0,94 (0,90-0,97)	0,80	91,2 (83,4-96,1)	89,2 (82,2-94,1)	8,42 (5,0-14,1)	0,10 (0,05-0,2)
$E/e'_{\text{среднее}} \geq 9$	0,86 (0,79-0,91)	0,56	72,5 (62,2-81,4)	83,3 (72,1-91,4)	4,35 (2,5-7,6)	0,33 (0,2-0,5)
$E/e'_{\text{lateral}} \geq 9$	0,79 (0,70-0,86)	0,47	72,5 (62,2-81,4)	74,2 (62,0-84,2)	2,82 (1,8-4,3)	0,37 (0,3-0,5)
$e'_{\text{septal}} \leq 7$ см/сек	0,91 (0,87-0,95)	0,69	85,7 (76,8-92,2)	83,3 (75,4-89,5)	5,14 (3,4-5,7)	0,17 (0,1-0,3)
$e'_{\text{lateral}} \leq 8$ см/сек	0,78 (0,71-0,85)	0,44	72,5 (62,2-81,4)	71,2 (58,7-81,7)	2,52 (1,7-3,8)	0,39 (0,3-0,6)
ДЗЛК >13,68 мм рт. ст.	0,83 (0,77-0,87)	0,54	74,7 (64,5-83,3)	79,2 (70,8-86,0)	3,59 (2,5-5,2)	0,32 (0,2-0,5)
СД ЛА >33,5 мм рт. ст.	0,87 (0,81-0,92)	0,64	83,5 (74,3-90,5)	80,3 (68,7-89,1)	4,24 (2,6-7,0)	0,21 (0,1-0,3)
Скорость ТР >2,62 м/сек	0,90 (0,85-0,93)	0,71	88,9 (80,5-94,5)	81,7 (73,6-88,1)	4,85 (3,3-7,1)	0,14 (0,08-0,2)
Индекс объема ЛП >35,7 мл/м ²	0,82 (0,77-0,87)	0,52	89,0 (80,7-94,6)	63,0 (53,7-71,7)	2,41 (1,9-3,1)	0,17 (0,1-0,3)
$S/D \leq 0,97$	0,70 (0,62-0,77)	0,37	61,4 (50,4-71,6)	75,8 (63,6-85,5)	2,53 (1,6-4,0)	0,51 (0,4-0,7)
СФЛВ $\leq 57\%$	0,88 (0,83-0,92)	0,56	91,5 (83,2-96,5)	64,3 (54,7-73,1)	2,56 (2,0-3,3)	0,13 (0,06-0,3)

По данным корреляционного анализа определены достоверные взаимосвязи между ДД ЛЖ III типа и значениями NT-proBNP ($r=0,79$, $p<0,001$), показателями Е/А МК, ФВ ЛЖ, временем замедления DT_E ($r=0,69$, $p<0,001$; $r=-0,69$, $p<0,001$; $r=0,58$, $p<0,001$, соответственно), средним ДЗЛК и СД ЛА ($r=0,66$, $p<0,001$ и $r=0,65$, $p<0,001$), индексом объема ЛП и скоростью ТР ($r=0,61$, $p<0,001$; $r=0,55$, $p<0,001$). Прогностические для ДДЛЖ III типа значения NT-proBNP, составляют >408 пг/мл, отношения Е/А МК >1,86, ФВ ЛЖ $\leq 49,51\%$, времени замедления DT_E пика Е МК ≤ 146 мсек, среднего ДЗЛК >13,68 мм рт. ст., СД ЛА >41,2 мм рт. ст., индекса раннего диастолического

наполнения ЛЖ $E/e'_{\text{septal}} \geq 10,83$, индекса объема ЛП $>51,6$ мл/м², скорости ТР $>2,81$ м/сек. (таблица 4).

Таблица 4. Результаты проверки качества прогностических признаков ДД ЛЖ III типа по данным ROC-анализа

Критерий	AUC (95% ДИ) при $p < 0,001$	Индекс Юдена	Чувствительность, % (95% ДИ)	Специфичность, % (95% ДИ)	+LR (95% ДИ)	-LR (95% ДИ)
NT-proBNP >408 пг/мл	0,99 (0,95-1,00)	0,98	100,0 (78,2-100,0)	98,4 (91,2-100,0)	61,0 (8,7-426,1)	0,00
E/A МК $>1,86$	1,00 (0,97-1,00)	1,00	100,0 (79,4-100,0)	100,0 (86,9-100,0)		0,00
ФВ ЛЖ $\leq 49,51\%$	0,99 (0,97-1,0)	0,98	100,0 (80,5-100,0)	98,3 (85,1-98,9)	60,00 (15,2-37,1)	0,00
DT _E ≤ 146 мсек	0,91 (0,83-0,97)	0,71	100,0 (80,5-100,0)	71,2 (58,7-81,7)	3,47 (2,4-5,1)	0,00
$E/e'_{\text{septalis}} \geq 10,83$	0,99 (0,95-1,00)	0,98	100,0 (80,5-100,0)	98,5 (91,8-100)	66,00 (9,4-461,6)	0,00
ДЗЛК $>13,68$ мм рт. ст.**	0,87 (0,78-0,94)	0,63	70,6 (44,0-89,7)	92,4 (83,2-97,5)	9,32 (3,8-22,8)	0,32 (0,2-0,7)
СД ЛА $>41,2$ мм рт. ст.**	0,92 (0,84-0,97)	0,79	82,4 (56,6-96,2)	97,0 (89,5-99,6)	27,18 (6,8-108,3)	0,18 (0,07-0,5)
Скорость ТР $>2,81$ м/сек	0,89 (0,85-0,95)	0,75	88,2 (63,6-98,5)	86,4 (75,7-93,6)	6,47 (3,4-12,2)	0,14 (0,04-0,5)
ЛП $>51,6$ мл/м ²	0,94 (0,86-0,98)	0,75	82,4 (56,6-96,2)	92,3 (83,0-97,5)	10,71 (4,5-25,6)	0,19 (0,07-0,5)

Развитие и прогрессирование ДД ЛЖ ассоциируется с глобальным ремоделированием ЛЖ: установлены статистически значимые взаимосвязи между ДД ЛЖ и ИММ ЛЖ ($r=0,30$, $p<0,001$), между ДД ЛЖ высоких типов (II и III типов) и оперативной жесткостью ЛЖ ($r=0,40$, $p<0,001$).

Прогностическое значение ИММ ЛЖ, ассоциирующееся с ДД ЛЖ, составляет более 124,0 г/м² [13]. Прогностические для ДД ЛЖ II типа значения оперативной жесткости миокарда ЛЖ определены $>0,24$ мм рт. ст./мл, для III типа – $>0,29$ мм рт. ст./мл (таблица 5).

Таблица 5. Результаты проверки качества прогностических признаков глобального ремоделирования ЛЖ при ДД ЛЖ по данным ROC-анализа

Критерий	AUC (95% ДИ) при $p < 0,001$	Индекс Юдена	Чувствительность, % (95% ДИ)	Специфичность, % (95% ДИ)	+LR (95% ДИ)	-LR (95% ДИ)
ИММ ЛЖ $>124,0$ г/м ²	0,94 (0,90-0,96)	0,71	76,4 (69,0-82,8)	94,4 (86,4-98,5)	13,76 (5,3- 35,8)	0,25 (0,2- 0,3)
$K_{LV} > 0,24$ мм рт. ст./мл*	0,76 (0,69-0,82)	0,50	90,7 (83,6-95,5)	59,1 (46,3-71,0)	2,22 (1,6- 3,0)	0,16 (0,08- 0,3)
$K_{LV} > 0,29$ мм рт. ст./ мл**	0,91 (0,83-0,97)	0,71	100,0 (80,5-100,0)	71,2 (58,7-81,7)	3,47 (2,4- 5,1)	0,00

Здесь и в таблице 6: * - прогностические значения для ДД ЛЖ II типа, ** - прогностические значения для ДД ЛЖ III типа

Основным патофизиологическим последствием ДД ЛЖ является формирование повышенного давления наполнения ЛЖ. При значении NT-proBNP более 663 пг/мл (чувствительность (Ч) 76,9%, специфичность (С) 89,0%), индексе раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{septalis} > 11,5$ (Ч 93,0%, С 96,4%), пиковая скорость раннего диастолического движения митрального фиброзного кольца $e'_{septal} \leq 6$ см/сек (Ч 87,7%, С 78,8%) и индекс объема ЛП $> 43,3$ мл/м² (Ч 83,3%, С 72,8%), у пациента повышено в покое давление наполнения ЛЖ. Вспомогательными критериями диагностики повышенного давления наполнения являются ФВ ЛЖ $\leq 49,51\%$ (Ч 79,5%, С 78,6%), показатель $A_{dur} - A_{dur} > 32$ мсек (Ч 78,0%, С 71,4%), время замедления DT_E пика Е МК ≤ 155 мсек (Ч 96,5%, С 60,6%)[14], отношение пиков S/D в легочных венах $\leq 0,78$ (Ч 73,7%, С 80,0%), среднее ДЗЛК $> 13,56$ мм рт. ст. (Ч 78,8%, С 98,8), оперативная жесткость ЛЖ $> 0,26$ мм рт. ст./мл (Ч 91,5%, С 60,6%) [6].

Выводы

Скорость пика Е трансмитрального кровотока $\leq 0,51$ м/сек, значение $E/A \leq 0,79$, время $DT_E > 200$ мсек характерны для ДД ЛЖ I типа (замедленной релаксации).

Диагностическим для ДД ЛЖ II типа (псевдонормализации) являются комплекс показателей: значения NT-proBNP > 311 пг/мл, пиковая скорость раннего диастолического движения септальной части митрального фиброзного кольца $e'_{septal} \leq 7$ см/сек, индекс раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{septal} \geq 9$, пиковая систолическая скорость ТР $> 2,62$ м/сек, индекс конечно-систолического объема ЛП $> 35,7$ мл/м² и отношение Е/А трансмитрального кровотока 0,80–1,86. Дополнительными диагностическими критериями

являются индексы раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{\text{среднее}} \geq 9$, $E/e'_{\text{lateral}} \geq 9$, пиковая скорость раннего диастолического движения латеральной части митрального фиброзного кольца $e'_{\text{lateral}} \leq 8$ см/сек, ФВ ЛЖ $\leq 53\%$, отношение пиков $S/D \leq 0,97$, СФЛВ $\leq 57\%$, среднее ДЗЛК $> 11,51$ мм рт. ст., СД ЛА $> 33,5$ мм рт. ст., оперативная жесткость миокарда ЛЖ $> 0,24$ мм рт. ст./мл.

При значении NT-proBNP > 408 пг/мл, показателе E/A трансмитрального кровотока $> 1,86$ и ФВ ЛЖ $\leq 49,5$ у пациента имеет место ДД ЛЖ III типа (рестрикции). Вспомогательными критериями являются время замедления DT_E трансмитрального кровотока ≤ 146 мсек, индекс раннего диастолического наполнения ЛЖ $E/e'_{\text{septal}} \geq 10,83$, среднее ДЗЛК $> 13,68$ мм рт. ст., СД ЛА $> 41,2$ мм рт. ст., пиковая систолическая скорость ТР $> 2,81$ м/сек, индекс конечно-систолического объема ЛЖ $> 51,6$ мл/м², оперативная жесткость ЛЖ $> 0,29$ мм рт. ст./мл.

Литература

1. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes / J. Knuuti [et al.] // *European Heart Journal*. – 2019. – Vol. 00. – P. 1-71. Doi:10.1093/eurheartj/ehz425
2. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC / P. Ponikowski [et al.] // *European Heart Journal*. – 2016. – Vol. 37. – P. 2129–2200.
3. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging / S. F. Nagueh [et al.] // *Journal of the American Society of Echocardiography*. – 2016. – Vol. 29. – P. 277-314.
4. Prevalence of left ventricular diastolic dysfunction in European populations based on cross-validated diagnostic thresholds / M. Kloch-Badelek [et al.] // *Cardiovascular Ultrasound*. – 2012. – Vol. 10. – P. 2-9.
5. Овчинников, А. Г. Ультразвуковое исследование в оценке диастолического давления в левом желудочке / А. Г. Овчинников, Ф. Т. Агеев // *Сердечная недостаточность*. – 2009. – Т. 10, № 4. – С. 221-236.
6. Жерко, О. М. Давление наполнения левого желудочка как гемодинамический механизм прогрессии хронической сердечной недостаточности / О. М. Жерко // *Здравоохранение*. – 2019. – № 10. – С. 5–9.

7. *Left Ventricular Diastolic Function and Long-Term Outcomes in Patients With Normal Exercise Echocardiographic Findings* / S. M. Gharacholou [et al.] // *American Journal of Cardiology*. – 2013. – Vol. 112, No. 2. – P. 200–207.
8. *A simple, fast and reproducible echocardiographic approach to grade left ventricular diastolic function* / van Dalen B. [et al.] // *The International Journal of Cardiovascular Imaging*. – 2016. – Vol. 32. – P. 743–752.
9. *The practice of clinical echocardiography. Fifth edition* / Ed. by Otto C. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier. 2017. 965 p.
10. Жерко, О. М. Клиническая трансторакальная эхокардиография. Мн.: Фльфакнига, 2016. 836 с.
11. *Estimation of left ventricular operating stiffness from Doppler early filling deceleration time in humans* / M. J. Garcia [et al.] // *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. – 2001. – Vol. 280. – H 554-561.
12. *Can left ventricular diastolic stiffness be measured noninvasively?* / P. Marino [et al.] // *Journal of the American Society of Echocardiography*. – 2002. – Vol. 15. – P. 935-943.
13. Жерко, О. М. Глобальное ремоделирование сердца при диастолической дисфункции левого желудочка / О. М. Жерко, Н. П. Олиферко // *Кардиология в Беларуси*. – 2019. – Т. 11, № 4. – С. 603-613.
14. Жерко, О. М. Ультразвуковая диагностика повышенного в покое давления наполнения левого желудочка // *Здравоохранение*. – 2019. – № 11. – С. 5-10

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПРИ РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО ГОРОДА

Нушеровни Билоли Халилиён, Бабаев Абдунаим Бабаевич,
Зикирзода Абдучабор Хурсанд

*Таджикский государственный медицинский университет им.
Абуалиибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан*

Аннотация. Статья содержит анализ данных литературных источников о состоянии здоровья водителей пассажирского автотранспорта и показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности. На основании исследований авторы отмечают, что водители автобусов и троллейбусов подвергаются воздействию различных физических и химических факторов в сочетании с факторами трудового процесса, что могут привести к нарушению здоровья и развитию различных производственных и производственно обусловленных заболеваний. Анализируя заболеваемость водителей транспортных средств с временной утратой трудоспособности установили, что наиболее высокие показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности наблюдается у водителей автобусов и троллейбусов в связи с напряжением и плотным графиком работы с отсутствием регламентированных отдыхов. Повышенная заболеваемость водителей приводило к частому их инвалидности, которые в среднем составляло 5,25 человек на 1000 водителей и более значительно было зарегистрировано у водителей автобусов. Формирование структуры заболеваемости с временной утратой трудоспособности происходит за счёт пяти классов болезней: патологии органов дыхания, кровообращения, нервной системы и органов чувств, пищеварения и опорно-двигательного аппарата, на которые приходится до 87% нетрудоспособности и до 66% всех причин выхода на инвалидность.

Ключевые слова: состояния здоровья, заболеваемость, условий труда, водитель, пассажирский транспорт

Одной из наиболее актуальных задач автодорожной медицины является изучение состояния здоровья водителей и выявление влияния вредных производственных факторов, что позволяет разработать эффективное лечебно-профилактические мероприятия [1].

Водители пассажирского транспорта подвергаются воздействию целого комплекса вредных производственных факторов, что ведет к повышенному риску нарушений здоровья и формированию профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний [1-3].

Роль состояния здоровья водителя автотранспорта в обеспечении его надежности в системе водитель-автомобиль-среда движения очевидно, особенно в тех случаях, когда болезнь сопровождается нарушением способности анализировать большой поток информации и принимать адекватные решения в обычных и аварийных ситуациях. Ухудшения самочувствия, снижения работоспособности, производственно обусловленных заболеваний, приводит к повышению вероятности возникновения дорожно-транспортного происшествия [4-6, 1, 3].

В научной литературе достаточно полно и широко представлены сведения о более высокой степени заболеваемости с временной утратой трудоспособности среди водителей, чем у представителей большинства профессиональных групп, и более высокие показатели первичного выхода на инвалидность [7-9].

Анализируя заболеваемость водителей транспортных средств с временной утратой трудоспособности установили, что наиболее высокие показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности наблюдается у водителей автобусов и троллейбусов в связи с напряжением и плотным графиком работы с отсутствием регламентированных отдыхов. Повышенная заболеваемость водителей приводило к частому их инвалидности, которые в среднем составляло 5,25 человек на 1000 водителей и более значительно было зарегистрировано у водителей автобусов [10-12].

Формирование структуры заболеваемости с временной утратой трудоспособности происходит за счёт пяти классов болезней: патологии органов дыхания, кровообращения, нервной системы и органов чувств, пищеварения и опорно-двигательного аппарата, на которые приходится до 87% нетрудоспособности и до 66% всех причин выхода на инвалидность [11, 12].

Башкирева А.С. соавт. изучала комплексное воздействию неблагоприятных производственных факторов на состояние здоровья, причина преждевременного прекращения работы и выхода на инвалидность у водителей. При этом обнаружила более высокую частоту случаев заболеваний с увеличением возраста 40-49 лет и со стажем 10-14 лет и выше [11].

Анализ смертности водителей показывают рост число случаев до 35% в возрасте старше 44 лет обусловлено неблагоприятными влияниями производственных факторов рабочих мест и трудового процесса [6].

На водителей пассажирского транспорта постоянно воздействуют факторы, которые вызывают напряженные многих функциональных систем организма, и влияет на безопасность дорожного движения [13-15].

Авторы в своих исследованиях изучили, что вероятность дорожно-транс-

портного происшествий повышается не только от заболевания приводящих к внезапной потере сознания, но и ряд других производственных и производственно обусловленных заболеваний, в частности от заболевания органов кровообращения [16, 17, 4].

У водителей с сердечно - сосудистым заболеваниями степень риска ДТП на 35-40% выше, чем у водителей без этих заболеваний. Частота встречаемости ССЗ в среднем составило от 22,6% до 55,8% [18, 19].

На развитие сердечно - сосудистых заболеваний, кроме влияния генетических факторов, возраста и пола, не мало важное значение имеют воздействие факторов окружающей среды, условий труда, малоподвижный образ жизни и плохое диетическое питания [20-22].

В Корее водители автобусов старше 50 лет составляют 35,7%, что значительно более высокий показатель по сравнению к работающим старше 50 лет на всех рабочих местах в Корее. Среди них свыше 15% страдают различным заболеванием обусловленным неблагоприятными условиями труда. При этом ведущее место занимают болезни сердечно - сосудистой системы в структура заболеваемости с временной утратой трудоспособности [30].

Результаты проведенных исследований в городе Дакка (Бангладеш) показывал, что условия труда водители пассажирского автотранспорта являются тяжелой и напряженной обусловлено высоким нервно-эмоциональным напряжением. Показатели структуры заболеваемости водителей автобусов показывают, что общее число болевших от сердечно- сосудистых заболеваний более 34,4%, болезни органов дыхания 25,8%, а 17,2 % заболевания пищеварительной системы [31].

Среди водителей автотранспорта гиперхолестеринемия выявлена в 96,7% случаев. У каждого третьего водителя с ишемической болезни сердца было установлено выраженная гиперхолестеринемия и у каждого пятого сахарный диабет 2-го типа. В группе водителей автотранспорта с артериальной гипертензии количество совершивших более одного случая дорожно-транспортного происшествия было зафиксировано до 75%, при этом случаи ДТП у водителей с нормальным артериальным давлением было зарегистрировано до 32%. Следует отметить, что каждый четвертый водитель нуждается в комплексном воздействии на три-четыре факторы риска, включая гиперхолестеринемию, артериальную гипертензию, ИМТ, сахарный диабет и борьба с высоким уровнем стресса [23, 24, 27, 28].

Напряженную работу у водителей, особенно в ночное время является факторам повышенного риска развития сердечнососудистой заболеваний. Существующие данные свидетельствуют о том, что когда эти факторы затягиваются со временем, проблема становится более выраженной. Бигерт и соавт. отметили, что риск сердечного приступа было выше для тех водителей, которые работали свыше 10 лет чем у непрофессиональных водителей [25, 26, 32].

Заболевания ССС у профессиональных водителей городского транспорта занимают второе место по частоте встречаемости после заболевания опорно-двигательного аппарата. У профессиональных водителей наблюдается связь между возрастом, стажем работы и величинами артериального давления. Средний возраст развития инфаркта миокарда у водителей городского транспорта в Канаде на 5 лет меньше, чем в общее население. Доказано, что наиболее высокий риск развития сердечно - сосудистых заболеваний имеют именно водители автобусов. Риск развития инфаркта миокарда тем выше, чем сильнее вибрация и шум в кабине [4, 6, 28].

Около 40% водителей получают инвалидность при сердечно - сосудистых заболеваний в возрасте до 50 лет и 1/3 всех заболеваний с временной утратой трудоспособности и половина причин на инвалидности у водителей автотранспорта приходится на ишемическую болезнь сердца. В результате нервно-психической нагрузки возникает гипертоническая болезнь, которые от него страдают 18-20% водителей [29, 4].

У водителей автобусов первое место принадлежит жалобам на боли в различных отделах опорно-двигательного аппарата (1,6 раза более), чем водителей других автомобилей. Водители часто жалуются о боли в спине, шее, пояснице и боли в ногах, коленях и ступнях, а также в плечах, руках и руках [29].

Согласно результатам исследования Гребеньков С.В. соавт. 11,6% обследованных водителей страдают заболеваниями костно-мышечной системы и профессиональный риск у них показал высокую степень профессиональной обусловленности дорсопатии уровня в возрасте 50-59 лет. Основной причиной его возникновения считается постоянное воздействие вибрации в течении длительных периодов времени, плохую эргономическую конструкцию транспортных средств (что приводит к тому, что водители принимают плохое положение во время работы), обращении с тяжелыми предметами, количество лет выполнения этого вида работы, продолжительность рабочего дня и стресс [28].

Повышенные показатели заболеваемости органов дыхания обусловленным загрязнением воздуха рабочей зоны водителей выбросами автотранспорта. Большая загрязненность воздуха и почвы множеством веществ в сочетании с дискомфортными микроклиматическими условиями при работе в холодные периоды года способствуют развитию простудных заболеваний [30, 12, 14].

Длительное воздействие продуктов загрязненного воздуха приводит к напряжению защитных систем организма водителя, и в результате развиваются болезни дыхательной системы: аллергическая астма, рак и эмфизема легких и хронические бронхиты [34-36].

Воронкова Ю.В. в своём исследовании даёт сведения о высоком уровне заболеваний органов дыхания в структуре заболеваемости водителей в среднем до 50% [30]. Федотова И.В. соавт. при субъективной оценке состоянии здоровья водителей грузопассажирского автотранспорта тоже обнаружила аналогич-

ные изменения в отношении болезни органов дыхания [29]. Некоторые авторы отмечают, что распространенность заболевания дыхательного система у водителей автобусов наблюдались более 25,8% из всех зарегистрированных случаев [25, 28, 30].

Из-за работы в вынужденной позе у водителей наблюдается застой венозной крови в нижней части тела и предрасположенность к геморрою и варикозной болезни. Частая задержка мочеиспускания из-за безостановочной езды может стать причиной рака мочевого пузыря [36-38].

Помимо указанных болезней, неблагоприятные условия труда водителей пассажирского автотранспорта вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта, периферической нервной системы, эндокринной и ряд других заболеваний [3, 10, 39].

Изучение причины инвалидности показало превалирование заболеваний сердечно – сосудистой системы до 37,0%, новообразований до 19,4% травм и несчастных случаев до 13,9% и заболевания органов дыхания выше 8,4% и нервной системы тоже выше 7,7%. При этом высокий процент выхода на инвалидность отмечено у водителей в возрасте до 45 и 50-59 лет со стажем работы более 20 лет возрастало 4 раза большее [6, 9, 11].

На сегодняшний день, очевидно, что для сохранения здоровья водителей пассажирского автотранспорта и безопасности дорожного движения необходимо вклад многих специалистов. При этом работники медицинской отрасли играют достаточно большую роль, поскольку непосредственно связана с гигиенической оценкой условий труда водителей, определением профессиональной пригодности, последующим медицинским обеспечением и разработки профилактических мероприятий по сохранению профессионального здоровья водителей пассажирского автотранспорта.

Таким образом, изучение литературных данных свидетельствует о значительном влиянии неблагоприятных производственных факторов на состоянии здоровья водителей автомобилей, в частности водителей пассажирского автотранспорта, что является актуальным в настоящее время особенно при работе в условиях большого города в климатогеографических условиях города Душанбе.

Список литературы

1. Захаров С.В. Анализ условий труда водителей автомобильного транспорта / С.В. Захаров, Д.Н. Легусова // *Безопасность труда*. - 2012. - №1. - С. 46-48.
2. Аверьянов Ю.И. Улучшение условий и безопасности труда водителей автомобильных транспортных средств / Ю.И. Аверьянов, Д.В. Смирнов // *Актуальные направления научных исследований: теория и практика*. - 2015. - № 4(1). - С. 11-14.

3. Свечихина О.С. Улучшения условий труда водителей транспортных средств / О.С. Свечихина, Е.В. Бакико, В.С. Сердюк // Динамика систем, механизмов и машин.-2009.- № 3.- С. 420-422.
4. Эльгаров М.А. Ишемические атаки у водителей – факторы риска дорожно–транспортных происшествий / М.А. Эльгаров // Медицина труда и промышленная экология.-2010.- № 11.- С. 27-30.
5. Афанасьева Р.Ф. Медицина труда и промышленная экология.-2008.- № 6.- С. 48-51.
6. Гребеньков С.В. Оценка условий труда и профессионального риска у водителей грузового автотранспорта / С.В. Гребеньков, Я.М. Сухова // Профилактическая и клиническая медицина.- 2016.- № 3(60).- С.12-17.
7. Комаров Ю.Я. Анализ специфики и характера труда водителей маршрутного пассажирского автотранспорта в условиях крупного города / Ю.Я. Комаров, Н.А. Овчар, А.Н. Тодоров // Грузовик.-2017.- № 7.- С. 37-40.
8. Захаров С.В. Принципы оценки воздействия вредных производственных факторов на водителей автомобильного транспорта / С.В. Захаров, С.А. Гойдин, Д.Н. Легусова // Безопасность жизнедеятельности.- 2012.- № 7.- С. 2-6.
9. Баширева А.С. Сравнительный анализ профессионального риска ускоренного старения у работающих во вредных условиях / А.С. Баширева, О.Г. Хурцилова, В.Х. Хавинова // Гигиена окружающей и производственной среды.- 2013.- № 4.- С. 20-26.
10. Ротфельд М.В. Проблемы нормативного правового обеспечения охраны труда в организациях городского наземного электротранспорта / М.В. Ротфельд // Охрана и экономика труда.- 2011.- № 1(2).- С. 20-23.
11. Шевкун И.Г. Гигиеническая оценка условий труда водителей пассажирского автотранспорта и меры профилактики (на примере Ростовской области)/ И.Г. Шевкун//Диссертация.-2009.- 13-131с.
12. Назарова М.Д. Физиолого-гигиеническая оценка труда водителей городских автобусов в условиях жаркого климата: автореф. дис. канд. мед. наук. / М.Д. Назарова.- Нижний Новгород, 1993.- 5-15с.
13. Измерова Н.Ф. Гигиена труда/ Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кирилова// Учебное пособие.-2008.-С. 260-263.
14. Одинаева Л.Э. Влияние факторов производственной среды на функциональное состояние организма и заболеваемость работников горно-транспортного комплекса цементного производства Л.Э. Одинаева, Ф.Ч. Хасанов // Вестник Авиценны.- 2008.- № 2.- С. 128-132.
15. Радченко О.Р. Образ жизни, условия труда и состояние репродуктивного здоровья водителей / О.Р. Радченко, И.Р. Мухаметшин // Проблемы репродукции.- 2013.- № 1.- С. 26.
16. Истомин С.В. О безопасности труда на предприятиях

автотранспорта / С.В. Истомин, В.Н. Турченко // Охрана и экономика труда.- 2014.- № 3.- С. 33-39.

17. Сюрин С.А. Профессиональные риски здоровья работников транспорта горно-химического комплекса напряженность Кольского заполярья / С.А. Сюрин, В.В. Шилов // Медицина труда и промышленная экология.- 2016.- № 6.- С. 6-11.

18. Носков А.В. Сезонные особенности изменения стереотипа некоторых физиологических параметров у водителей общественного транспорта на севере / А.В. Носков, А. Б. Гудков, В. П. Пащенко // Экология человека.-2003.- №1.- С. 13-15

19. Маев И.В. Роль профессиональных факторов в развитии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки/ И.В. Маев, Е.С. Вьючнова, К.А. Пашков//Актуальные вопросы клинической транспортной медицины.-2002.- №7.- С. 13-25

20. Сарокин Г.А. Оценка профессионального обусловленного и непрофессионального рисков нарушения здоровья у водителей грузовых автомобилей /Г.А. Сарокин, В.В. Шилов, С.В. Гребеньков // Медицина труда и промышленная экология.- 2016.- № 6.- С. 1-6.

21. Панков В.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояние здоровья летного состава гражданской авиации / В.А. Панков, М.В. Кулешова, С.Ф. Шаяхметов // Медицина труда и промышленная экология.-2017.- № 10.- С. 29-34.

22. Некрасова М.М. Аллостатические нагрузки у водителей автобусов / М.М. Некрасова, С.А. Аширова, М.А. Бобоха // Медицина альманах.-2016.- № 4.- С. 158-161.

23. Глушко О.В. Труд и здоровье водителя / О.В. Глушко, Н.В. Ключев // Транспорт.- 1976.- С. 176

24. Чернов О.Э. Колягин В.Я. Психофизиологические аспекты безопасности профессиональной деятельности на транспорте / О.Э. Чернов // Медицинская сестра.- 2015.- № 2.- С. 18-20.

25. Прокопченко Л.В. Оценка рабочей среды водителей различных типов автобусов / Л.В. Прокопченко, И.Г. Шевкун // Медицина труда и промышленная экология.- 2009.- № 7.- С. 12-17.

26. Драган С.П. Гигиеническая оценка акустической обстановки на рабочих местах авиационных специалистов и водителей тяжелых грузовиков и способы их защиты от шума / С.П. Драган, В.Н. Зинкин, Ю.А. Кикушкин // Гигиена труда.- 2015.- № 12.- С. 29-30.

27. Трошин В.В. Сердечно-сосудистые заболевания у водителей и безопасность дорожного движения / В.В. Трошин, И.В. Федотова, Т.В. Блинова // Медицина труда и промышленная экология.- 2018.- № 3.- С. 27-29.

28. Гребеньков С.В. Гигиенические условия труда и состояние здоровья

водителей транспорта в Санкт-Петербурге / С.В. Гребеньков, Е.В. Милутка, А.А. Сидоров // Медицина труда и промышленная экология.-2013.- №8.-С.1-6

29. И.В. Федотова. Субъективная оценка водителями грузопассажирского Автотранспорта условий труда и влияния их на состояние здоровья / И.В. Федотова, С.А. Аширова, М.М. Некрасова // Здоровье население и среда обитания. -2017.- №10(295).- С. 27-30

30. Воронков О.Ю. Социально-бытовые проблемы водителей транспортных средств предприятий Северного региона / О.Ю.Воронков// Россия молодая – передовые технологии-в промышленность.-2015.-№3.- С.

31. Taylor A. Stress, fatigue, health, and risk of road traffic accidents among professional drivers: the contribution of physical inactivity/ A. Taylor, L. Dorn// Public Health.- 2006.- Volume 27.- P. 71-91

32. Shatabdi G. Prevalence and Pattern of Smoking among Bus Drivers of Dhaka, Bangladesh/G. Shatabdi, S. Munmun//Tobacco use insights.-2014.- №7.- P. 21-25

33. Philips R.O. Road accidents caused by sleepy drivers: update of a Norwegian survey/ R.O. Philips. F. Sagberg //Accid Anal Prev.-2013.-Volume.- 50.-P. 138-146.

34. Aworemi J.R. Efficacy of drivers' fatigue on road accident in selected southwestern states of Nigeria/ J.R. Aworemi, I.A. Abdul-Azeez, A.J. Oyedokun // Int Bus Res.-2010. Volume.- 3: P. 225-232.

35. Ozer C. Daytime sleepiness and sleep habits as risk factors of traffic accidents in a group of Turkish public transport drivers/ C. Ozer, S Etcibasi, L. Ozturk // Int J Clin Exp Med.-2014.- Volume 7.- P. 268-273

36. Sharwood L.N. Assessing sleepiness and sleep disorders in Australian long-distance commercial vehicle drivers: self-report versus an “at home” monitoring device/ L.N. Sharwood, J. Elkington, M. Stevenson // Sleep.-2012.- Volume 35.- P. 469-475

37. Sadeghniiat K.H. Labbafinejad Y. Sleepiness among Iranian lorry drivers/ K.H. Sadeghniiat, Y. Labbafinejad Acta Medica Iran.-2007.- Volume 45.- P. 149-152

38. Halvani G.H. Relationship between road accidents and sleep quality of heavy vehicle drivers in Yazd / G.H. Halvani, R.J. Nodoushan, A. Nadjarzadeh // Int J Env Health Eng.-2012.-Volume 1.- P. 40-45

39. Emkani M, Khanjani N. Sleep quality and its related factors in intercity bus drivers/ M. Emkani, N. Khanjani // Iran J Milit Med.-2012.-Volume 14.-P. 137-140

БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ В ВОЗРАСТНО-ПОЛОВОМ АСПЕКТЕ

Наумова Ольга Андреевна

врач-кардиолог

Челябинская областная клиническая больница

Эфрос Лидия Александровна

доктор медицинских наук, профессор

Южно-Уральский государственный медицинский университет

Аннотация. Цель исследования – изучить особенного острого коронарного синдрома при заболеваниях органов пищеварения с учетом пола и возраста.

Материалы и методы: В ретроспективное исследование включены 1079 пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС), прошедших лечение в отделении кардиологии № 2 ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница» в 2015 году. Диагноз «острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST» (ОКС_{снST}) имели 424 (39,3 %) пациента, «острый коронарный синдром без подъема сегмента ST» (ОКС_{бнST}) — 162 (15,0 %) пациента, «нестабильная стенокардия» (НС) — 453 (42,0 %) пациента. После дообследования диагноз «острый коронарный синдром» был снят у 40 пациентов (3,7 %). Из группы больных с ОКС ($n = 1039$ человек) - 679 (65,4 %) мужчин, 360 (34,6 %) женщин. Средний возраст всех пациентов составил ($61,9 \pm 11,9$) года, мужчин — ($58,9 \pm 11,9$) года, женщин — ($67,6 \pm 12,0$) года. Статистический анализ выполнен с помощью прикладных программ Microsoft Office и программ SPSS Statistics (версия 2,0).

Результаты исследования. Согласно данным исследования, в группе больных с острым инфарктом миокарда (ОКС_{снST}; ОКС_{бнST}) болезни органов пищеварения регистрировались у 109 человек (50,9%), при нестабильной стенокардии – у 105 (49,1%) человек. Независимо от клинической формы острого коронарного синдрома, при изучении структуры болезней органов пищеварения у больных с ОКС чаще наблюдались болезни гастродуоденальной зоны (К.25; К.26; К.29, согласно международной классификации болезней 10-го пересмотра). Курение достоверно чаще наблюдалось у мужчин в сравнении с женщинами, независимо от клинической формы ОКС. Ожире-

ние, сахарный диабет и гипертоническая болезнь при заболеваниях органов пищеварения у пациентов с ОКС чаще встречались у женщин в сравнении с мужчинами. По данным коронароангиографии, у пациентов с острым инфарктом миокарда (ОКСспST; ОКСбпST) как у мужчин, так и у женщин многососудистое поражение чаще наблюдалось при наличии болезней органов пищеварения.

Вывод. Наличие сопутствующей патологии желудочно-кишечного тракта у пациента с острым коронарным синдромом утяжеляет течение основного заболевания, существенно влияет на тактику лечения и дальнейший прогноз жизни больного.

Актуальность

Болезни системы кровообращения занимают первое место среди причин смертности у лиц трудоспособного возраста, преимущественно за счет ишемической болезни сердца. Острый коронарный синдром (острый инфаркт миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST, нестабильная стенокардия) зачастую могут имитировать язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, острый панкреатит, острый холецистит (холецистокардиальный синдром). Своевременная и правильная диагностика существенно влияют на тактика лечения и дальнейший прогноз жизни больного.

По данным исследования Абакаровой Г.Г., наибольшее расхождение диагнозов приемного отделения и клинических диагнозов выявлены при заболеваниях органов пищеварения. Наличие сопутствующей патологии желудочно-кишечного тракта у пациента с острым коронарным синдромом, особенно в стадии обострения, влияет на дальнейшее лечение, усугубляет течение основного заболевания, усложняет подбор необходимой лекарственной терапии.

Становится актуальным изучение особенностей течения острого коронарного синдрома при заболеваниях органов пищеварения с учетом пола и возраста.

Материалы и методы

В ретроспективное исследование включены 1079 пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС), прошедших лечение в отделении кардиологии № 2 ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница» в 2015 году. Диагностика проводилась согласно действующим клиническим рекомендациям. Диагноз «острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST» (ОКСспST) имели 424 (39,3 %) пациента, «острый коронарный синдром без подъема сегмента ST» (ОКСбпST) — 162 (15,0 %) пациента, «нестабильная стенокардия» (НС) — 453 (42,0 %) пациента. После дообследования диагноз «острый коронарный синдром» был снят у 40 пациентов (3,7 %). Из группы больных с ОКС (n = 1039 человек) - 679 (65,4 %) мужчин, 360 (34,6 %) жен-

щин. Средний возраст всех пациентов составил ($61,9 \pm 11,9$) года, мужчин — ($58,9 \pm 11,9$) года, женщин — ($67,6 \pm 12,0$) года. Все больные, вошедшие в исследование, были распределены по возрастным группам в соответствии с МКБ-10 (34 года и моложе, 35–44, 45–54, 55–64 года и старше 65 лет).

С целью изучения особенностей болезней органов пищеварения у больных с ОКС, мы провели сравнительный анализ двух основных групп пациентов с учетом клинической формы острого коронарного синдрома, пола и наличия болезней органов пищеварения: первую группу составили пациенты с острым инфарктом миокарда (ОИМ) (ОКСспST и ОКСбпST) ($n=586$), из них 414 мужчин (70,6%), 172 женщины (29,4%). В группе мужчин с ОИМ ($n=414$): с болезнями органов пищеварения – 85 человек (20,5%), без болезней органов пищеварения – 329 человек (79,5%). В группе женщин с острым инфарктом миокарда ($n=172$): с болезнями органов пищеварения – 24 человека (14,0%), без болезней органов пищеварения – 148 человек (86,0%). Вторую группу составили пациенты с нестабильной стенокардией ($n=453$): из них 265 мужчин (58,5%), 188 женщин (41,5%). В группе мужчин с нестабильной стенокардией ($n=265$) с болезнями органов пищеварения – 59 человек (22,2%), без болезней органов пищеварения – 206 человек (77,8%). Среди женщин с нестабильной стенокардией ($n=188$): 46 пациентов с болезнями органов пищеварения (24,5%), без болезней органов пищеварения – 142 женщины (75,5%).

Статистический анализ выполнен с помощью прикладных программ Microsoft Office и программ SPSS Statistics (версия 2,0).

Результаты исследования

При изучении сопутствующей патологии у больных с острым коронарным синдромом (ОКС) было выявлено, что болезни органов пищеварения занимают третье место ($n=214$; 20,6%) после болезней системы кровообращения (84,3%) и заболеваний эндокринной системы (36,0%). Согласно данным исследования, в группе больных с острым инфарктом миокарда (ОКСспST; ОКСбпST) болезни органов пищеварения регистрировались у 109 человек, при нестабильной стенокардии – у 105 человек. Независимо от клинической формы острого коронарного синдрома, при изучении структуры болезней органов пищеварения у больных с ОКС чаще наблюдались болезни гастродуоденальной зоны (К.25; К.26; К.29, согласно международной классификации болезней 10-го пересмотра) - в 63,4% случаев у больных с острым инфарктом миокарда (ОКСспST; ОКСбпST), в 68,6% случаев – у пациентов с нестабильной стенокардией. Среди лиц мужского пола с ОИМ (ОКСспST; ОКСбпST) в группе 65-74 лет пациенты с заболеваниями органов пищеварения встречались несколько чаще в сравнении с группой без болезней органов пищеварения (27,1%; 20,4%; $p=0,18$). Среди женщин с ОИМ (ОКСспST; ОКСбпST) более молодого возраста (от 18 до 44 лет) болезни органов пи-

шеварения регистрировались чаще в сравнении с пациентами женского пола без заболеваний органов пищеварения (4,2%; 2,7%; $p=0,69$). У мужчин с нестабильной стенокардией болезни органов пищеварения чаще встречались в возрасте 55-64 лет в сравнении с пациентами без болезней органов пищеварения (42,4%; 35,0%; $p=0,29$). Среди женщин с нестабильной стенокардией в возрасте 65-74 лет пациенты с заболеваниями органов пищеварения встречались в 43,5% случаев в сравнении с группой лиц женского пола без болезней органов пищеварения (33,1%; $p=0,2$).

При изучении факторов риска больных с острым коронарным синдромом, среди пациентов с заболеваниями органов пищеварения курение достоверно чаще наблюдалось у мужчин в сравнении с женщинами, независимо от клинической формы ОКС ($p=0,000$; $p=0,00039$). Ожирение (индекс массы тела более 30 кг/м²), сахарный диабет, гипертоническая болезнь у пациентов с ОКС (ОКСспST; ОКСбпST, НС) и заболеваниями органов пищеварения чаще встречались у женщин в сравнении с мужчинами.

По данным проведенной коронароангиографии, среди мужчин с ОИМ (ОКСспST; ОКСбпST) у пациентов с заболеваниями органов пищеварения несколько чаще встречались гемодинамически значимое (более 50%) поражение коронарных артерий (88,3%) и многососудистое (3 и более коронарных артерий) поражение (59,7%) в сравнении с пациентами без болезней органов пищеварения (83,3%; 44,0% соответственно). У женщин с острым инфарктом миокарда при заболеваниях органов пищеварения так же чаще регистрировалось многососудистое поражение в сравнении с пациентами той же группы без болезней органов пищеварения (50,0%; 45,8%; $p=0,73$).

Вывод

Среди пациентов с острым коронарным синдромом и болезнями органов пищеварения (K.25; K.26; K.29) чаще встречались заболевания гастродуоденальной зоны. Пациенты женского пола с острым инфарктом миокарда (ОКСспST; ОКСбпST) и заболеваниями органов пищеварения – более молодого возраста (до 44 лет), в то время как у мужчин заболевания органов пищеварения чаще регистрировались в возрастных группах 55-74 лет, независимо от клинической формы ОКС. В группе пациентов с ОКС и заболеваниями органов пищеварения курение как фактор риска чаще наблюдалось у мужчин в сравнении с женщинами. Ожирение, сахарный диабет и гипертоническая болезнь при заболеваниях органов пищеварения у пациентов с ОКС чаще встречались у женщин в сравнении с мужчинами. По данным коронароангиографии, у пациентов с острым инфарктом миокарда (ОКСспST; ОКСбпST) как у мужчин, так и у женщин многососудистое поражение чаще наблюдалось при наличии болезней органов пищеварения.

Список используемой литературы

1. *Mortality from ischaemic heart disease by country, region, and age: statistics from World Health Organisation and United Nations. Int J Cardiol. 2013 Sep 30;168(2):934-45.*
2. Абакарова Г.Г. Частота расхождений диагнозов на этапах госпитализации больных с патологией органов пищеварения. *Медицинский вестник Башкортостана. Том 3 (2). 2008. с.: 12-14.*
3. Эфрос Л.А., Наумова О.А., Жданова Е.А., Андриенко С.В. Клинические аспекты и подходы к оценке выраженности коморбидности у больных с острым коронарным синдромом. *Уральский медицинский журнал. № 10 (165). 2018. с.:81-89.*

ВЛИЯНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРЫЙ КОРОНАРНЫЙ СИНДРОМ С ЭКСТРЕННОЙ ЧТКА И СТЕНТИРОВАНИЕМ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

Аксютин Наталья Валерьевна

доктор медицинских наук, доцент

Сулейманов Юрий Сергеевич

студент

КрасГМУ им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого

Резюме

Цель исследования: Изучить качество жизни больных после стационарного лечения по поводу острого коронарного синдрома (ОКС) с проведенной экстренной реваскуляризацией посредством ЧТКА и стентирования коронарных артерий (КА).

Материалы и методы: В исследовании 150 больных с перенесенным ОКС, ЧТКА и стентированием КА. Разделены на 2 группы: 1-я – 65 человек, прошедших стационарный этап кардиореабилитации; 2-я – 85 человек, не прошедших стационарный этап кардиореабилитации. Пациентам проведены стандартные обследования, тестирование по тесту-опроснику Бека и SF-36.

Результаты: Пациенты со стационарным этапом кардиореабилитации имели статически значимое увеличение всех показателей здоровья (физический компонент после выписки из стационара 42,30 [38,25; 44,35] относительно через 6 месяцев 56,30 [51,85; 58,10], $p < 0,001$; психологический компонент после выписки 42,80 [39,75; 50,20] относительно через 6 месяцев 56,70 [51,85; 57,20], $p < 0,001$). В группе без реабилитации статистически значимых изменений нет. Доказано отрицательное воздействие табакокурения на физический ($r = -0,629$, $p < 0,05$) и психологический ($r = -0,621$, $p < 0,05$) компоненты здоровья и гиперхолестеринемии на физический ($r = -0,424$, $p < 0,05$) и психологический ($r = -0,405$, $p < 0,05$) компоненты здоровья.

Выводы: Определена высокая значимость стационарного этапа кардиореабилитации у пациентов, перенесших ОКС, ЧТКА и стентирование КА. Доказано, что на качество реабилитационных мероприятий негативно воздействует гиперхолестеринемия и табакокурение.

Ключевые слова: *острый коронарный синдром; стентирование коронарных артерий; кардиореабилитация; качество жизни; физический и психологический компоненты здоровья; опросник SF-36.*

Введение. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является второй причиной, приводящей к смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС). Самый опасный при этом вариант ИБС – это период его обострения, острый коронарный синдром (ОКС) [1]. В течение последних лет в лечении появились не только новые возможности медикаментозного лечения, но и существенно расширяются возможности инвазивных методов лечения [2-4]. Практически рутинное применение ЧКВ в современной клинической практике способствует необходимости соответствующего медицинского сопровождения как во время, так и после выполнения вмешательств по восстановлению коронарного русла. Кардиореабилитация при этом оказывает важнейшую роль в конечном результате [5-12].

Выделяют следующие основные этапы кардиореабилитации:

- 1-й этап – стационарный (проводится в стационаре);
- 2-й этап – амбулаторный (начинается сразу после выписки из стационара и продолжается в кардиологическом санатории, диспансере, или в реабилитационном отделении клиники;
- 3-й этап продолжается при дальнейшем наблюдении в поликлинике или специализированном диспансере (практически длится всю жизнь, его можно отнести к вторичной сердечно-сосудистой профилактике) [10].

Несмотря на важность кардиореабилитации, она по-прежнему недостаточно реализована [13-21]. То, что касается первого этапа реабилитации, то его есть возможность пройти всем пациентам, если нет противопоказаний. По второму этапу возникают сложности, так как существует некое несоответствие между возможностью санаториев кардиологического профиля и нуждаемостью пациентов в прохождении реабилитации. На данном этапе важную роль уделяют дневным стационарам, реабилитационным центрам и кардиологическим диспансерам [10,18]. Усовершенствование программ кардиореабилитации направлено на лучший прогноз и качество жизни пациента [13-16]. Для оценки качества жизни используют различные шкалы, но самой частой в использовании является неспецифический опросник SF-36, который оценивает физический и психологический компоненты здоровья [21].

По причине чрезвычайной актуальности восстановительной медицины (в частности кардиореабилитации), мы провели исследование с целью изучения качества жизни больных после стационарного лечения по поводу ОКС с проведенной экстренной реваскуляризацией посредством ЧТКА и стентирования КА.

Материал и методы исследования. В исследование вошло 150 пациен-

тов (98 мужчин и 52 женщины), которые были госпитализированы в 1 кардиологическое отделение КГБУЗ «КМКБ № 20 им. И.С. Берзона» с диагностированным ОКС, экстренной ЧТКА и стентированием КА. У 40 пациентов (26,67 %) был диагностирован ОИМ с подъемом сегмента ST, у 48 (30,00 %) – ОИМ без подъема ST, у 62 (43,33 %) – нестабильная стенокардия.

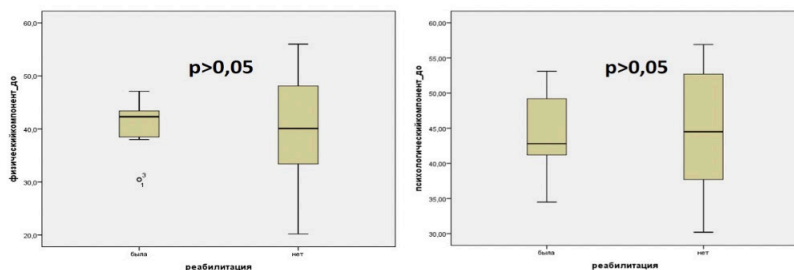
Первый этап кардиореабилитации был проведен всем больным. При этом пациентов разделил: в 1-ю группу вошло 65 пациентов, проходивших второй этап реабилитации в «Профессорской клинике КрасГМУ» или в «Центре современной кардиологии»; во 2-ю группу – 85 пациентов, которые не проходили данный этап кардиореабилитации. Медиана возраста у пациентов 1-й группы (63,00 года [58,00; 67,50]) статистически значимо не отличалась от медианы возраста больных 2-й группы (67,00 лет [57,50; 74,00]), $p > 0,05$.

В исследование пациентов включали по следующий критериям: впервые госпитализированные по поводу ОКС; однососудистое поражение (стентирование 1 КА); клиника стенокардии напряжения менее 5-и лет; наличие гипертонической болезни; первично стентированные; без аортокоронарного шунтирования (АКШ) в анамнезе; наличие рекомендованной стандартной терапии при выписки из стационара (два дезагреганта, статины, ингибитор АПФ или сартан, β -блокатор); жители г. Красноярск. Критерии исключения: госпитальные осложнения (пароксизмальные нарушения ритма и проводимости, застойная ХСН, кардиогенный шок); неконтролируемая артериальная гипертензия с подъемом САД > 190 - 200 мм.рт.ст. при наличии гипотензивной терапии; сахарный диабет; острые воспалительные заболевания и лихорадка; недавние эмболии; активный тромбофлебит; активный эндокардит, миокардит или перикардит; клапанные пороки, требующие хирургического лечения, в том числе умеренный или тяжелый аортальный стеноз; наличие депрессии (по тест-опроснику Бека количество баллов 9 и более).

Всем пациентам был проведен определенный спектр лабораторных и функциональных методов исследования, включенных в медико-экономические стандарты. Обязательным при включении в исследование было тестирование по тест-опроснику Бека (исключить скрытую депрессию). В период выписки и через 6 месяцев после стационарного лечения пациентам посредством опросника SF-36 оценивали качество жизни (физический и психологический компоненты здоровья). Количественные величины показателя физического и психологического компонентов здоровья рассчитывались индивидуально для каждого пациента путем внесения полученных данных при анкетировании в расчетную программу, встроенную в опросник online. Статистическая обработка материала проводилась с использованием прикладных программ "Excel", STATISTICA FOR WINDOWS 7.0, IBM SPSS 20 по нижеперечисленным методикам: для качественных признаков использовали критерий χ^2 ; корреляционный анализ осуществлялся с использованием

критерия Спирмена; количественные признаки рассчитывали согласно критерию Манна-Уитни.

Результаты исследования. При выписке из стационара величины физического (42,30 [38,25; 44,35]) и психологического (42,80 [39,75; 50,20]) компонентов здоровья у пациентов, направленных на реабилитацию, статистически значимо не отличались от величин физического (40,10 [33,20; 48,55]) и психологического 44,50 [37,60; 53,60] компонентов здоровья пациентов, не направленных на реабилитацию, $p>0,05$, (рис.1).

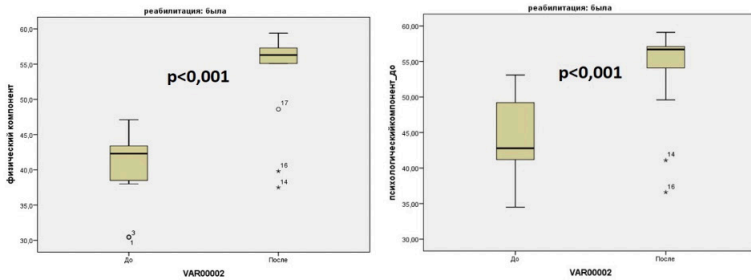


Примечание: Различия по величинам рассчитывались с применением критерия Манна-Уитни

Рисунок 1. Физический и психологический компонент здоровья в момент выписки из стационара.

Обращает на себя внимание, что у пациентов, включенных в исследование, за период наблюдения за ними повторных госпитализаций по причине ОКС не было, повторных коронарографий, стентирований не проводилось. Летальности не наблюдалось.

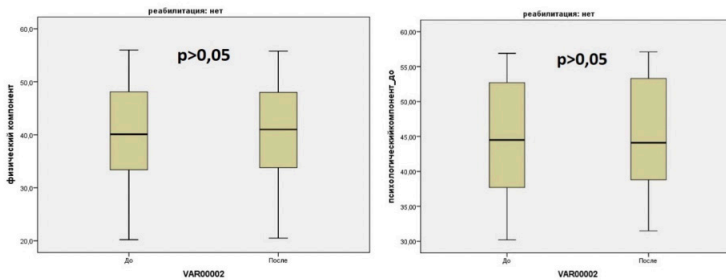
У больных, прошедших реабилитацию, через 6 месяцев наблюдалось статистически значимое увеличение величин показателей здоровья, сравнивая с показателями здоровья в момент выписки из стационара (медиана величины физического компонента после выписки 42,30 [38,25; 44,35] относительно данной величины через 6 месяцев 56,30 [51,85; 58,10], $p<0,001$), (медиана величины психологического компонента при выписки 42,80 [39,75; 50,20] относительно величины через 6 месяцев 56,70 [51,85; 57,20], $p<0,001$), (рис. 2).



Примечание: Различия по величинам рассчитывались с применением критерия Манна-Уитни

Рисунок 2. Физический и психологический компонент здоровья больных с реабилитацией (при выписке из стационара и через 6 месяцев).

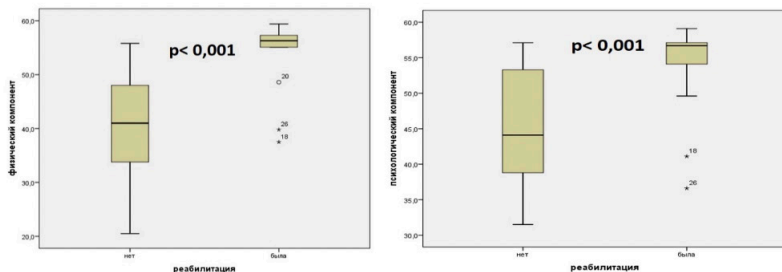
У больных, не находящихся на кардиореабилитации, данной закономерности не отмечено (физический компонент: 40,10 [33,20; 48,55] относительно 41,00 [33,80; 48,00], $p>0,05$), (психологический компонент 44,50 [37,60; 53,60] относительно 44,10 [38,60; 54,00], $p>0,05$), (рис. 3).



Примечание: Различия по величинам рассчитывались с применением критерия Манна-Уитни

Рисунок 3. Физический компонент здоровья больных без реабилитации (при выписке и через 6 месяцев).

У больных с реабилитацией через 6 месяцев после выписки величины физического компонента здоровья (56,30 [51,85; 58,10]) были статистически значимо лучше, чем в группе без проведенной реабилитации (41,00 [33,80; 48,00]), $p<0,001$. В психологическом компоненте здоровья проявлялись подобные закономерности (56,70 [51,85; 57,20] относительно 44,10 [38,60; 54,00], $p<0,001$), (рис. 4).



Примечание: Различия по величинам рассчитывались с применением критерия Манна-Уитни

Рисунок 4. Величины физического компонента здоровья у пациентов через 6 месяцев после выписки из стационара.

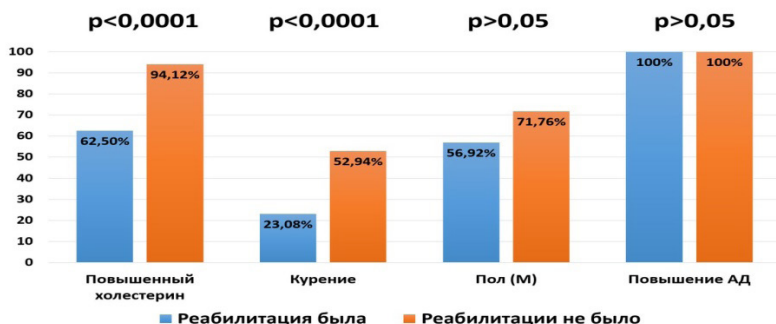
Выявлены статистически значимые прямые корреляционные связи между реабилитацией, физиологическим ($r = 0,680$, $p < 0,0001$) и психологическим ($r = 0,529$, $p < 0,05$) компонентами здоровья, что однозначно показывает положительное влияние кардиореабилитации на качество жизни пациентов. Физический компонент здоровья имеет статистически значимую прямую корреляционную связь с психологическим компонентом здоровья ($r = 0,887$, $p < 0,0001$), (рис. 5).



Примечание: Корреляционный анализ проводился с использованием критерия Спирмена

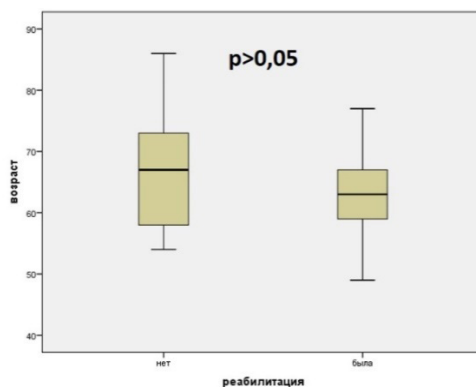
Рисунок 5. Влияние реабилитационных мероприятий на физический и психологический компоненты здоровья.

При анализе имеющихся факторов риска, гиперхолестеринемия определялась в группе пациентов без кардиореабилитации статистически значимо чаще, чем у больных, прошедших реабилитацию (80 (94,12 %) относительно 40 (62,50 %), $p<0,0001$). А также, табакокурение у больных без реабилитации отмечено статистически значимо больше (45 (52,94 %) относительно 15 (23,08 %), $p<0,0001$), (рис. 6, рис. 7).



Примечание: Расчет различий по исследуемым показателям проводился с использованием критерия χ^2

Рисунок 6. Гиперхолестеринемия, табакокурение, мужской пол, повышение цифр АД).



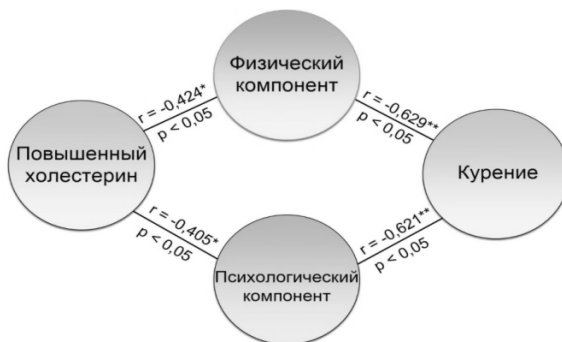
ё

Примечание: Различия по величинам рассчитывались с применением критерия Манна-Уитни

Рисунок 7. Возраст.

Выявлено, что между физическим и психологическим компонентами

здоровья имеется статистически значимые отрицательные корреляционные связи с табакокурением (с физическим компонентом ($r = -0,629$, $p < 0,05$); с психологическим компонентом ($r = -0,621$, $p < 0,05$) и гиперхолестеринемией (с физическим компонентом ($r = -0,424$, $p < 0,05$); с психологическим компонентом ($r = -0,405$, $p < 0,05$), (рис. 8). Это говорит о негативном влиянии табакокурения и гиперхолестеринемии на качество проведенной кардиореабилитации.



Примечание: Корреляционный анализ проводился с использованием критерия Спирмена

Рисунок 8. Корреляционная связь физического и психологического компонентов здоровья с гиперхолестеринемией и табакокурением.

Выводы:

Определена высокая значимость кардиореабилитации у больных после проведенного лечения по поводу ОКС, ЧТКА и стентирования КА;

Из имеющихся у пациента факторов риска, снижают качество реабилитационных мероприятий гиперхолестеринемия и табакокурение.

Обсуждение результатов исследования: Ранее наблюдательных исследований, направленных на оценку качества жизни пациентов, госпитализированных по поводу ОКС с экстренно проведенной ЧТКА и стентированием КА в г. Красноярске не проводилось. По результатам проведенного нами исследования видно, что кардиореабилитация значимо улучшает качество жизни. Полученные результаты соответствуют результатам, проведенным в нашей стране и зарубежным исследованиям [7,22]. Данное исследование продолжается. Планируется увеличить численность групп с расширением критерии включения. Планируем провести оценку качества жизни в зависимости от прикрепления пациента к определенной районной поликлинике. Проанализировав полученные результаты, мы сможем сделать выводы о качестве кардиореабилитации, о недостатках амбулаторно-поликлинического звена г. Красноярска. Усовершенствование мероприятий

в реабилитации больных после стационарного лечения по поводу ОКС, экстренной реваскуляризации посредством ЧТКА и стентирования КА поможет в обеспечении сбалансированных объемов государственных гарантий оказания населению медицинской помощи, что приведет к повышению эффективности использования коечного фонда, улучшит качество жизни и трудоспособный период жизни населения страны за счет уменьшения инвалидности.

Список литературы

1. Агдуллина Э.И. Острый коронарный синдром: от диагностики к оптимизации лечения // Вестник современной клинической медицины. 2013. № 5. С. 91–94.
2. Barriers to Outpatient Hospital-Based Cardiac Rehabilitation in Korean Patients With Acute Coronary Syndrome / Im H.W., Baek S., Jee S., Ahn J.M., Park M.W., Kim W.S. // *Annals of rehabilitation medicine*. 2018. vol. 42, № 1. P. 154–165. doi: 10.5535/arm.2018.42.1.154.
3. Затейщиков В.А., Бражник В.А. Тактика ведения больных острым коронарным синдромом. Модуль. М.: ГЭОТАР–Медиа, 2017. URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/07–MOD–2101.html> (дата обращения: 21.05.2018).
4. Диагностика и лечение больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы // Кардиологический вестник. 2014. № 4. 59 с.
5. Кардиоваскулярная профилактика 2017 / Российское кардиологическое общество; Национальное общество профилактической кардиологии; Российское общество профилактики неинфекционных заболеваний. М., 2017. 289 с. URL: http://www.scardio.ru/content/Guidelines/project/Proekt_Kardiovaskular_prof_2017.pdf (дата обращения: 21.05.2018).
6. Work-related outcome after acute coronary syndrome: Implications of complex cardiac rehabilitation in occupational medicine / Lamberti M., Ratti G., Gerardi D., Capogrosso C., Ricciardi G., Fulgione C. // *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2016. vol. 29, № 4. P. 649–57. doi: 10.13075/ijomeh.1896.00643.
7. Cardiac rehabilitation in patients with acute coronary syndrome with primary percutaneous coronary intervention is associated with improved 10-year survival / Sunamura M., Ter Hoeve N., van den Berg–Emons R.J., Boersma E., van Domburg R.T., Geleijnse M.L. // *European heart journal. Quality of care & clinical outcomes*. 2018. doi: 10.1093/ehjqcco/qcy001.

8. Аронов Д.М. Основы кардиореабилитации. Модуль. М.: ГЭОТАР–Медиа, 2016. URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/07–MOD–2003.html> (дата обращения: 21.05.2018).

9. Бокерия Л.А., Аронов Д.М. Российские клинические рекомендации. Коронарное шунтирование больных ишемической болезнью сердца: реабилитация и вторичная профилактика // *CardioСоматика*. 2016. Т. 7, № 3–4. С. 5–71.

10. Трехэтапная система кардиореабилитации пациентов, перенесших сосудистое событие - инфаркт миокарда и/или стентирование коронарных артерий / Усачева Е.В., Щербakov Д.В., Нелидова А.В., Замахина О.В., Сукончик А.О., Кузнецова В.В., Шишкина А.А. // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. № 4. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24908> (дата обращения: 23.05.2018).

11. Cardiac Rehabilitation Fitness Changes and Subsequent Survival / De Schutter A., Kachur S., Lavie C.J., Menezes A., Shum K.K., Bangalore S., Arena R., Milani R.V. // *European heart journal. Quality of care & clinical outcomes*. 2018. doi: 10.1093/ehjqcco/qcy018.

12. Бубнова М.Г. Реабилитация больных после острого инфаркта миокарда. Модуль. М.: ГЭОТАР–Медиа, 2016. URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/07–MOD–2102.html> (дата обращения: 23.05.2018).

13. Качество жизни больных с постинфарктной аневризмой левого желудочка до и после хирургического лечения по методике D. Cooley и V. Dor / Поляков В.П., Максимова С.В., Семагин А.П., Неровный Д.Г. // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2005. № 1. С. 45–49.

14. Объективизация оценки качества жизни больных ишемической болезнью сердца / Осипов Д.А., Рождественская Т.В., Кром И.Л., Ребров А.П. // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2010. Т. 6, № 3. С. 585–588.

15. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument // *Quality of Life Research*. 1993. vol. 2, № 2. P. 153–158.

16. Качество жизни пациентов в зависимости формы острого коронарного синдрома без подъёма сегмента ST / Айрапетян М.А., Лучинкина Е.Е., Гордеев И.Г., Таратухин Е.О. // *Российский кардиологический журнал*. 2017. № 8 (148). С. 31–35.

17. Quality of life among Patients with Acute Coronary Syndrome in Malaysia / Azmi S., Goh A., Fong A., Anchah L. // *Value Health Regional Issues*. 2015. № 6. P. 80–83. doi: 10.1016/j.vhri.2015.03.015.

18. Аронов Д.М., Бубнова М.Г. Проблемы внедрения новой системы кардиореабилитации в России // *Российский кардиологический журнал*. 2013. № 4. С. 14–22. doi:10.15829/1560-4071-2013-4-14-22

19. Андреева Т.В., Светлакова Л.В., Сыромятникова Л.И.

Кардиореабилитация больных с острым коронарным синдромом в условиях санатория-курорта «Усть-Качка». Значение лечебной физкультуры // Пермский медицинский журнал. 2015. Т. 32, № 5. С. 112-119.

20. *Реабилитация и вторичная профилактика у больных, перенесших острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST. Российские клинические рекомендации / Общероссийская общественная организация Российское общество кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики, Российские клинические рекомендации. М., 2014. 95 с.*

21. *Нагибина Ю.В., Захарова Л.А. Медико-социальные особенности больных ишемической болезнью сердца и качество жизни // Российский кардиологический журнал. 2017. № 3. С. 155–159. doi:10.15829/1560-4071-2017-3-155-159*

22. *Динамика сократительной функции сердца в процессе трехмесячного амбулаторного этапа кардиореабилитации больных, перенесших острый коронарный синдром / Довгало Ю.В., Мишина И.Е., Архипова С.Л., Суханова Д.С., Белова В.В. // Актуальные вопросы профилактики, ранней диагностики, лечения и медицинской реабилитации больных с неинфекционными заболеваниями и травмами : материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции Центрального федерального округа с международным участием для специалистов, оказывающих помощь по медицинской реабилитации. Иваново, 2016. С. 59-60.*

ЛЕСООГРАРНАЯ СИСТЕМА ОСВОЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ МОНГОЛИИ

Лобанов Анатолий Иванович

*кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии*

Дугаржав Чултэмийн

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик
Ботанический сад-Институт Академии наук Монголии*

Гэрэлбаатар Сухбаатар

*кандидат биологических наук, профессор
Монгольский государственный университет*

Коновалова Надежда Александровна

студент

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева*

Мулява Владимир Валерьевич

*младший научный сотрудник
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – Обособленное подразделение
ФИЦ КНЦ СО РАН*

Аннотация. *С учетом сложившейся экологической и социально-экономической обстановки научно обоснована лесоаграрная система освоения исконно безлесных земель Монголии. Ее реализация позволит улучшить состояние землепользования, экологическое и биологическое равновесие за счет внедрения лесомелиоративных мероприятий.*

Ключевые слова: *почвы, деградация, опустынивание, пастбища, лесомелиорация, защитные лесные полосы, Монголия.*

Введение

Нарастающее внимание человечества к земельным ресурсам планеты (Почвы в биосфере ..., 2012) связано, прежде всего с увеличивающимися масштабами их деградации и опустынивания (Tateishi, Gunin, 2006; FAO, 2017; Деградация земель ..., 2019; Куст и др., 2020; D'Arrigo et al., 2020). Это в полной мере также относится и к земельным ресурсам Монголии (Хадбаатар, 2010; Гунин и др., 2015; Mandakh et al., 2015).

Общая площадь Монголии составляет 1566600 км². 76,5 % площади земель используется для сельского хозяйства, из которых примерно 0,8 % обрабатывается, 1,6 % используется для сенокоса, а 97,6 % – это пастбища.

По данным А. Khaulenbek с соавторами (2015), N. Mandakh с соавторами (2015), в Монголии в той или иной степени деградации и опустыниванию подвержены свыше 1,2 млн кв. км (77,8 %) земель, из которых 35,3 % являются слабо опустыненными, 25,9 % – умеренно, 6,7 % – сильно и 9,9 % – очень сильно.

Особое место в системах адаптивно-ландшафтного обустройства территории принадлежит агролесомелиорации и защитному лесоразведению, что обусловлено многообразным мелиоративным влиянием защитных лесных насаждений различного целевого назначения на сельскохозяйственную территорию. При разработке лесоаграрной системы освоения пахотных и пастбищных земель Монголии нужен комплексный подход, который должен включать: организационно-хозяйственные, агротехнические, агролесомелиоративные и гидротехнические мероприятия.

Цель работы – научно обосновать лесоаграрную систему освоения исконно безлесных земель Монголии с помощью агролесомелиоративных мероприятий.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили пахотные и пастбищные земли Монголии с созданными или проектируемыми на них защитными лесными полосами.

В работе был использован маршрутно-ключевой метод с закладкой пробных площадей (ОСТ..., 1983). Изучение лесных полос и описание растительного покрова производилось по общепринятым методикам (Сукачев, Зонн, 1961; Понятовская, 1964; Программа ..., 1974; Методы ..., 2002). Степень антропогенной нарушенности экосистем оценена по методике Е. А. Восточковой с соавторами (1993). Источниками данных дистанционного зондирования для анализа ландшафтов являлись мультиспектральные снимки, полученные со спутников Landsat-8, и данные глобальных цифровых моделей рельефа (Центр научных данных ..., 2020; SRTM ..., 2020). Обработка собранных материалов проведена статистическими методами (Лакин, 1980; Доржсүрэн, 1992) с помощью программы Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение

Богарные почвы Монголии расположены в зоне рискованного земледелия и недостаточного увлажнения в сочетании с суровыми температурными условиями и активным ветровым режимом. Подобные условия характерны и для юга Средней Сибири, для которой уже разработана система использования и защиты почв, подверженных деградации, включающая сеть лесных полос, полосное размещение сельскохозяйственных культур, применение

почвозащитной агротехники и удобрений (Орловский и др., 1964; Савостьянов, Заборцев, 1966; Савостьянов, Савостьянова, 1969; Орловский и др., 1972; Романенко, Савостьянов, 1974; Савин и др., 1976; Савин, 1977; Субрегиональная ..., 2000; Савин и др., 2001; Лобанов и др., 2002; Лобанов, 2009; Лобанов и др., 2009; Лобанов и др., 2015). Ее с успехом можно применить и на исконно безлесных землях Монголии со сходными почвенно-климатическими условиями.

С целью оптимизации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и борьбы с деградацией почв и их опустыниванием уже в начале 70-х годов прошлого века приступили к разработке основных вопросов создания защитных лесных насаждений (ЗЛН) в бассейне рек Орхон-Селенги в Монголии [Аварээд, 1972]. Основной целью работ по созданию ЗЛН являлось улучшение почвенно-климатических условий в отдельных местностях для получения максимальных урожаев сельскохозяйственных культур [Дугаржав и др., 2008]. В последующие годы прошлого века, в связи с реформированием экономики, работы по созданию ЗЛН были фактически прекращены и вновь возобновлены в рамках программы «Зеленая стена», принятой в 2005 г. [Национальная ..., 2006] и других облесительных работах (Дугаржав и др., 2008; Цогнамсрай, Дугаржав, 2016).

В соответствии с положениями доктрины продовольственной безопасности и концепции социально-экономического развития Монголии, основными задачами, определяющими направление развития агролесомелиоративного комплекса, являются: повышение конкурентноспособности, рентабельности и устойчивости сельскохозяйственного производства средствами комплексной мелиорации в условиях изменения климата и природных явлений; повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности травостоя на пастбищах. Успешному решению поставленных задач на пахотных землях способствует создание систем полезащитных лесных полос (ПЗЛП) оптимального биологического параметра из биологически устойчивых деревьев и кустарников, а на пастбищных землях – создание пастбищезащитных, прикошарных (прифермских) и затишковых лесных полос, древесных зонтов, микрозонтов и мелиоративно-кормовых насаждений (рис.).

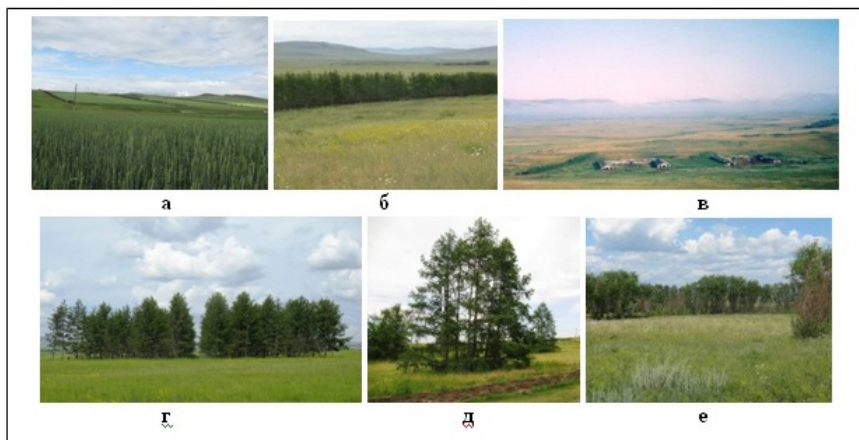


Рис. Общий вид насаждений различного целевого назначения:
а – система полезащитных лесных полос; б – пастбищезащитная;
в – прикошарная (прифермская); г - древесный зонт; д – древесные
микрорознты; е – затишковое.

Современные технологии создания полезащитных лесных полос с учетом зональных особенностей испытаны в производственных условиях Республики Хакасия и на юге Красноярского края и довольно широко освещены в печати (Савин, 1977; Лиховид, 1990; Лобанов, 1991, 2009; Савостьянов, Лиховид, 1995; Лобанов, Савин, 1998; Савин и др., 2001). Их успешно можно тиражировать в условиях Монголии.

Технологии выращивания лесонасаждений для целей животноводства также прошли опытно-производственную проверку. Результаты этих испытаний нашли отражение в ряде публикаций (Савин, Глухов, 1992; Савин и др., 1995; Чарков, 1995; Лобанов, Савин, 2011; Лобанов, 2018; Лобанов и др., 2018).

По расчетам ученых, лесомелиоративные защитные лесные насаждения различного целевого назначения в Монголии должны занимать 8–10 % от общей земельной площади сельскохозяйственного назначения.

Предварительные параметры проектируемых агролесомелиоративных мероприятий для разных типов почв Монголии сведены в таблицу.

Агролесомелиоративные мероприятия в системе освоения земель Монголии

Мероприятие	Тип почвы	Главная порода	Вид кустарника	Число рядов	Конструкция	Назначение
Создание ПЗ/ПП	Супесчаные перевесные	Лц, Б, Т*	Сз, О	4	Д-кр., Ап	Ветроломное
	Черноземные	Лц	Кд, Кк	4	Д-кр., Ап	Ветроломное
	Каштановые	Вп	Кд, Кк	3–4	Д-кр., Ап	Ветроломное
Создание пастбище-защитных лесных полос	Все типы лесопригодных почв	Лц, Б, Вп, Ио	Лц, Ио, Кк	4	Плотная, Д-кр.	Мелиоративное
Создание прикошарных (при фермских) лесных полос	Все типы лесопригодных почв	Лц	Кк, Сз	4	Плотная	Снегозадерживающее
Создание древесных зонтов	Все типы лесопригодных почв	Лц	–	Биограппами микрозонтов	Плотная	Охлаждающее
Создание древесных микрозонтов	Мелкие щебнистые	Лц	–	Биогруппами	Плотная	Охлаждающее
Создание затишковых насаждений	Супесчаные перевесные	Лц, Ио	–	1–2	Ап	Ветроломное
Создание мелиоративно-кормовых насаждений	Все типы лесопригодных почв	–	Тс	Лентами шириной 3–5 м	–	Кормовое

Примечание. Породы: Т* – виды тополя лишь на почвах с близким (2–3 м) залеганием уровня грунтовых вод; Лц – лиственница сибирская; Б – береза плосколистная; Вп – вяз приземистый; Ио – ива остролистная; Кд – карагана древовидная; Кк – карагана колючая; Сз – смородина золотистая; О – облепиха крушиновидная; Тс – терескен серый; Конструкции: Д-кр. – диагонально-крупносетчатая; Ап – ажурно-продуваемая.

Заключение

Таким образом, использование лесомелиорации и защитного лесоразведения, как самых дешевых и эффективных средств восстановления плодотворности земель, является одним из наиболее перспективных направлений агролесомелиорации.

родия деградированных и опустыненных пахотных и пастбищных земель в степной и пустынно-степной зонах Монголии, позволит существенно улучшить условия жизни населения, повысить уровень и продуктивность растениеводства и животноводства и перейти к более мягкому ландшафтно-адаптированному землепользованию с биологизацией и экологизацией сельскохозяйственного производства. Эффективность лесомелиоративных работ в перспективе во многом будет зависеть от технического переоснащения сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства, и предопределяться уровнем государственной поддержки и государственно-частного партнерства.

С целью обеспечения доступности кредитных ресурсов товаропроизводителей, в том числе крестьянских (фермерских) хозяйств, сельскохозяйственных и лесохозяйственных потребительских кооперативов в Монголии могут быть созданы и успешно функционировать некоммерческие организации.

Список литературы

1. Аварээд Р. Разработка основных вопросов создания защитных лесных насаждений в бассейне рек Орхон-Селенги в МНР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Р. Аварээд. – Л., 1972. – 15 с.
2. Востокова Е. А., Гунин П. Д., Буян-Орших Х. и др. Методология оценки состояния и картографирования экосистем в экстремальных условиях / Отв. ред. П. Д. Гунин, Е. А. Востокова. – Пуццо: Пуццинский науч. центр РАН, 1993. – 203 с.
3. Гунин П. Д., Бажа С. Н., Данжалова Е. В., Дробышев Ю. И., Иванов Л. А., Иванова Л. А., Казанцева Т. И., Мигалина С. В., Микляева И. М., Ронжина Д. А., Ариунболд Э., Хадбаатар С., Цоож Ш., Цэрэнханд Г. Региональные особенности процессов опустынивания экосистем на границе бассейна Байкала и Центральноазиатского бессточного бассейна // Аридные экосистемы. – 2015. – Т. 21. – № 3(64). – С. 5–22.
4. Деградация земель и опустынивание в России. Новейшие подходы к анализу проблемы и поиску путей решения / Ред. Г. С. Куст. – М.: Изд-во Перо, 2019. – 235 с.
5. Доржсүрэн Ч. Программа обработки материалов растительного покрова постоянной пробной площади исследования // Межвузовский науч.-исслед. сб. тр. – Улаанбаатар, 1992. – № 1. – С. 16–19.
6. Дугаржав Ч., Гунин П. Д., Эрдэнэхулаг Д., Бажа С. Н. Опыт облесения низогорий в сухостепной зоне Монголии // Аридные экосистемы. – 2008. – Т. 14. – № 35–36. – С. 57–67.

7. Куст Г. С., Андреева О. В., Лобковский В. А., Нейтральный баланс деградации земель – современный подход к исследованию засушливых регионов на национальном уровне // *Аридные экосистемы*. – 2020. – Т. 26, № 2(83). – С. 3–9. DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10089.

8. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

9. Лиховид Н. И. Технология создания полезащитных лесных полос на богарных и орошаемых землях Хакасской А. О.: рекомендация. – Абакан: ХСОС, 1990. – 28 с.

10. Лобанов А. И. Технология создания древесно-кустарниковых насаждений диагонально-крупносетчатой конструкции на подверженных дефляции землях // *Защитное лесоразведение по природным зонам СССР*. – Волгоград: ВНИИЛМИ, 1991. – Вып. 2(103). – С. 56–60.

11. Лобанов А. И. Концепция создания нового поколения защитных лесных насаждений в аридной зоне Средней Сибири // *Степи Северной Евразии: мат-лы V Междунар. симп.* – Оренбург, 2009. – С. 437–441.

12. Лобанов А. И. Влияние пастбищезащитных лесных полос на продуктивность травостоя // *Наука сегодня: реальность и перспективы: мат-лы междунар. научно-практ. конф., г. Вологда, 28 февраля 2018 г.: в 2 частях. Часть 1*. – Вологда: ООО «Маркер», 2018. – С. 19–20.

13. Лобанов А. И., Булган-Эрдэнэ Б., Хадбаатар С. Зеленые зонты на пастбищных землях степной зоны Республики Хакасия и Монголии // *Наука сегодня: вызовы и решения: мат-лы междунар. научно-практ. конф., г. Вологда, 31 января 2018 г.: в 2 частях. Часть 2*. – Вологда: ООО «Диспут», 2018. – С. 166–168.

14. Лобанов А. И., Вараксин Г. С., Савостьянов В. К. Методологические и экологичес-

кие основы создания защитных насаждений в южных районах Средней Сибири // *Природообустройство*. – 2009. – № 1. – С. 24–28.

16. Лобанов А. И., Невзоров В. Н., Ковылин Н. В. Проектирование лесных полос для мелиорации и защиты от эрозии пахотных и пастбищных земель юга Средней Сибири // *Ботанические исследования в Сибири*. – Красноярск, 2002. – Вып. 10. – С. 182–191.

17. Лобанов А. И., Савин Е. Н. Новый способ выращивания и формирования лесных полос на пахотных землях в степях Сибири // *Лесохозяйственная информация*. – 1998. – Вып. 7. – С. 1–8.

18. Лобанов А. И., Савин Е. Н. *Larix sibirica* Ledeb. в пастбищезащитных лесных полосах // *Хвойные бореальной зоны*. – 2011. – Т. XXIV. – № 3–4. – С. 238–244.

19. Методы изучения лесных сообществ / Под ред. В. Т. Ярмишко, И. В. Лянгузовой. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.

20. Национальная программа «Зеленая стена/трасса», о некоторых мероприятиях ее осуществления // *Сборник законов, постановлений, указаний, национальных программ и задач в природной и экологической сфере*. – Улаанбаатар, 2006. – С. 345–356. (На монг. яз.).

21. Орловский Н. В., Польский М. Н., Ступникова А. Н., Труфанова Н. В. Дефляция почв на юге Красноярского края и борьба с нею // Докл. сибирских почвоведов к VIII Междунар. почвенному конгрессу. – Новосибирск: Ред.-изд. отдел СО АН СССР, 1964. – С. 133–144.
22. Орловский Н. В., Савин Е. Н., Савостьянов В. К., Романенко В. Р. Защита и освоение почв, подверженных ветровой эрозии (Хакасия) // Листок ВДНХ СССР. – М., 1972. – 4 с.
23. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1983. – 60 с.
24. Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 209–237.
25. Программа и методика биогеоценотических исследований / Отв. ред. Н. В. Дылис. – М.: Наука, 1974. – 402 с.
26. Почвы в биосфере и жизни человека / Ред. Г. В. Добровольский, Г. С. Куст, В. Г. Санаев. – М.: Моск. гос. ун-т леса, 2012. – 584 с.
27. Романенко В. Р., Савостьянов В. К. Агротехнические и агролесомелиоративные мероприятия по борьбе с ветровой эрозией почв в Хакасии // Ветровая и водная эрозия почв и меры борьбы с нею в Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 160–161.
28. Савин Е. Н. Специфика и основные принципы создания защитных насаждений в степях Сибири // Проблемы лесоведения Сибири. – М.: Наука, 1977. С. 124–135.
29. Савин Е. Н., Глухов И. И. Создание древесных зонтов на склоновых пастбищах Хакасии // Лесоведение. – 1992. – № 1. – С. 85–88.
30. Савин Е. Н., Лиховид Н. И., Чарков С. М., Глухов И. И. Технология создания защитных лесных насаждений для целей животноводства в степных районах Хакасии. – Абакан, 1995. – 13 с.
31. Савин Е. Н., Лобанов А. И., Невзоров В. Н., Ковылин Н. В., Ковылина О. П. Выращивание лесных полос в степях Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 102 с.
32. Савин Е. Н., Романенко В. Р., Алифанова Т. И. Принципы создания защитных лесных насаждений на землях Сибири, подверженных дефляции // Листок ВДНХ СССР. – М., 1976. – 2 с.
33. Савин Е. Н., Лобанов А. И., Невзоров В. Н., Ковылин Н. В., Ковылина О. П. Выращивание лесных полос в степях Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 102 с.
34. Савостьянов В. К., Заборцев Н. И. Эрозия почв в Восточной Сибири. – Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1966. – 84 с.
35. Савостьянов В. К., Лиховид Н. И. Технология создания двухрядных полевых защитных лесных полос с широким междурядьем и освоения лесомелиорируемой территории в степных районах Хакасии: рекомендации. – Абакан, НИИАП Хакасии, 1995. – 10 с.

36. Савостьянов В. К., Савостьянова З. А. Плодородие переветренных почв и пути его повышения. – Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1969. – 160 с.

37. Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юга Средней Сибири Российской Федерации (Республика Хакасия, Республика Тыва, южные районы Красноярского края) // Программа ООН по окружающей среде, Центр Международных проектов, НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАН. Коллектив авторов. Научн. рук. и отв. ред. В. К. Савостьянов. – Абакан, 2000. – 295 с.

38. Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.

39. Хадбаатар С. Ландшафтно-экологические особенности деградации богарных земель центральной части бассейна Селенги: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Сандаг Хадбаатар. – М., 2010. – 26 с.

40. Центр научных данных Sentinels (ESA-COPERNICUS). 2020. [Электронный ресурс <https://scihub.copernicus.eu/dhus> (дата обращения 25.11.2020)].

41. Цогнамсрай Д., Дугаржав Ч. Эффективность некоторых методов восстановления деградированных пастбищ пустынно-степной зоны Монголии // Аридные экосистемы. – 2016. – Т. 22. – № 3(68). – С. 56–62.

42. Чарков С. М. Технология создания пастбищезащитных и мелиоративно-кормовых насаждений на измененных дефляцией землях Хакасии: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск, 1995. – 21 с.

43. D'Arrigo R., Jacoby G., Pederson N., Frank D., Buckley D., Baatarbileg N., Mijiddorj R., Dugarjav Ch. Mongolian tree-rings: West-Central Mongolia // J. of Climate. – 2006. – Vol. 19. – P. 288–299.

44. FAO, 2017. Land resources planning for sustainable land management, Land and Water Division Working Paper No. 14. Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/a-i5937e.pdf>.

45. Khaulanbek A., Tsogtbaatar J., Khudulmur S. National atlas on desertification. – Ulan-Bator: Bembi-San, 2013. – P. 2–5.

46. Mandakh N., Tsogtbaatar J., Dash D., Khudulmur S. Методика и результаты составления атласа опустынивания Монголии // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития: Материалы Междунар. конф. Том 2. Улан-Батор (Монголия), 811 сентября 2015 г. – Улан-Батор, 2015. – С. 381–389.

47. SRTM 90m DEM Digital Elevation Database.2020 [Электронный ресурс <https://srtm.csi.cgiar.org> (дата обращения 25.11.2020)].

48. Tateishi R., Gunin P. (Eds.). Present-Day Ecosystems of the Selenga River Basin and factors of their destabilization. Chiba Univ. Japan, CERES, 2006. 139 p.

РАЗВЕДЕНИЕ СОБАК ПОРОДЫ НЬЮФАУНДЛЕНД

Богданова Анастасия Алексеевна

студент

Приморская государственная сельскохозяйственная академия

Цой Зоя Владимировна

к.с.-х.н., доцент

Институт животноводства и ветеринарной медицины

Приморская государственная сельскохозяйственная

Аннотация. В статье приведен краткий обзор породы Ньюфаундленд. Рассмотрена история происхождения данной породы, даны основные экстерьерные характеристики представителей, описан характер, условия содержания и ухода, также приведены основные экстерьерные пороки и недостатки, заболевания, особенности физиологии.

Ключевые слова: собаки, разведение, происхождение, Ньюфаундленд, содержание, порода.

Ньюфаундленд – крупная красивая собака, обаятельнейший медведь в роскошной шубе.

Это терпеливый и любящий пес, спокойный и послушный, с неповторимой грацией, всегда держащийся с чрезвычайным аристократизмом и достоинством, истинный джентльмен собачьего племени.

История происхождения.

Собака водолаз или, по-другому, Ньюфаундленд относят к древним породам. О них мало что известно, история все еще до конца не изучена. Ученые точно знают только то, что порода произошла на острове Ньюфаундленд. Прародителями породы являются молоссы, они приносили пользу людям на острове тем, что были выносливыми, сильными, смелыми и обладали хорошими рабочими качествами.

Самые первые письменные сведения о них появились в 1639 году. С 1700 года на водолазов стали влиять собаки, которых привозили из других стран. В 18 веке состоявшуюся породу стали вывозить в Европу, позднее в Англии началась культурная селекция породы. Своими качествами и силой они привлекали приезжих моряков. Именно благодаря им они распространились по всей Канаде, а позднее в Европе и Австралии. Первая и Вторая мировая

война сыграли большую роль в их распространении. Обе они нанесли огромный урон, собак стало меньше.

Страной происхождения является Канада. Родина породы, поделившаяся с ней названием, – остров Ньюфаундленд, расположенный у восточного побережья Северной Америки и принадлежащий Канаде. О происхождении этих собак существует немало легенд, и многие из них, вполне возможно, не так уж далеки от истины.

Некоторые кинологи предполагают, что предки ньюфаундлендов – беренбейцеры, распространенные в средневековой Европе травильные собаки-«медведеборцы», считающиеся также прародителями мастифов. Эти мощные псы якобы попали на остров вместе с командой викингов под предводительством скандинавского морехода Лейфа Эрикссона на корабле, прибывшем к побережью Ньюфаундленда около 1000 года. Впоследствии потомки этих животных одичали. Когда европейцы вновь появились здесь в XVI веке, они были изумлены видом встретившихся им здесь огромных черных и лохматых псов.

По версии известного швейцарского кинолога, профессора Альберта Хайма, специализировавшегося на изучении ньюфаундлендов, эти животные произошли от молоссов, массивных догоподобных собак так называемого мастифного типа, завезенных на остров англичанами в период его колонизации.

Есть мнение, что среди предков ньюфаундлендов – крупные черно-пегие овчарки, также попавшие за океан с европейского континента. Упоминаются и белые пиренейские горные собаки, которых могли завезти в Северную Америку испанские и португальские переселенцы. Считается, что именно благодаря им возник черно-белый окрас ньюфаундлендов.

Некоторые кинологи предполагают, что формирование породы не обошлось без аборигенных представителей собачьего племени. Предположительно уже в XI веке на острове проживали коренные племена, являвшиеся потомками палео-эскимосских народов, чьими спутниками и помощниками являлись ездовые собаки. Возможно, именно от них ньюфаундленды унаследовали свой дружелюбный нрав и решимость при любых обстоятельствах приходить человеку на помощь.

Изначально английские заводчики отбирали для вязки собак, имевших черно-белый окрас, позже названных ландсирами в честь британского живописца Эдвина Генри Ландсира. Он любил изображать таких псов на своих холстах. Однако со временем селекционеры начали отдавать предпочтение животным со сплошным черным окрасом.

В середине XIX века в Великобритании возникла мода на крупных представителей собачьего племени. На выставках в 1860 и 1862 годах, проводившихся в Бирмингеме, собаки с острова Ньюфаундленд производили фурор, а

в 1864 году пес, принадлежавший самому принцу Уэльскому, занял на Бирмингемской выставке первое место. В 1878 г. в племенную книгу Английского Кеннел-клуба – старейшего кинологического клуба в мире – был занесен первый ньюфаундленд, а спустя год был разработан стандарт породы. Великолепные могучие псы начали стремительно приобретать популярность в Европе, а в 1885 году первый клуб любителей ньюфаундлендов был основан в США. Сегодня в именитых кинологических клубах Европы и США можно купить щенков ньюфаундлендов, ведущих свою официальную родословную с 80-х годов позапрошлого столетия.

В начале XX века ньюфаундленды снискали популярность среди российских аристократов, но массовый характер мода на них не приобрела. В 40-50-х годах в СССР из Германии активно вывозились представители этой породы. В питомнике Министерства обороны «Красная звезда» селекционеры работали над совершенствованием рабочих качеств ньюфаундлендов. Их скрещивали с немецкими и кавказскими овчарками, стремясь придать собакам агрессивности и одновременно сохранить в них инстинкты спасателя. Эти эксперименты закончились неудачей, так как псы, вместо того, чтобы помогать человеку, проявляли к нему агрессию. В караульной службе ньюфаундленды также не преуспели. В 80-х годах селекционные работы по выведению новой породы были прекращены, хотя она успела получить собственное название – московский водолаз.

С середины 80-х годов в России началось разведение импортированных ньюфаундлендов, и московские водолазы постепенно «растворились» в их поголовье. Память о них хранят родословные незначительного количества отечественных ньюфаундлендов и традиция называть эту породу собак водолазами. Часто ньюфаундлендов также именуют ньюфами.

Размеры, вес. Внешний вид.

В среднем кобели вырастают около 71 см в холке, суки – 66 см. Кобели весят 63,5–68 кг, суки – 50–54,5 кг.

Ньюфаундленды – крупные собаки с массивным, но пропорциональным телосложением. Они медлительны, их движения плавны. У них большая голова, недлинная и широкая морда с развитыми брылями, некрупные глаза, широкий лоб и небольшие, закругленные уши. Мощная шея относительно длинная, имеет развитую мускулатуру. Грудь широкая, грудная клетка глубокая, овальная. У ньюфаундлендов прямая крепкая спина, широкий, опущенный круп, мощные конечности с широкой костью и большие лапы с крепкими пальцами, между фалангами которых имеются перепонки. Хвост длинный, широкий у основания, свисает до скакательных суставов и загибается.

Шерсть ньюфаундлендов густая, с длинным, прямым остевым волосом, который может немного виться. Сильно развит густой тонкий подшерсток.

Самый распространенный окрас шерсти черный (допускаются белые от-

метины на голове и груди) и черно-белый. Одноцветный окрас – коричневый, может быть от светло-коричневого (бронзового) до шоколадного.

Характер.

Эти собаки очень спокойны, уравновешенны, добры, покладисты и дружелюбны. Ньюфаундленды очень преданы своему хозяину: пытаются спасти своего человека от грозы, встав на ее пути. Могут донести тяжелую сумку. Увидев тонущего, не раздумывая поплывут спасать, отсюда их и называют "водолазами". Водолазам чужд инстинкт охотника - они не относятся со злобой не только к людям, но и к другим животным. Они отлично подойдут семейным людям, а также станет идеальной нянькой для ребенка. Ньюфаундленды отлично ладят с другими животными - будь то кошка или собака. Они ранимы, и очень грустят по членам семьи, которые исчезают из их жизни. Если вы любите природу и походы, этот пес точно для вас. Сильному псу нипочем дождь, снег, зной - он только будет рад отправиться с вами погулять. На берегу водоема он будет чувствовать себя как дома. В общении с ньюфаундлендом главное проявить понимание, ласку, терпение и любовь. Собака должна понять, что вы относитесь к ней как к личности. Водолазы очень добрые и не понимают агрессии. Для охраны и обороны такая собака не подойдет, хотя чужие люди будут просто бояться ее размеров.

Разведение.

Обычно в помете 6-8 щенков. Вязать представителей породы допускается с 18 мес - кобели и с 18 мес - суки.

Уход.

Благодаря своему спокойному темпераменту ньюфаундленды, несмотря на размеры, могут жить в квартире. Но им требуются длительные прогулки. Летом необходимо избегать пребывания на солнце и больших физических нагрузок, так как ньюфаундленды предрасположены к тепловым ударам. Дрессировать этих собак не очень простая задача, особенно для владельца без опыта. Ньюфаундленды очень самостоятельны. При этом ньюфаундлендам необходима социализация и постоянное общение с владельцем. Длинная шерсть ньюфаундлендов требует регулярного ухода. Мытье с шампунем по мере загрязнения. Для очищения длинной шерсти у ньюфаундлендов можно использовать сухой шампунь. Шерсть рекомендуется ежедневно расчесывать щеткой.

Здоровье и болезни.

Ньюфаундленды живут немного - от 8 до 10 лет. В связи с большим весом у них зачастую появляется дисплазия тазобедренного сустава. Чаще всего водолазы болеют стенозом аорты, гипотиреозом, катарактой. Также часто встречается заворот кишок и заворот века. У этих собак нечасто, но случается эктопия мочеточников, дефект межпредсердной перегородки.

Список литературы

1. Астраханцев В.И., Данилов Е.П., Дубницкий А.А. и др. *Болезни собак*, - М.: Колос, 2010.-367с.
2. Блохин Г. И. *Кинология: Учебное пособие*. - СПб.: Издательство «Лань», 2014.-320с.
3. Потехина Н. *Ньюфаундленд*, -М:Аквариум-Принт, 2012.-345с
4. Семенченко С. В. *Служебное собаководство: Практикум*. - СПб: Издательство «Лань», 2019.-100 с.
5. Соколова Л. *Породы собак от А до Я* /Л. Соколова. – Ростов н/Д: Проф-Пресс, 2006.-320с.
6. Харчук Ю. *Разведение кошек и собак: советы профессионалов*/ Ю.Харчук.- Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 256с.

ПОЛИМОРФНЫЕ ВАРИАНТЫ ГЕНОВ ФОЛАТНОГО ЦИКЛА В ПОПУЛЯЦИИ ГОРОДА АСТРАХАНИ РУССКОЙ И КАЗАХСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ

Ломтева Наталья Аркадьевна

доктор биологических наук, профессор
Астраханский государственный университет

Кондратенко Елена Игоревна

доктор биологических наук, профессор
Астраханский государственный университет

Касимова Сауле Куаншевна

кандидат биологических наук, доцент
Астраханский государственный университет

Аннотация. Представлены результаты изучения полиморфизма генов фолатного цикла у добровольцев г. Астрахани русской и казахской национальностей. Фолатный цикл это сложный этап обмена веществ, в котором происходит метаболизм гомоцистеина. Дефицит фолиевой кислоты приводит к различным нарушениям в организме. Полиморфизм генов изучали на женщинах добровольцах 18–33 лет, для чего забиралась кровь из вены. Выделение ДНК проводили из периферической крови при помощи набора реагентов «Проба-Рapid-Генетика», далее проводили ПЦР Realtime. В результате исследования были определены частоты встречаемости аллелей и генотипов полиморфных локусов MTHFR: _677_ C > T, MTHFR: _1298_ A > C, MTR: _2756_ A > G, MTRR: _66_ A > G. Согласно результатам, более подвержены возникновению гомозиготных нуклеотидных замен и соответствующим метаболическим эффектам представительницы казахской национальности.

Ключевые слова: фолатный цикл, полиморфные варианты генов, ферменты фолатного цикла, русская и казахская национальность.

Фолатный цикл – это сложный каскадный процесс, контролируемый ферментами, которые в качестве коферментов имеют производные фолиевой кислоты [2]. Дефицит фолиевой кислоты приводит к различным нарушениям в организме. Дефицит фолата, а также нарушение функции метаболизирующих гомоцистеин-ферментов (MTHFR, MTR, MTRR), приводит к нако-

плению гомоцистеина и повышению его уровня в плазме [4].

Изменения метаболизма фолиевой кислоты приводят к нарушениям в системах синтеза нуклеотидов, репарации и метилирования ДНК, вызывают дестабилизацию генома и нарушение хромосомной сегрегации [3].

За последние десятилетия открыты важные генетические маркеры дефектов фолатного обмена, установлены сложные взаимодействия между изменениями в структуре гена и вариантами проявления этих изменений. Изучение этих механизмов позволяет взглянуть на проблему бесплодия и проблему невынашивания беременности, а также развития тромбофилии с другой стороны [6].

Своевременное определение дефекта структуры гена позволяет на ранних этапах применять терапевтические и профилактические меры для благополучного наступления и протекания беременности. Например, потребление фолатсодержащих витаминов, а также пищи, богатой фолиевой кислотой снижает риск рождения ребенка с врожденными аномалиями [1,5].

Целью работы было исследование полиморфизма генов фолатного цикла MTHFR, MTR и MTRR у студентов Астраханского государственного университета разных национальностей.

В исследовании принимали участие девушки и женщины в возрасте от 18 до 33 лет, всего. По этнической принадлежности все обследованные были разделены на 2 группы: русские, европеоидная раса и казахи, переходная раса между монголоидной и европеоидной. Выделение ДНК проводилось из периферической крови при помощи набора реагентов «Проба-Репид-Генетика». Генетические полиморфизмы выявляли методом ПЦР Realtime. Подготовка и проведение полимеразной цепной реакции осуществлялись согласно инструкции по установленному производителем температурному режиму.

В результате исследования были определены частоты встречаемости аллелей и генотипов полиморфных локусов MTHFR: $_{677_C>T}$, MTHFR: $_{1298_A>C}$, MTR: $_{2756_A>G}$, MTRR: $_{66_A>G}$ из выборки студентов и преподавателей Астраханского государственного университета города Астрахани. Для исследованных полиморфных локусов распределение частот встречаемости генотипов соответствовало закону Харди-Вайнберга.

В исследовании были выявлены полиморфизмы всех 4 локусов исследуемых генов с разной частотой. В общей выборке наблюдались следующие полиморфизмы:

Ген MTHFR: $_{677_C>T}$ – выявлено две разные замены (СТ и ТТ), СТ-замена встречается у 37,6% испытуемых от общего числа; ТТ-замена встречается достаточно редко – 10,1%. Норма (СС) в данном гене составило 52,1% от общей выборки.

В гене MTHFR: $_{1298_A>C}$ выявлено два типа замен (АС и СС), АС-замена встречается в 36,2% случаев; СС-замена встречается в 7,2% случаев.

Норма (AA) данного гена составила 56,5%.

Ген MTR: 2756 A>G обусловлен заменами следующих типов: AG и GG. AG-замена выявлена в 50,7%, GG-замена составляет 4,3%. Норма (AA), обуславливающая нормальное функционирование данного гена, составила 44,9%.

В гене MTRR: 66 A>G обнаружены замены AG и GG. AG-замена выявлена в 49,2%, в то время как GG-замена встречалась в 33,3%. Норма (AA) в данном гене составила 17,3%.

Таблица 1

Частота генотипов гена MTR: 2756 A>G

Генотипы	Популяция русских		Популяция казахов	
	п	%	п	%
AA – норма	22	45,8	9	42,8
AG – гетерозиготное состояние гена	23	47,9	5	57,1
GG – гомозиготное состояние гена	3	6,25	4	0
Всего	48	99,95	21	99,9

В гене MTR 2756 гомозиготная замена GG в 9 раз чаще встречалась у казахов (57,1%), в то время как у русских составила только 6,3%. Гомозиготы по норме и гетерозиготы в выборках встречались с одинаковой частотой (табл.1).

Аналогичная динамика прослеживалась и для гена MTHFR 677: замена по двум аллелям TT у казахов достигла 19%, у русских – 2,1%. Однако в гетерозиготном состоянии этот полиморфный ген несколько чаще встречался у представителей русской национальности (41,6 к 23,8 %).

Ген MTHFR 1298, в отличие от предыдущих, у русских испытуемых содержал замены значительно чаще: AC – 41,6%, CC – 12,5%, что в 1,5 и 3 раза больше, чем у казахов.

Одинаковая частота всех трех состояний в обеих популяциях выявлена для гена MTRR 66 с преобладанием гетерозигот AG над нормой AA и гомозиготами GG.

Следует отметить высокие показатели замены обоих аллелей в выборке в целом. Кроме того, полученные результаты показывают, что этническая обусловленность замены нуклеотида в положении 677 гена MTHFR у испытуемых отличается от замены в положении 1298. Учитывая, что функциональная активность ферментов фолатного цикла, обусловленная полиморфными состояниями кодирующих генов, заметно снижается в гомозиготном положении, повышается риск возникновения заболеваний, связанных с фолатным циклом.

Согласно полученным результатам, из выборочной совокупности более

подвержены возникновению гомозиготных нуклеотидных замен и соответствующим метаболическим эффектам представительницы казахской национальности.

Список литературы

1. Добролюбов, А.С. Полиморфизм генов фолатного обмена и болезни человека / А.С. Добролюбов, М.А. Липин, А.В. Поляков, И.Н. Фетисова // *Вестник новых медицинских технологий*, 2006. – Т.13, № 4. – С. 71-73.
2. Лимборская, С.А. Этногеномика и геногеография народов Восточной Европы / С.А. Лимборская, Э.К. Хуснутдинова, Е.В. Балановская – М.: Наука, 2002. – 281 с.
3. Crider, K.S. Folate and DNAmethylation: a review of molecular mechanisms and the evidence for folate's role / K.S. Crider, T.P. Yang, R.J. Berry, I.B. Bailey // *Adv. Nutr.* – 2012. – 3(1). – P. 21-38.
4. Davis, C.D. DNA methylation, cancer susceptibility, and nutrient interactions / C.D. Davis, E.O. Uthus // *Exp. Biol. Med.* – 2004. – Vol. 229, № 5. – P. 988-995.
5. Mills J.L. Fortification of foods with folate acid – how much is enough / J.L. Mills // *New England Journal of Medicine*, 2000. – P. 1442-1446.
6. Zijno, A. Folate status, metabolic genotype and biomarkers of genotoxicity in healthy subjects / A. Zijno, C. Andreoli, P. Leopardi et al. // *Carcinogenesis*. – 2003. – Vol. 24. – P. 1097-1103.

ПОИСК НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ДИАГНОСТИКИ ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

Черных Олег Юрьевич

доктор ветеринарных наук

Лысенко Александр Анатолиевич

доктор ветеринарных наук

Чекрышова Виктория Владимировна

кандидат ветеринарных наук

Кривонос Роман Анатольевич

кандидат ветеринарных наук

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ «ФРАНЦ» г. Новочеркасск, Россия,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубиллина
г. Краснодар, Россия,*

Аннотация. Для диагностики парагриппа-3 (ПГ-3) крупного рогатого скота авторами разработана диагностическая тест-система методом ПЦР в режиме реального времени. Новизна заключается в том, что используется тест-система со специфичным для участка генома парагриппа-3 олигонуклеотидных праймеров флуоресцентно-меченного зонда. Диагностическая точность метода составляет 99,5%. Геном возбудителя ПГ-3 предложенным нами методом определяется на вторые сутки после попадания вируса в организм животного.

Ключевые слова: парагрипп-3, крупный рогатый скот, диагностика, полимеразная цепная реакция, тест-система, геном возбудителя

Парагрипп-3 (ПГ-3) крупного рогатого скота широко распространенное и экономически затратное заболевание. Болезнь возникает при стойловом содержании животных в хозяйствах с высокой концентрацией и при комплектовании сборного поголовья с неравномерным иммунным фоном, среди которого находятся вирусоносители. Эпизоотологические особенности парагриппа-3 - быстрое распространение с охватом до 100% восприимчивого

поголовья. Однако, до настоящего времени многие вопросы диагностики, эпизоотологии, патологоанатомической картины, терапии и профилактики ПГ-3 крупного рогатого скота остаются до конца не изученными.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что тема исследований актуальна и представляет важную проблему для животноводства всех регионов России, и в первую очередь Южного Федерального округа.

Цель исследования- предложить наиболее точный метод диагностики парагриппа-3 (ПГ-3) крупного рогатого скота, который позволит выявлять заболевания на ранних стадиях их возникновения и повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий при данных патологиях для животноводческих предприятий ЮФО.

Известны серологические методы обнаружения антител в сыворотке крови зараженных вирусом ПГ-3 животных. Однако, антитела у больных и вирусоносителей выявляют не раньше, чем на 7-8-й день после заражения. Всё это время вирусоносители выделяют вирус ПГ-3 в окружающую среду и перезаражают здоровых животных. Это серьезный недостаток всех серологических методов.

Для вирусологических исследований, имеющих целью обнаружение антигена вируса ПГ-3 в патологическом материале методом иммунофлуоресценции и выделения вируса путем заражения культуры клеток, используют серозные секреты из носовой полости и конъюнктивы животных. Секреты собирают стерильными ватными, ватно-марлевыми или поролоновыми тампонами в ранней стадии заболевания при наличии температурной реакции. От убитых животных берут кусочки (по 5 - 10 г) слизистой носа, бронхов, трахеи, легких и селезенки. Собранный материал помещают в стерильные емкости и доставляют в лабораторию в термосе со льдом. В сопроводительном письме к материалу, необходимо обязательно указать, проводилась ли в данном хозяйстве вакцинация крупного рогатого скота живыми вакцинами против парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита или других вирусных респираторных инфекций этого вида животных.

Полимеразная цепная реакция, как прямой метод обнаружения генома возбудителя лишен этого недостатка и позволяет выявлять носителей вируса со второго дня после попадания патогенного биологического агента в организм восприимчивого животного.

Нами разработана диагностическая тест-система для получения достоверной диагностики парагриппа-3 с помощью ПЦР в реальном времени.

В предложенной тест-системе для обнаружения генома возбудителя инфекции вируса парагриппа 3-го типа у крупного рогатого скота с помощью мультиплексной полимеразной цепной реакции с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени, используется буфер для проведения полимеразной цепной реакции, смесь для ее проведения состоящая из дезоксинук-

клеозидтрифосфатов, праймеров и флуоресцентных зондов специфичных для парагриппа 3 типа.

Новизна предложенного нами способа заключается в том, что для получения достоверной диагностики инфекции вируса парагриппа-3 животных используют тест-систему с использованием специфичных для участка генома парагриппа-3 олигонуклеотидных праймеров флуоресцентно-меченного зонда и разных видов контроля для которых используют различные формы материала бактериофага MS2: суспензия и фрагмент генома со специфическими к нему праймерами и зондом.

До нас такой способ диагностики не применялся. Предложенная новая тест-система позволяет поставить диагноз на парагрипп-3 у животных, носителей вируса со второго дня после появления генома возбудителя в организме.

Таким образом, предложенная нами тест-система может быть рекомендована для использования в ветеринарной вирусологии, а именно в качестве способа диагностики парагриппной-3 у крупного рогатого скота, как в практике ветеринарной службы, так и для научных исследований. Использование заявляемых олигонуклеотидных праймеров BPIF и BPIR флуоресцентно-меченного зонда BPIP обеспечивает специфическое выявление РНК парагриппа-3 у крупного рогатого скота.

Использование разных видов контроля, для которых используют различные формы материала бактериофага MS2: суспензия и фрагмент генома со специфическими к нему праймерами и зондом, бактериофага MS2 обусловлено тем, что это позволяет контролировать корректное прохождение реакции в каждой пробирке, а также контролируется этап выделения РНК из образцов.

Для исследования можно использовать различный биологический материал:

- Выделения из носоглотки и трахеи, мазки со слизистой носовой полости, снимают с помощью стерильного зонда, зонд помещают в пластиковую микропробирку объемом 1,5 мл с 0,5 мл стерильного физиологического раствора/фосфатного буфера/транспортной среды.

- Фарингеальные смывы помещают в стерильный контейнер. Смывы, мазки берут на исследование без предварительной подготовки.

Вязкую по консистенции мокроту обрабатывают реагентами типа муколизин, с целью снижения вязкости.

Полученные данные - кривые накопления флуоресцентного сигнала анализируются с помощью программного обеспечения используемого прибора для проведения ПЦР в режиме «реального времени». Учет результатов ОТ-ПЦР проводится по наличию или отсутствию пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линией (что

соответствует наличию или отсутствию значения порогового цикла).

Выводы. Диагностическая точность разработанной нами тест-системы ПЦР-диагностики ПГ-3 составляет 99,5%. Геном возбудителя определяется на вторые сутки после попадания вируса ПГ-3 в организм животного. Благодаря данному методу можно повысить эффективность оздоровительных мероприятий при ПГ-3, локализовать заболевание в границах его первичного возникновения и значительно сократить экономические затраты на ликвидацию болезни.

Предложенная нами тест-система для ПЦР-диагностики парагриппа-3 может быть рекомендована для использования в ветеринарной вирусологии, а именно в качестве средства диагностики парагриппа-3 у крупного рогатого скота, как в практике ветеринарной службы, так и для научных исследований. Использование заявляемых олигонуклеотидных праймеров ВРIF и ВРIR флуоресцентно-меченного зонда ВРIP обеспечивает специфическое выявление РНК парагриппа-3 у животных.

Благодаря предложенной тест-системе можно в 3-4 раза повысить эффективность оздоровительных мероприятий при ПГ-3 и значительно сократить экономические затраты на ликвидацию болезни.

Список литературы

1. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания / А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, А.Я. Самуйленко [и др.] // Краснодар, КубГАУ. – 2018. – 485 с.
2. Мищенко В.А. Вакцинация новорожденных телят против инфекционного ринотрахеита и парагриппа-3 крупного рогатого скота. / Мищенко В.А., Лисицын В.В., Гетманский О.И. и др. // Вет. бютехнология. Бюл., №2, Киев, 2002, с. 171-176.
3. Мищенко В.А. Проблема респираторных смешанных инфекций молодняка КРС. / Мищенко В.А. // Акт. проб. инфекц. патологии животных. Мат. Межд. науч. конф., Владимир, 2003, с. 73-77.
4. Особенности эпизоотического проявления и разработка способов профилактики ящура крупного рогатого скота в Краснодарском крае / Р.А. Кривонос, О.Ю. Черных, А.В. Мищенко, А.А. Лысенко, А.Г. Коцаев // монография Краснодар: КубГАУ, 2017 Шевченко, А.А. Распространение бактериальных инфекций крупного рогатого скота в Краснодарском крае и их профилактика / А.А. Шевченко, А.Р. Литвинова, О.Ю. Черных [и др.] – Труды КубГАУ, 2018. – № 70. – С. 136–141.
5. Chernykh, O.U. Experience of diagnostics and containment of foot and mouth disease of cattle in Krasnodar region / O.U. Chernykh, A.G. Koshaev, A.A. Lysenko, A.A. Shevchenko, A.V. Mishenko // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, December – 2017, Volume – 5(6). – p. 786-792.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ КОРПОРАТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ И РАБОТОДАТЕЛЕЙ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Рябухин Павел Борисович

доктор технических наук, профессор

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, РФ

Аннотация: статья посвящена проблеме реализации комплексно-корпоративного (кластерного) подхода, как одного из направлений региональной стратегии развития профессиональной подготовки молодежи, который позволит в определенной мере устранить имеющиеся деформации в системе профессионального образования в регионах на основе организации частного и государственного партнерства, повысить ее конкурентоспособность и эффективность.

Ключевые слова: кластер, выпускники, образовательные учреждения, специалисты, образовательные программ, качество подготовки, лесная отрасль, лесопромышленный комплекс, непрерывность образования.

Training of highly qualified personnel on the basis of corporate interaction between higher schools and employers of the forest industry of the Far East

Abstract: the article is devoted to the problem of implementing a comprehensive corporate (cluster) approach as one of the directions of the regional strategy for the development of professional training of young people, which will allow to some extent eliminate the existing deformations in the system of professional education in the regions on the basis of private and public partnership, increase its competitiveness and efficiency.

Keywords: cluster, graduates, educational institutions, specialists, educational programs, quality of training, forest industry, timber industry, continuity of education.

Инновационное развитие экономики не может происходить без активного взаимодействия малых, средних и крупных предприятий, составляющих базис экономического развития региона. Причем в различных странах с рыночной экономикой обнаружилась общая закономерность, проявившаяся в наиболее успешном развитии сообществ малых и средних предприятий, сгруппировавшихся вокруг лидирующих крупных фирм на основе произ-

водственно-технологических, научно-технических и коммерческих связей в пределах географически ограниченных территорий.

Этот актуальный аспект современности впервые был подробно изучен М. Портером [1] при исследовании условий развития и деятельности 100 наиболее конкурентоспособных группировок крупных, средних и множества малых предприятий, расположенных в различных странах мира.

Под определением «кластер» понимается сообщество организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенных сферах и взаимодополняющих друг друга.

Имеющийся зарубежный опыт подтверждает эффективность кластерного подхода, что проявляется в экономическом росте, в сохранении рабочих мест, расширении налоговой базы, в увеличении экспорта и привлечении иностранных инвестиций. Поэтому власти разных уровней зачастую становятся инициаторами создания и поддержания кластеров предприятий, поскольку они стимулируют социально-экономическое развитие мест расположения, прилежащих территорий и целых регионов.

Реализация инновационного сценария развития экономики Хабаровского края связана с повышением эффективности эксплуатации природных ресурсов, увеличением доли добывающих и обрабатывающих производств, повышением конкурентоспособности выпускаемой продукции [1]. На территории края в стратегической перспективе возможно формирование нескольких кластеров, преимущественно в отраслях специализации экономики края. Одним из столпов региональной экономики является лесопромышленный комплекс, для которого основной задачей является формирование высоко-технологичных производств, производящих продукцию высокой степени переработки. Ядром формирования лесопромышленного кластера Хабаровского края будет являться ряд производств лесозаготовительного и деревоперерабатывающего направления, с вводом которых будет обеспечиваться комплексное и в дальнейшем практически безотходное использование древесины. При этом возрастут возможности по расширению номенклатуры выпускаемых видов готовой продукции, будут развиваться кооперативные поставки, укрепляющие взаимозависимость предприятий лесного комплекса, разработки и проектирование новых лесных продуктов, некоторых видов технологий и техники.

В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Дальнего Востока, Республики Бурятия, Забайкальского края и Иркутской области на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 28.12.200 № 2094-р, планируется расширение производства пиломатериалов на базе таких предприятий, как: ООО «СП Аркаим» в Ванинском районе, ООО «ДальЕвроЛес» в Солнечном районе, лущеного шпона ООО

«Амурская лесопромышленная кампания» в г. Амурске, ООО «Комсомольск Форест Продактс» в г. Комсомольске-на-Амуре, плит MDF THDF ООО «Римбунан-Хиджау MDF» в районе имени Лазо [2].

В настоящее время на территории края действуют 54 предприятия по производству пиломатериалов, из них 19 предприятий по производству различного вида мебели. Производственная мощность выпуска пиломатериалов составляет 2436,5 тыс. куб. м в год. Среднегодовая численность работников отрасли 7648 чел. Одной из ключевых мер реализации стратегии развития лесопромышленного комплекса края будет являться формирование структуры кластерной модели подготовки кадров, которая в общем виде представляет собой совокупность учреждений профессионального образования, осуществляющих подготовку рабочих кадров и специалистов для предприятий отрасли и связанных с ними организаций (органы государственного управления, научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, инфраструктурные компании, предприятия-работодатели), действующих в данной отрасли [3].

Кластер в данном случае представляет собой объединение, где нет иерархии и линейной подчиненности. В качестве организационной формы образовательного кластера в отрасли может быть предложено государственно-корпоративное партнерство, оформленное виде соглашения между органами исполнительной власти края, учреждениями образования, научными организациями и организациями бизнеса. Соглашение определяет цели, обязательства и ответственность сторон, механизм контроля за его выполнением [4, 5]. Коллегиальное управление кластерами может быть в форме комиссии, общественного органа, в состав которого войдут представители министерства природных ресурсов края, министерства экономического развития и внешних связей края, министерства образования и науки края, Союза работодателей края, краевого объединения профессиональных союзов, Тихоокеанского государственного университета, предприятий и организаций лесозаготовительной и деревоперерабатывающей отраслей экономики края.

Правительство Хабаровского края определяет и выдает в учреждения начального профессионального и среднего профессионального образования государственный (региональный) заказ на подготовку рабочих и специалистов приоритетных профессий, а также целевой заказ для учреждений высшего профессионального образования. Основным звеном, объединяющим деятельность в рамках кластера лесопромышленной отрасли края должен выступить Тихоокеанский государственный университет.

На рис.1 представлена принципиальная схема образовательного кластера лесопромышленной отрасли Хабаровского края.



Рис. 1. Образовательный кластер лесопромышленной отрасли Хабаровского края

Одной из особенностей образовательного кластера является непрерывность образования, студент может начать свое обучение в профессиональном училище и продолжить его в вузе. Роль университета в кластере сводится к тому, чтобы производить инновационный товар в виде выпускника программы высшего образования или специалиста, повысивший в университете квалификацию по образовательным программам дополнительного обучения (ДОП). Кроме того, университет реализует и другую продукцию, такие как, результаты фундаментальных или прикладных исследований. Научные исследования проводятся на факультете природопользования и экологии Тихоокеанского государственного университета по таким направлениям, как: оптимизация процессов в лесопромышленном комплексе, комплексное использование древесины на основе прогрессивных технологий, повышение надежности лесопромышленных машин и оборудования, охрана окружающей среды на основе экологического мониторинга [6].

В составе факультета успешно работают НПЦ «Промдрев», лаборатория по испытанию изделий из древесины, центр по сертификации деревообрабатывающего оборудования и инструмента. Имеется производственная база по изготовлению сушильных камер для сушки древесины. Разработкой проектно-конструкторских решений

занимается Хабаровский проектно-исследовательский институт «Дальлеспромпроект».

Исходя из поставленных задач перед участниками образовательного кла-

стера можно установить основные направления их деятельности:

- прогнозирование потребности на среднесрочный период;
- оптимизация программ подготовки (структура подготовки);
- совместная разработка специальных программ подготовки рабочих кадров и специалистов высшей квалификации;
- совместная организация курсов повышения уровня образования по вопросам современных технологий производства, законодательства, менеджмента, маркетинга, проектного управления;
- укрепление существующих и установление новых партнерских отношений с предприятиями края для согласования программы научных исследований университета с актуальными проблемами отрасли;
- внедрение системы именных стипендий и грантов;
- разработка и апробация модели общественно-профессиональной аккредитации программ профессионального образования в кластере.

Оценка эффективности деятельности участников образовательного кластера может осуществляться на основе следующих показателей:

- процент студентов, обучающихся по контрактам с предприятиями;
- объем финансирования, выделенного предприятиями кластера;
- процент денежных средств, направленных на исследовательские программы по проблематике кластера;
- процент учебных программ и производственных практик, согласованных с крупными предприятиями отрасли;
- процент учебных программ, согласованных по уровням образования (ПУ-ссуз, ссуз-вуз);
- процент представителей бизнес-организаций отрасли в составе Государственных аттестационных комиссий;
- процент слушателей, прошедших повышение квалификации по согласованным программам;
- количество профильных классов в общеобразовательных школах края.

Таким образом, реализация кластерного подхода, как одного из направлений региональной стратегии развития высшей и средне-профессиональной школы Хабаровского края, позволит в определенной мере устранить имеющиеся деформации в системе отраслевого профессионального образования на основе организации частно-государственного партнерства, повысить ее конкурентоспособность и эффективность.

Для практической реализации кластерного подхода, в частности формирования образовательного кластера в лесопромышленной отрасли, необходимо проведение дальнейших исследований системы подготовки кадров, формирование нормативной правовой базы для ее реализации.

Список использованной литературы

1. Портер М. Международная конкуренция. — М. Международные отношения. —1993.
2. Рябухин П.Б. Анализ состояния и перспектив развития лесопромышленного комплекса Дальневосточного федерального округа / П. Б. Рябухин, Н. В. Казаков, А. В. Абузов – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – 207 с.
3. Рябухин П.Б. К вопросу о подготовке инженерных кадров для лесопромышленного сектора экономики Дальнего Востока/ П.Б. Рябухин - Проблемы высшего образования: материалы международной НПК, Хабаровск, 4-6 апреля 2012 г./под ред.Т.В. Гомза.– Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. унив-та, 2012. – с. 34-37.
4. Цихан Т.В. Кластерная теория экономического развития // «Теория и практика управления», №5, 2003.
5. Миграян А.А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой. http://subcontract.ru/Docum/DocumShow_DocumID_171.html.
6. Рябухин П.Б. Проблемы обеспечения специалистами лесопромышленного комплекса Хабаровского края и пути их решения / П.Б.Рябухин - Природные ресурсы и экология Дальневосточного региона: материалы Международного научно-практического форума. – Хабаровск : Тихоокеан. гос. ун-т, 2013. – с.31-35.

ВЛИЯНИЕ УСТАНОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ТЕПЛОНАСОСОВ НА ЭКОЛОГИЮ

Орлов Павел Анатольевич

аспирант

Уваров Валерий Анатольевич

доктор технических наук, профессор

Ильина Татьяна Николаевна

доктор технических наук, профессор

Орлова Валерия Александровна

магистрант

Орлов Кирилл Павлович

студент

Орлов Сергей Павлович

магистрант

БГТУ им. В.Г.Шухова

Аннотация. В данной статье описаны перспективы применения тепловых насосов в контексте развития нетрадиционной энергетики страны. Описана конструкция геотермального теплового насоса, рассмотрены типовые схемы укладки внешних геотермальных теплообменных контуров, их недостатки и конструкция. Уделено внимание воздействию геотермального теплового насоса на окружающую среду: имеем место пагубное воздействие на флору и фауну, техногенное загрязнение и нарушение протекания естественных геологических процессов. Предложено перспективное предложение в виде замены геотермального теплового насоса на воздушный тепловой насос с решением его основной проблемы обледенения в процессе эксплуатации. Данное предложение позволит уменьшить пагубное влияние на природу.

Ключевые слова: тепловой насос, геотермальная энергетика, воздушный теплообменник, окружающая среда, грунт.

Annotation. This article describes the prospects for the use of heat pumps in the context of the development of alternative energy in the country. The design of a geothermal heat pump is described, typical laying schemes of external geothermal heat exchange circuits, their disadvantages and design are considered. Attention

is paid to the impact of the geothermal heat pump on the environment: there is a harmful effect on the flora and fauna, man-made pollution and disruption of natural geological processes. A promising sentence is proposed in the form of replacing a geothermal heat pump with an air heat pump with a solution to its main problem of icing during operation. This sentence will reduce the harmful impact on nature.

Keywords: *heat pump, geothermal energy, air heat exchanger, environment, soil.*

Введение. Использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) мировое человеческое сообщество рассматривает как один из наиболее перспективных путей решения растущих проблем энергообеспечения. Наличие неистощимой ресурсной базы и экологическая чистота НВИЭ считаются определяющими их преимуществами в условиях истощения органических энергоресурсов и возрастающих темпов загрязнения среды вокруг нас [1, 2, 11].

НВИЭ стали в последнее время одним из наиболее определяющих критериев стойкого развития мирового сообщества. Осуществляется поиск новых и улучшение существующих технологий, вывод их к экономически и энергетически эффективному уровню и расширение сфер их применения. Ключевыми причинами такого интереса является ожидаемое истощение запасов органического топлива, резкий рост их стоимости, несовершенство и невысокая эффективность технологий их применения, вредоносное влияние на окружающую среду, результаты которого все более и более беспокоят человечество.

Альтернативная энергетика считается одним из базисных направлений развития технологий в мире, наряду с информационными и нанотехнологиями она становится необходимой составляющей нового постиндустриального технологического уклада. На сейчас удельная часть НВИЭ в производстве энергии в мире еще не является значительной (около 14%), но их потенциал на несколько порядков больше, чем уровень мирового потребления топливно-энергетических ресурсов. Темпы роста объемов выработки энергии за счет НВИЭ также значительно превышают аналогичные для традиционных видов энергии. Так, в ближайшие 10 лет прогнозируется ежегодный рост мирового производства электроэнергии традиционной электроэнергетикой порядком – 2,8%, а электроэнергии НВИЭ – 9,2% [4, 10].

В России существует значительный потенциал развития НВИЭ, который многократно выше прогнозируемых уровней потребления тепловой энергии всеми секторами экономики страны.

С иной стороны, трудности и проблемы эффективности использования традиционных источников энергии в России стоят еще острее, чем в мире

или странах ЕС. Подосновой этого считают устаревшие технологии, истощения ресурса использования основных фондов генерации электричества и теплоты, совместно с невысокой эффективностью применения и использования топлива приводит к значительным объемам вредных выбросов. Также имеют место существенные и значимые потери при транспортировке, распределении и использовании.

С целью сокращения вредного воздействия человека на окружающую его среду нужно внедрять энергоэффективные технологии и гарантировать широкое применение НВИЭ с внедрением теплонасосной технологии. На сегодня тепловые насосы (ТН), без сомнения, считаются наиболее многообещающими среди источников нетрадиционной энергетики с целью решения проблем энергосбережения, благодаря создающейся при их использовании возможности «брать и использовать» возобновляемую энергию из окружающей среды. Внедрение теплогенерирующих источников на базе теплонасосных установок (ТНУ) в системах теплоснабжения в сферах, где это рационально и конкурентоспособно, позволит комплексно решить энергетические, экономические, экологические и социальные проблемы, актуальные для России.

Так, геотермальная энергетика является многообещающим источником энергии для нашей страны. Грунт является наиболее универсальным источником низкопотенциальной теплоты, который на глубине 5 м держит в течение всего года постоянную температуру на уровне 8-12 °С, обеспечивая, таким образом, эффективную работу ТН [3, 5, 6]. Для извлечения теплоты из почвы и использования его как внешнего источника теплоты для теплонасосных установок теплоснабжения применяются вертикальные и горизонтальные грунтовые теплообменники. Самая большая энергоэффективность геотермальных теплонасосных систем (ГТС) достигается при работе с водными низкотемпературными системами отопления (30 ... 50 °С): напольное или настенное отопления. Таким образом, в настоящее время широкую популярность приобретает сочетание низкотемпературного отопления с современной энергосберегающей технологии генерирования тепла – теплового насоса.

Основная часть. На текущий момент развития науки разработано несколько разработанных методик расчета вертикальных грунтовых теплообменников [7], однако ни одна из них не учитывает оптимальные условия функционирования теплового насоса с использованием внешнего грунтового теплообменного контура.

Тепловой насос – это инженерный прибор, который работает используя принцип обратной холодильной машины, суть которого состоит в передаче тепла от низкотемпературного источника к высокотемпературной среде, например системе отопления здания.

Принцип работы трансформатора теплоты – теплового насоса похож на принцип работы обычного бытового холодильника, только в обратном порядке [6]. Бытовой холодильник отбирает тепло из холодильной камеры и переносит его наружу. Тепловой насос же в свою очередь переносит тепло, накопленное в почве, водоеме, подземных водах или воздухе, в отапливаемое или охлаждаемое помещение. Как и холодильник, этот энергоэффективный тепловой насос имеет следующие основные элементы:

- теплообменник-конденсатор (это теплообменник, в котором имеют место процессы передачи тепла от рабочего тела – хладагента к инженерному оборудованию системы отопления здания: низкотемпературных радиаторов, фанкойлов, контуру теплого пола);
- дросселирующее устройство (это узел теплового насоса, который необходим для снижения давления и температуры, результатом работы которого является замыкание теплофикационного цикла в тепловом насосе);
- теплообменник-испаритель (теплообменник, в котором происходит отбор тепла от источника низкотемпературного потенциала к внешнему циркуляционному контуру теплового насоса);
- компрессор (это конструктивная деталь – устройство, которая повышает давление и температуру паров исправившегося хладагента).

Принципиальная энергетическая схема устройства теплового насоса с указанием направленности движения рабочего агента с целью работы в системах отопления и искусственного охлаждения (кондиционирования) здания приведена на рис. 1. Наружный теплообменник (внешний теплообменный контур) расположен у источников низкопотенциального тепла, внутренний – в помещении, которое нужно нагревать зимой и соответственно охлаждать летом.

Тепловой насос обустроен и сконструирован таким образом, чтобы заставить тепло двигаться в обратном направлении. Имеется ввиду, что для нагрева внутренних помещений здания, тепло отбирается от какого-либо холодного внешнего источника (земли, реки, озера, наружного воздуха) и передается в здание [2, 9].

С целью реализации охлаждения (кондиционирования) здания или строения необходимо отобрать от более нагретого воздуха в помещении и перенести наружу.

На сегодняшний день наиболее распространенными являются тепловые насосы работающие по парокомпрессионному термодинамическому циклу. В основе принципа их работы по данному циклу лежат два явления: во-первых, поглощение и выделение тепла жидкостью при смене агрегатного состояния – испарение и конденсация, соответственно; во-вторых, изменение температуры испарения (и конденсации) при изменении давления в циркуляционном контуре.

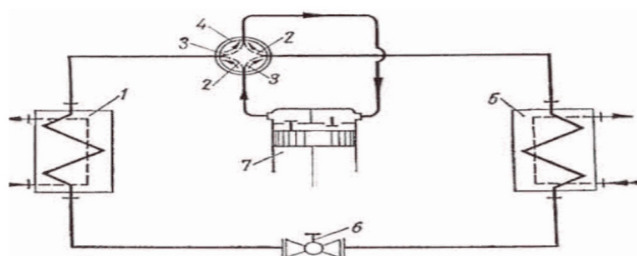


Рисунок 1 – Принципиальная схема теплового насоса:

1 – внешний теплообменный контур; 2 – направление движения хладагента при работе в режиме охлаждения помещения; 3 – направление движения хладагента при работе в режиме отопления помещения; 4 – четырехходовой регулирующий клапан; 5 – внутренний теплообменник; 6 – регулирующий вентиль; 7 – компрессор.

В испарителе теплового насоса рабочим телом называется хладагент, не имеющий в своём составе хлора, он находится под низким давлением и кипит при невысокой температуре, поглощая тепло низкопотенциального источника. Далее, согласно циклу хладагент сжимается в компрессоре, который приводится в движение с помощью электрического или другого двигателя, и попадает в конденсатор, где при высоком давлении конденсируется при более высокой температуре, отдавая тепло конденсации приемнику тепла, например, теплоносителю системы отопления или холодоносителю в системе кондиционирования [2, 3].

После теплообменника-конденсатора рабочее тело (хладагент) через дросселирующее устройство опять попадает в испаритель, где его давление снижается, и процесс кипения хладагента повторяется.

Тепловой насос способен отбирать тепло от нескольких источников, к примеру, воздух, вода или почва (грунт). Точно по такому же циклу он имеет возможность скидывать тепло в воздух, воду или землю. В зависимости от типа источника и приемника тепла, испаритель и конденсатор могут быть выполнены как теплообменники типа «воздух-жидкость», так и «жидкость-жидкость».

Регулировка работы системы отопления с установленными тепловыми насосами в большинстве случаев осуществляется с помощью его включения и выключения по сигналу датчика температуры, установленного в диктующем помещении (при нагревании) или же на источнике (при охлаждении) тепла. Настройка теплового насоса обычно осуществляется изменением переменного сечения дросселя (терморегулирующего вентиля).

Как и холодильная машина, тепловой насос использует механическую (электрическую или же другую) энергию для реализации качественного протекания термодинамического цикла. Данная энергия нужна и используется для приведения в действие привода компрессора (современные тепловые насосы мощностью до 100 кВт комплектуются высокоэффективными скролл компрессорами). Коэффициент преобразования (коэффициент трансформации или эффективности) теплового насоса – это соотношение количества тепловой энергии, которую вырабатывает тепловой насос к количеству электрической энергии, которую она потребляет.

Коэффициент преобразования напрямую зависит от перепада температур в испарителе и конденсаторе теплового насоса. Это значение колеблется для различных теплонасосных систем в диапазоне от 2,5 до 7. Данный коэффициент показывает, на 1 кВт потраченной электроэнергии тепловой насос производит от 2,5 до 7 кВт тепловой энергии, что не под силу выработать ни конденсационному газовому котлу, ни любому другому генератору тепла. В следствие этого можно утверждать, что парокомпрессионные тепловые насосы производят тепло, при этом затрачивая минимальное количество дорогостоящей электрической энергии. Температурный уровень возможной работы системы теплоснабжения от тепловых насосов – 35-60 °С. Экономия дорогих энергетических ресурсов при таком температурном режиме работы достигает порядка 75%.

По виду теплоносителя во входном (почвенный контур, наружный воздух, водное источник и др.) и выходном (система отопления, горячее водоснабжение, охлаждение) контурах тепловые насосы делятся на шесть видов или типов: грунт-вода, вода-вода, воздух-вода, почву-воздух, вода-воздух, воздух-воздух [7].

Почва - это наиболее универсальный источник низкопотенциального рассеянного тепла. Она аккумулирует попадающую на нее солнечную энергию и круглый год в непрерывном режиме подогревается от земного ядра и самое главное способна ее отдавать независимо от погодных условий на поверхности (конечно же с использованием теплонасосных технологий). Согласно исследованиям, на глубине 5-7 м температура практически постоянна в течение всего года. Для большей территории Российской Федерации она составляет 8-12 °С, что вполне достаточно для обустройства высокоэффективной системы отопления и охлаждения. Кроме того, в верхних слоях земли минимальное значение температуры достигается на несколько месяцев позже пиков морозов - потребность в интенсивном обогреве с помощью теплового насоса грунт-вода до той поры уменьшается – это показывает большую инерционность тепловых процессов, которые протекают в почве. В целом же почва может достаточно надежно поставит тепловую энергию для работы теплового насоса. Необходимая энергия собирается грунтовым теплообмен-

ником, уложенным в землю, и аккумулируется теплоносителем, который в дальнейшем подается в испаритель теплового насоса и возвращается обратно за новым количеством тепловой энергии.

В качестве теплоносителя грунтового тепла используется незамерзающая, экологически безопасная жидкость (ее еще также называют «рассолом» или антифризом). В большинстве тепловых насосов грунт-вода используется раствор воды и пропиленгликоля или этиленгликоля. Это достаточно опасное с точки зрения экологии вещество в случае розгерметизации теплообменного контура пагубно влияет на состояние грунта и населяющих его микроорганизмов.

Существует и стоит также упомянуть в работе иную схему отбора тепла, когда взамен «рассола» в контуре циркулирует фреон, который преобразуется в пар непосредственно в трубах теплосборника. Применение данной схемы немножко повышает КПД теплового насоса, но ее эксплуатация сложна и небезопасна для окружающей среды.

Сегодня более широко известный в использовании тепловой насос грунт-вода с «рассолом». В данных геотермальных тепловых насосах используется два вида теплообменников: грунтовый коллектор и грунтовый зонд. Оба выполняются из полиэтиленовых труб диаметром до 40 мм с добавками теплопроводного пластификатора.

Грунтовый коллектор (горизонтальный коллектор) представляет собой длинную трубу, горизонтально вложенную под слоем земли.

Главное превосходство горизонтального коллектора – универсальность и простота монтажа. Недостаток – большая площадь под грунтовый коллектор – 25-50 м² на 1 кВт мощности теплового насоса (причем данную площадку возможно применить только под газон или однолетние цветы исходя из обмороживания грунта вокруг теплообменного зонда). На рисунке 2 показано несколько схем укладки труб грунтового теплообменника.

Выбор метода укладки горизонтального коллектора диктуется теплопроводностью почвы и геометрией участка. Производительность почвенного теплообменника больше на увлажненных суглинках и значительно меньше на сухих песчаных участках. В среднем 1 м² поверхности почвы может гарантировать «поставки» 10-35 Вт мощности. Длину трубы почвенного коллектора геотермального теплового насоса в одной петле, причем сплошной, без соединений, стремящихся ограничить (не больше 600 м), так как вырастет затрата электрической энергии на циркуляционный насос и собственно на осуществление термодинамического цикла теплового насоса.

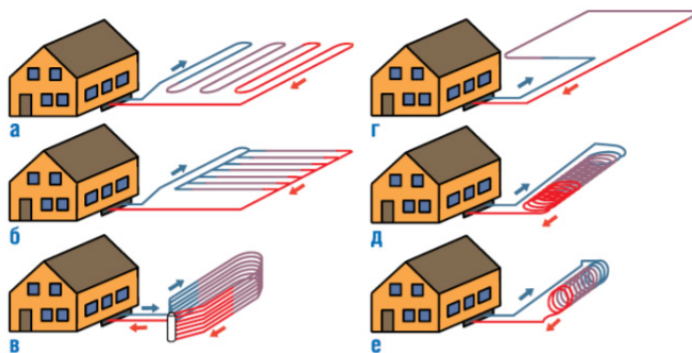


Рисунок 2 – Виды горизонтальных грунтовых теплообменников [10]:

а – теплообменник из последовательно соединенных между собой труб; б – теплообменник с параллельно соединенных между собой труб; в – горизонтальный коллектор, заключенный в траншею; г – теплообменник в форме петли; д – теплообменник в форме спирали, расположен горизонтально ("Slinky" коллектор) е – теплообменник в форме спирали, расположенный вертикально.

В случае потребности большей мощности теплового насоса грунт-вода, то петлю грунтового коллектора делают несколько.

Вертикальные коллекторы (вертикальные теплообменники) – это система длинных труб, опущены в глубокую скважину (40-150 м). Тепловой насос грунт-вода с использованием вертикального теплообменника показан на рисунке 3. Он требует незначительного участка на поверхности земли, но одновременно с этим преимуществом значительно растут расходы на дорогостоящие работы по глубокому бурению. На глубине поддерживается всегда одинаковая температура – около 10°C , поэтому вертикальные коллекторы мощнее горизонтальных коллекторов.

Один метр длины вертикального геотермального теплообменника дает от 30 до 100 Вт тепловой энергии, в зависимости от типа эксплуатируемой почвы.

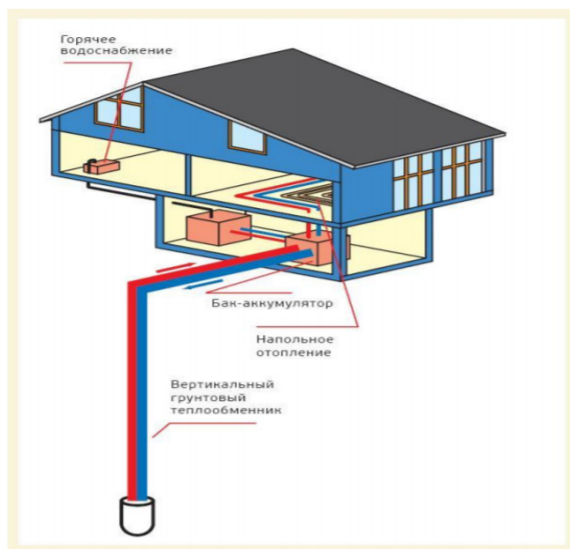


Рисунок 3 – Вертикальный грунтовой теплообменник

Широко используют около десяти различных конструкций вертикальных коллекторов, в том числе и достаточно необычные (например, в виде труб, забетонированным в сваи фундамента дома). Но наиболее употребляемыми являются две: труба в трубе и U-образная. По одной линии «рассол» подается циркуляционным насосом вниз, а по другой им же поднимается вверх, к испарителю теплового насоса [5, 10].

В глубоких скважинах трубопроводы вертикального теплообменника всегда защищают обсадной трубой, в мелких не всегда.

С целью улучшения теплопередачи и повышения надежности вертикального коллектора зазор между землей или обсадной трубой и рабочими трубами заполняется бетонитом или бетоном. Если нужно получить большую мощность, таких вертикальных теплообменников делают несколько. Расстояния между вертикальными коллекторами составляет 5-7 м.

В вертикальных коллекторах, не считая достаточно высокой стоимости, есть еще один недостаток, это получение от службы государственного надзора разрешения на бурение глубокой скважины под вертикальный теплообменник. Исходя из того, что, вероятное обледенения почвы способно нарушить поведение водоносных слоев. Поэтому для небольших коттеджей лучше закладывать вместо одной глубокой, несколько более мелких (30-50 м) скважин под вертикальный коллектор, поскольку на них одобрение чиновников не нужно.

В [9] приведена методика расчета геотермального теплообменника, согласно которому глубину скважины можно найти по формуле:

$$L_c = \frac{Q_{\text{тн}} \cdot 10^3}{q_c} \left(\frac{\varphi - 1}{\varphi} \right)$$

где q_c – удельный тепловой поток, Вт / м, отнесенный к 1 м скважины;

$Q_{\text{тн}}$ – тепловая мощность теплового насоса, кВт;

φ – коэффициент трансформации.

С развитием технологий геотермальным тепловым насосам появилась реальная им альтернатива – воздушные тепловые насосы нового поколения, главное их преимущество это способность эффективно работать при низких температурах и менее пагубно воздействовать на экологию и земную среду. Воздушные тепловые насосы на сегодня не получили широкого распространения в странах, где температура зимой опускается ниже -10°C , т.к. экономический эффект от их применения очень низкий, причина – обморожение наружного теплообменника. Так как во время работы температура теплообменника должна быть ниже температуры окружающей среды это ведет к неизбежному образованию наледи. Существующие методы борьбы с этим нежелательным явлением очень энергозатратны.

Опишем в работе основные противообледенительные системы более подробно:

1. Электротепловая представляет собой заложенные в конструкцию электронагревательные элементы.

2. Воздушно-тепловая работает за счет растапливания льда теплом отобранном из другого источника.

3. Химическая. Работает на принципе растворения льда химическим реагентом.

4. Механическая. Принцип действия основан на деформации конструкции.

5. Такие способы как увеличение размеров теплообменника ведет к повышению потребления электроэнергии, и не решают проблемы с обморожением, кроме того увеличенные теплообменники повышают эффективность тепловых насосов не значительно.

На сегодняшний день с целью решения поставленной проблемы появилась новая технология борьбы с обморожением теплообменников. В данном способе используются ультразвуковые волны. Преимущества: кратковременность воздействия, полное разрушение образовавшегося льда, минимальное количество электроэнергии.

Суть данной технологии в том, что наледь с теплообменника удаляется посредством создания высокочастотных колебаний, в результате чего наледь теряет способность удерживаться на рабочей поверхности теплообменника.

Преимуществом воздушного теплового насоса с ультразвуковой технологией защиты от обмерзания является возможность охлаждать теплообменник до очень низких температур что ведёт к более эффективной работе оборудования при получении тепла из наружного воздуха. Использование данной технология может повысить коэффициент преобразования теплового насоса до значения 8-9.

Выводы. Геотермальные технологии – это развивающаяся область науки, и в наши дни она является практическим решением использования природной энергии земли. Но на данном этапе интерес развития в этой области остается недостаточным. Исследовательская работа с целью осуществимости внедрения данной технологии является хорошим началом для реализации потенциала использования нетрадиционных источников энергии. Если запасы ископаемого топлива Земли истощаются, у энергетической промышленности не будет иного выбора, кроме как использовать возобновляемые источники энергии. Земля способна обеспечить человечество всей энергией, в которой оно нуждается, посредством естественных процессов, которые не изменяют ее структурное, геологическое, химическое и другие состояния. Но наряду с развитием и внедрением данной технологии не стоит забывать про вредное воздействие на окружающую естественную среду (воду, почву, воздух).

Применение геотермальных тепловых насосов наносит экологический вред. Бурение скважин в 96% случаев отмечается некачественное разобщение пластов, нарушается межпластовая изоляция, изменяются естественные процессы самоочищения водоемов, скорость течения минерализации, кинетика процесса развития и отмирания микрофлоры и фауны. Образуются значительные участки непригодные для жизни деревьев и растений по причине остывания и промерзания недр. Также существует опасность нарушения герметичности гликолевых подземных трубопроводов. Альтернативой геотермальным тепловым насосам могут стать воздушные тепловые насосы с внедренной технологией защиты от обмерзания в процессе работы.

Таким образом, научное развитие и деятельность человека должны идти в гармонии с естественными процессами, которые протекают уже по своему, установленному порядку в течении уже многих лет.

Список литературы

1. Осипов А. // Тепловые насосы на социальных объектах –Научная статья -2015 -№4(160) –С. 68-69.
2. Крахмалин И.Г., Люсин Е.Л., Тепловые насосы в системе теплоснабжения // Новости теплоснабжения -2007 -№7

3. Васильев Г.П. // 12-летний опыт эксплуатации теплонасосной установки на районной тепловой станции – СОК – 2016 -№4
4. Степанов, И.Р. / Перспектива применения теплонасосных установок в районах европейского севера России / И.Р.Степанов // Институт физико - технических проблем энергетики Севера. Анапиты, 1999.
5. Богуславский, Э.И./ Использование геотермальной энергии для целей теплоснабжения // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». 2010. №3.
6. Рей, Д./ Тепловые насосы: Пер. с англ./ Д.Рей, Д.Макмайкл //М.: Энергоиздат, 1982. 224с., ил.
7. Rybach, L., Sanner B. Ground-source heat pump systems - the European experience. GeoHeatCenter Bull. 21/1, 2000.
8. Geothermal heat pump systems: Status review and comparison with other heating options/ Stuart J. Self, Bale V. Reddy, Marc A. Rosen / Volume 101, January 2013, Pages 341-348
9. A Review of the Benefits of Geothermal Heat Pump Systems in Retail Buildings/ Jeffrey Molavi, James McDaniel/ Volume 145, 2016, Pages 1135-1143
10. Ground-source heat pumps systems and applications/ Abdeen Mustafa Omer/ Volume 12, Issue 2, February 2008, Pages 344-371.
11. Advances in heat pump systems: A review / K. J. Chua S. K. Chou W. M. Yang/ Volume 87, Issue 12, December 2010, Pages 3611-3624

АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ОТКРЫТОЙ И ЗАКРЫТОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Чураев Александр Сергеевич

магистрант

Самарский государственный технический университет

В любой сфере производства и распределения энергии решение о внедрении новых проектов основываются на технико-экономическом обосновании. Если проект в результате реализации улучшает работу предприятия, делает его более эффективным, то принятое решение можно с уверенностью называть успешным.

В этом аспекте интересно будет рассмотреть ФЗ №190 «О теплоснабжении» от 27 июля 2010 года с дополнениями и изменениями. В статье 29 п.8 и 9 указывается, что:

- С 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства потребителей к централизованному открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.
- С 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

И как показывает реальность, большинство городов в РФ так и продолжает использовать открытые системы. Сроки на реализацию практически истекли. В чем причина неудавшегося объема перехода известна – требуются крупные капиталовложения. Но каковы вообще причины, побудившие поставить открытые системы под запретом? И так ли эти системы плохи? Далее будет рассказано о преимуществах открытой и закрытой систем теплоснабжения.

Согласно 190 ФЗ, открытая система теплоснабжения (горячего водоснабжения) - технологически связанный комплекс инженерных сооружений, предназначенный для теплоснабжения и горячего водоснабжения путем отбора горячей воды из тепловой сети;

Соответственно, в закрытых системах вода циркулирует по тепловым се-

тям и внутридомовым коммуникациям в качестве теплоносителя. И не забывается на горячее водоснабжение.

При выборе между закрытой и открытой системой руководствовались до текущего момента СПО Союзтехэнерго 1989 (Рекомендации по выбору систем теплоснабжения (открытых, закрытых) с учетом качества водопроводной воды) или РД 34.20.145-92. В вышеуказанных рекомендациях одним из весомых аргументом в пользу той или другой системы служил химический состав исходной воды, её примесей. Хотя окончательное решение принималось заказчиком после технико-экономического обоснования.

Одним из главных преимуществ для источников теплоты в открытой системе является использование с высокой эффективностью отработанного пара и прочих низкопотенциальных источников теплоты для нагрева исходной холодной воды. Это повышает КПД теплоисточников.

В теплообменниках при закрытой системе образуется всем знакомая накипь и корродируют стальные трубы. Скорость ее образования напрямую зависит от качества воды. В воде, имеющей повышенную карбонатную (временную) жесткость $J_k \geq 7$ мг-экв/л наблюдаются повышенные темпы накипеобразования. В «мягкой» воде, имеющих отрицательный индекс насыщения, с большим содержанием растворенных агрессивных газов O_2 и CO_2 , а также при повышенной концентрации в воде хлоридов или сульфитов, наблюдается особо интенсивная коррозия. Открытые внутридомовые системы ГВС, состоящие из стальных труб, значительно в меньшей степени подвержены коррозирующей способности воды, так как теплоноситель прошел необходимую деаэрацию и качественную химводоподготовку на теплоисточнике. Это повышает срок службы внутридомовых систем.

Немаловажным с точки зрения капиталовложений является факт низкой стоимости оборудования тепловых пунктов. По сравнению с закрытой системой, в открытой не требуется более дорогое оборудование. Его обслуживание дешевле, проще.

При высокой жесткости воды нужна водоподготовка ГВС для использования в теплообменниках. Поэтому открытая система с централизованной водоподготовкой на источниках теплоснабжения в этом случае будет предпочтительнее.

При среднесуточной наружной температуре выше $+3$ температура теплоносителя, согласно температурному графику, не поднимается выше $+70$. В отличие от закрытой системы температура ГВС при максимальном водоразборе будет стабильной и соответствовать норме. Тогда как при использовании теплообменников при максимальном водоразборе, разница температур теплообменника на выходе для ГВС и входе для теплоносителя (60/70) может быть в некоторых случаях недостаточной для нагрева водопроводной воды до требуемой по нормам.

Не редкость для тепловых сетей ситуация с повреждением участка тупикового теплового трубопровода. При открытой системе теплоснабжения есть возможность оставить в работе одну из двух труб. Так называемая резервная схема. При такой системе возможно поставить дом «на дренаж» в качестве временной меры при теплоснабжении в отопительный период. Для закрытых систем данный способ будет весьма затруднителен. Однако на несколько часов, благодаря независимому внутреннему контуру, возможна циркуляция постепенно остывающего теплоносителя по внутримодульной системе.

Само качество горячей воды, теоретически, возрастает при отсутствии перетекания в теплообменнике воды из сетей холодного водоснабжения в тепловую сеть и наоборот. На практике так же необходимо отметить появление тех самых перетоков в закрытой системе, которые могут свести качество горячей воды и антикоррозионные свойства на нет. Однако существуют рабочие способы выявления таких перетоков. Устраняется нестабильность горячей воды по запаху, цветности, наличию примесей, которые наблюдаются в открытых системах. Отложения в системе отопления и остатки воздуха в ней создают благоприятную среду для колоний бактерий, которые придают гнилостных запах и пагубно влияют на здоровье. Использование закрытой системы решает эту проблему.

Появляется возможность снижения санитарных требования к теплоносителю в тепловой сети. Ведь в закрытых системах она не будет отбираться для нужд гвс.

Благодаря отсутствию водоразбора в системе улучшается гидравлический режим. Выявлять проблемы с герметичностью системы станет проще. Повышается надежность системы, так как расход теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе выравняется. Удельная аварийность при этом снижается. Ограничение в обратном трубопроводе в 6 кгс/см² не требуется для данной системы. Так же не требуется создавать высокие давления в тепловой сети для подъема воды на верхние этажи. Это даст прямой экономический эффект - снизит энергопотребление насосных станций.

Низкая стоимость водоподготовительных установок на ТЭЦ так же является преимуществом этой системы. В конечном итоге значимую долю тарифа на теплоноситель составляет именно водоподготовка, объем которой станет значительно меньше.

Массовое внедрение закрытых систем потребует перекладки хозяйственно-питьевого трубопровода, так как расход холодной воды значительно увеличится.

Потребуется перерасчет трубопроводов тепловых сетей на предмет увеличения их диаметров, так как потребуется компенсировать часть потерянной в теплообменниках тепловой энергии большим расходом теплоносителя.

Использование большего числа насосов для обеспечения циркуляции

гвс предположительно вызовет дополнительную нагрузку на электрические сети. Возможно потребуются их реконструкция.

Встает вопрос – на чьи деньги будет осуществляться переход. Государственное финансирование в масштабах страны невозможно. Финансирование со стороны потребителей вызывает большое количество вопросов. Однако более приближено к реальности. Возможно ли использовать привлечение инвестиций в эту сферу? Здесь кроется проблема в рискованности и длительного срока окупаемости проекта. Инвестор проявляет интерес к проектам в основном, если передаются активы в управление какой-либо коммерческой организации, или в случае их приватизации. В добавок к этому, существует всеобщая проблема в виде потребительской задолженности.

Возвращаясь к 190 ФЗ, можно вспомнить, что запрет на ввод открытых систем в эксплуатацию установлен с начала 2013 года. Все новые многоквартирные дома строятся по закрытой схеме. Доля же открытых систем в городах все еще больше закрытых. При этом нельзя не отметить социальную значимость такой реконструкции. И напрашивается вполне ясный вывод – при переводе открытых систем на закрытые наблюдается низкий экономический эффект относительно капитальных затрат. Однако при растягивании этого процесса на долгие годы, переход на закрытые системы вполне имеет все шансы на успех.

Библиографический список

1. СП 124.13330.2012 *Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003*
2. *Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"*
3. *Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учеб. пособие / А.А. Кудинов. — М.: ИНФРА-М. 2018 - 352с.*
4. *Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. 5-е изд. - М.: Энергоиздат, 1982. - 360 с.*
5. *Рекомендации по выбору систем теплоснабжения (открытых, закрытых) с учетом качества водопроводной воды. М.: СПО Союзтехэнерго. 1989. 7с.*

6. В.И. Шарапов, *Открытые системы теплоснабжения приказали долго жить?*// *Новости теплоснабжения. -2012. - №10*

7. *Открытая система теплоснабжения [Электронный ресурс]*, – <http://engineeringsystems.ru/o/otkritaya-sistema-teplosnabjeniya.php> – статья в интернете

8. *Открытая и закрытая системы ГВС: отличия, как перейти на закрытую схему [Электронный ресурс]*, – <https://www.gkh.ru/article/101922-zakryt-otkrytye-sistemy-teplosnabjeniya> – статья в интернете

9. *Открытая система теплоснабжения [Электронный ресурс]*, –https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3023 – статья в интернете

DOI 10.34660/INF.2020.22.12.026

УДК 004.413.2

ГРНТИ 50.51.17

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Смирнов Сергей Владимирович

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской
академии наук*

Аннотация. Рассматривается структурная организация специализированной геоинформационной системы (СГИС) с детализацией основных операций в ней, сложности проблемы выбора структурной организации формулировкой алгоритма функционирования, влияющего на структуры проектируемых систем. Кроме того, показана задача выбора лучшей системы для одного варианта структуры, которая сводится к определению кратчайшего пути на графе обобщенной модели и определение выбора лучшей структурной организации системы.

Ключевые слова: специализированная геоинформационная система (СГИС), сложность проблемы выбора структурной организации, локальный алгоритм (ЛА), локальная структура (ЛС), пространственный граф, алгоритм функционирования

Введение

К настоящему времени сложился класс программно реализованных систем, в которых за счёт развитых средств взаимодействия пользователей с системой, особенно графических, при постоянно увеличивающейся сложности решаемых задач общение пользователей с системой происходит в реальном масштабе времени. Примерами такого рода систем являются системы автоматизированного проектирования (САПР), информационно-аналитические системы, геоинформационные системы (ГИС) и т.п. Далее будем рассматривать ГИС.

При разработке специализированных информационных систем с географической привязкой данных (СГИС) существенную роль играют методы структурной организации, которые определяют эксплуатационные характеристики, а именно: быстродействие, объёмы занимаемой памяти, сложность

разработки, тестирование, надёжность и т.д.. К настоящему времени для этого применяются CASE (Computer-Aided Software/System Engineering) технологии, методология структурного анализа SADT (Structured Analysis and Design Technique) и ее подмножество IDEF0. Большая часть известных методов позволяет дисциплинировать и документировать процесс описания алгоритмов функционирования, провести «визуальный» анализ алгоритмов и неформальный синтез структуры системы. Эти методы синтеза структурной организации преимущественно основаны на опыте и интуиции конкретных разработчиков. [1, с. 65]

Основные операции в специализированной информационной системе

Для проектирования СГИС со сложно структурированными графическими данными предлагается ввести элементы формализации процесса синтеза их структуры, поскольку известны основные структуры данных внешних устройств и геометрических процессоров, алгоритмы преобразования структур и обработки геометрических моделей. Кроме того, известны алгоритмы, средства визуализации и вывода на внешние устройства. Имеется целый ряд международных стандартов на структуры данных, базовых средств программирования графики и геометрических преобразований.

Структурная организация СГИС зависит от операций в алгоритме функционирования. Общую структуру можно представить следующим набором блоков (рис. 1): блок ввода исходных данных (БВВ), вычислительный блок (ВБ), информационный блок (ИБ), блок вывода (БВ), блок управления (БУ) (на рисунке не показан). [2, с. 70]

Блок ввода осуществляет операции по преобразованию типов и форматов данных, производит предварительную обработку, связанную с семантическим и синтаксическим анализом, преобразованием способов кодирования информации с устройств ввода (УВВ) во внутрисистемное представление.

Вычислительный блок решает проектные задачи в соответствии с заданными алгоритмами функционирования систем. Этот блок состоит из нескольких частей, выполняющих соответствующие процедуры. Связь этих частей с другими блоками определяется назначением системы. В процессе функционирования систем достаточно часто решаются различные рутинные задачи, требующие при сравнительно простых алгоритмах большого объёма памяти и длительного времени при последовательном выполнении операций. Практически все геоинформационные системы производят операции над графическими данными по созданию геометрических моделей объектов управления или проектирования, расчёту процессов визуализации моделей объектов и соответствующих параметров.

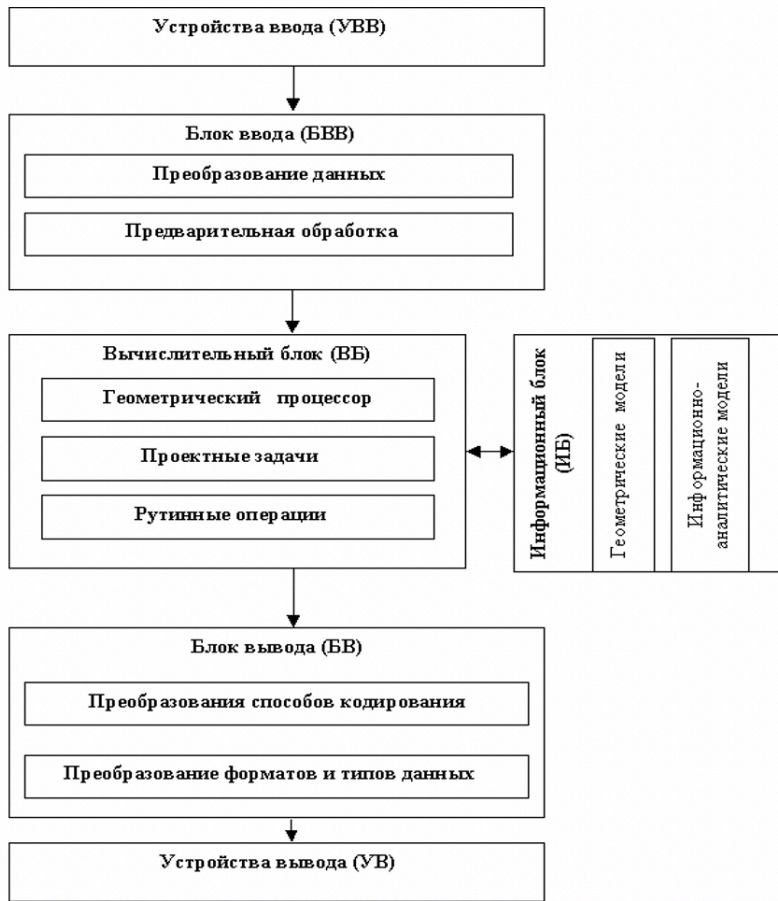


Рис. 1 Основные операции в специализированной информационной системе

Информационный блок производит операции по записи на внешних носителях информации об объекте проектирования или управления. Он позволяет организовать сложные структуры данных и производить их выборку с учётом различных условий и форм представления информации. Необходимость работы в интерактивном режиме требует от ИБ достаточно высокого быстродействия обработки сравнительно больших объемов данных, которые не всегда могут обеспечить стандартные системы управления базами данных (СУБД).

Блок вывода выполняет предварительные операции по преобразованию способов внутреннего кодирования информации в коды различных устройств вывода (УВ), а также операции по преобразованию типов и форматов выходных данных.

Блок управления в соответствии с терминами языка взаимодействия пользователя управляет последовательностью подключения блоков системы.

Сложность проблемы выбора структурной организации СГИС

Сложность проблемы выбора структурной организации СГИС продемонстрируем на рис. 2, где показан фрагмент некоторых возможных реализаций последовательно выполняемых операций. Все реализации для двух способов кодирования α_1 и α_2 представлены в виде пространственного графа, разделенного на части, выполняющие набор последовательных операций. Части пространственного графа далее будем называть локальными структурами (ЛС), а набор операций, которые они выполняют - локальными алгоритмами (ЛА). [3, с. 61]

Каждая ЛС представляется двумя плоскими графами (в виде вертикальных поперечных плоскостей на рисунке) и дугами, соединяющими вершины левых и правых плоских графов. Вершины графа соответствуют форматам и типам данных. Дуги графа ориентированы по направлению обработки информации, отображают возможные реализации и имеют весовые коэффициенты, соответствующие сложности реализации. Левая сторона пространственного графа является входом, правая – выходом. В дальнейшем такое представление структуры будем называть обобщенной моделью структуры.

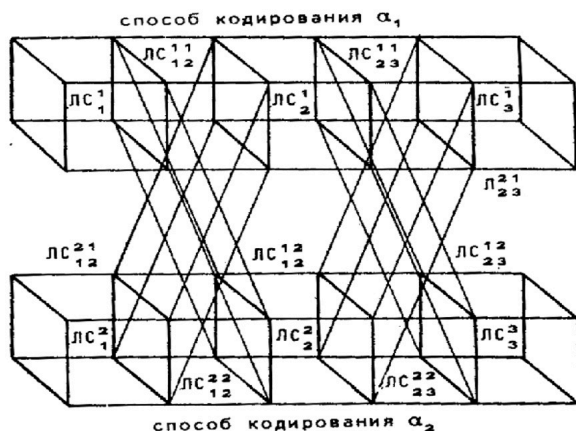


Рис. 2 Обобщённая модель структуры СИС.

Множества локальных структур $ЛС_1^1$ - $ЛС_3^1$ и $ЛС_1^2$ - $ЛС_3^2$ реализуют локальные алгоритмы для способов кодирования α_1 и α_2 соответственно.

Из рисунка видно, что преобразования данных в обобщенной модели занимают значительное место. Так $ЛС_{12}^{12}$, $ЛС_{12}^{21}$, $ЛС_{23}^{12}$, $ЛС_{23}^{21}$ реализуют ЛА преобразований способов кодирования, вертикальные поперечные плоскости в пространственных графах представляют преобразования форматов файлов и типов данных. $ЛС_{12}^{12}$ и $ЛС_{23}^{12}$, $ЛС_{12}^{21}$ и $ЛС_{23}^{21}$ являются эквивалентными; $ЛС_{12}^{11}$, $ЛС_{23}^{11}$, $ЛС_{12}^{22}$, $ЛС_{23}^{22}$ отображают связи между вершинами предыдущих и последующих графов (значения их дуг равны 0). Качество проектируемой системы в существенной мере зависит от количества преобразователей, используемых не только внутри комплекса, но и для согласования с другими, внешними по отношению к проектируемой системе. Сокращение общего количества преобразователей возможно за счет использования стандартных структур данных.

Реализация каждой операции на множестве локальных структур заранее подготавливается в виде конкретных реализаций, соответственно, подсчитываются значения качественных показателей каждой реализации.

Различные варианты структурной организации проектируемой системы будут соответствовать различным путям прохождения информации от входа к выходу на обобщенной модели структуры. Если представить, что вершин графа, отображающих разнообразие возможных форматов и типов данных (принадлежащих вертикальным поперечным плоскостям на рисунке 2) будет несколько, то общее число возможных путей даже для двух способов кодирования информации может быть достаточно большим. Лучшая организация системы соответствует кратчайшему пути на обобщенной модели структуры СГИС.

Алгоритм функционирования, влияющий на структуры проектируемых систем

Представим основные характеристики алгоритмов функционирования, влияющие на структуры проектируемых систем. Алгоритм функционирования системы характеризуется следующей четверкой параметров:

$$E = \{P, O, \Gamma, \tau\}, \quad (1)$$

где P - множество объектов информации, поступающих в процессе функционирования систем по входам, выходам и связям между блоками;

O - множество операций над объектами информации;

Γ - множество связей между операциями;

τ - времена выполнения операций.

Множество объектов информации в свою очередь характеризуется тройкой:

$$P = \{A, \Phi, \Delta\}, \quad (2)$$

где A - множество способов кодирования объектов информации;

Φ - множество форм внешнего представления объектов информации;

Δ - множество точностей представления объектов информации.

Технология выбора лучшей структурной организации систем основана на классификации и систематизации структур данных, базовых типовых решений по выполнению отдельных операций в алгоритмах функционирования СГИС. Для поиска лучших вариантов построения систем по заранее заданным критериям на первом этапе со структурой алгоритма функционирования проводятся операции разделения его на части - локальные алгоритмы (ЛА). Под локальным алгоритмом понимается сильно связанная часть общего алгоритма функционирования с последовательным выполнением операций над данными, представленными с одинаковой точностью и одним способом кодирования.

Понятие «локальная структура» аналогично известному из литературы понятию «модуль». В работе [4], например, под программным модулем понимается набор связанных процедур вместе с данными, которые они обрабатывают. Разница между этими понятиями заключается в том, что в ЛС заведомо определена точность представления данных и их способ кодирования.

Операция разделения алгоритма функционирования системы на локальные производится в тех случаях, когда в структуре алгоритма имеются несвязные части, а объекты информации представлены с разными точностями и способами кодирования.

При наличии неопределённости в выборе точности представления и способа кодирования во вновь образуемых ЛА эти параметры выбираются таким образом, чтобы их реализации требовали меньших затрат.

С целью образования следующих наборов вариантов структур проводятся операции последовательного объединения ЛА. Каждая операция объединения приводит к образованию нового ЛА и, соответственно, новой ЛС. Образуется новый набор вариантов структуры системы [5, с. 4].

Важной операцией в процессе выбора лучшей структурной реализации является систематизация возможных вариантов реализаций ЛС. Для этого создаётся ориентированная объёмная графовая модель каждой полученной на предыдущих этапах ЛС. Теоретически, полученный граф должен быть полным за исключением того, что в нём отсутствуют дуги, ориентированные в сторону противоположную направлению обработки информации. Практически, на текущий момент времени не каждой дуге можно найти соответствующую реализацию.

Систематизация реализаций отдельных операций по формам представления входной и выходной информации играет важную роль не только в прак-

тическом плане, но и в академическом, при обучении основам информатики, вычислительной техники или основам конструирования в машиностроении.

Далее для всех наборов вариантов структуры строятся их обобщённые модели структур в виде набора взаимосвязанных моделей ЛС, реализующих общий алгоритм функционирования системы. На обобщённых моделях каждой дуге присваивается вес, соответствующий показателю качества реализации. Задача выбора лучшей системы для одного варианта структуры сводится к определению кратчайшего пути на графе обобщённой модели. Лучшая структурная организация системы выбирается по значениям показателей качества для всех вариантов структур.

Заключение

В завершающей стадии проектирования для всех наборов вариантов структуры строятся их обобщённые модели структур в виде набора взаимосвязанных моделей, реализующих общий алгоритм функционирования системы. Задача выбора лучшей системы для одного варианта структуры сводится к определению кратчайшего пути на графе обобщённой модели. Лучшая структурная организация системы выбирается по значениям показателей качества для всех вариантов структур. Необходимо отметить, что данные в СГИС и их структура определяются способами кодирования, передачи и точностью представления. Кроме того, сформулированы правила первоначального разделения общего алгоритма функционирования СГИС на локальные алгоритмы и их последующее объединение в смысле реализации, как самостоятельной структурной единицы. Технология выбора лучшей структурной организации ЛС основана на предварительной систематизации базовых типовых решений по возможным формам представления информации.

Список литературы

1. Смирнов С.В. Краткое описание разработки алгоритма автоматической трассировки кратчайшего пути и подсистемы решения оптимизационных задач // *The Scientific Heritage (Budapest, Hungary)*. 2020. VOL 1, No 55. С. 64 - 66
2. Смирнов С.В. Проектирование графических систем со сложной структурой данных. - Саарбрюкен: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. – 176 с.
3. Артамонов Е.И. Интерактивные системы. Синтез структур – М.: Инсваэвиздат, 2010. – 185 с.
4. <https://www.osp.ru/data/www2/ap/1997/02/56.htm>
5. Артамонов Е.И. Структурное проектирование систем // *Информационные технологии в проектировании и производстве* – М.: ФГУП «ВИМИ». - 2008. - №2. – С.3-11.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Ильина Татьяна Николаевна,
доктор технических наук, профессор
Колесников Максим Сергеевич
аспирант

*Белгородский государственный технологический университет имени
Владимира Григорьевича Шухова*

Аннотация. В статье рассматриваются различные способы повышения экологической безопасности различных предприятий животноводства. Не секрет, что на предприятиях свиноводческих и других животноводческих комплексов, а также на близлежащей территории ощущаются неприятные запахи, обусловленные спецификой производства. В работе показана возможность защиты окружающей среды от вредных веществ в удаляемом воздухе провентилиляции помещений. Рассмотрены такие способы очистки вытяжного вентиляционного воздуха на предприятиях животноводческих комплексов, как фотокаталитический, микробиологический, адсорбционный и метод мокрой абсорбции. Дана их сравнительная оценка. Также, в данной статье описаны способы утилизации навоза и отходов переработанного сырья.

Ключевые слова: вентиляция; очистка воздуха; адсорбция; абсорбция; фотокатализ; переработка отходов; экология.

Воздухообмен животноводческого комплекса непрерывно связан с экологическим состоянием окружающей его воздушной среды. В процессе воздухообмена содержащиеся в воздухе животноводческих комплексов вредные вещества (аммиак, углекислый газ и др.) уходят в атмосферу [1]. Кроме того, концентрация животных на ограниченной территории влечет за собой серьезную опасность загрязнения окружающей среды, создает весьма сложные проблемы очистки выбрасываемого из помещения загрязненного воздуха.

В зависимости от условий, в которых находятся очищаемые газовые компоненты в обрабатываемом потоке (концентрация, влажность, температура, давление и наличие механических / пылевых примесей), очистные процедуры и подходы к газоочистке могут значительно варьировать. Рассмотрим

основные способы очистки вентиляционного воздуха, используемые в современной промышленности.

- Фотокаталитический метод. Фотокатализ обеспечивает высокую степень очищения от легковесных активных элементов и химсоединений и используется тогда, когда концентрации и объемы обрабатываемого загрязнителя незначительны.

Принцип действия фотокатализатора основан на ультрафиолетовой ($\lambda \approx 300$ нанометров) бомбардировке световыми квантами твердотельного титанового катализатора (TiO_2), на котором происходит поверхностная адсорбция поллютантов с их последующим окислением до CO_2 , воды и других безопасных соединений и элементов.

- Микробиологический метод. Экспериментально эксплуатируются и биологические фильтры, «населенные» колониями специфичных бактерий, для которых аммиак является жизненно необходимым метаболитом. Биофильтры представляют собой тонко настраиваемые системы, требующие для надлежащей работы специальных условий, обеспечение которых зачастую на порядок превосходит сложность газоулавливания.

- Адсорбционный метод. В тех случаях, когда объемы очищаемых газов значительно превосходят бытовые, (а также при низкой влажности и отсутствии механической пыли в обрабатываемом потоке), наиболее продуктивной технологией фильтрации воздушных сред от аммиакосодержащих (и сероводородных) загрязнителей является сухая каталитическая адсорбция [2].

На сегодняшний день разработано множество сухих адсорбентов, демонстрирующих абсолютные показатели в захвате сероводородных и нитридоводородных включений. Особенно высокую результативность имеют сухие адсорбционные фильтры на основе активированного угля (специальной активации), алюмосиликаты (цеолиты) и силикагель.

Принцип газоулавливания в адсорберах объясняется микроскопической пористостью адсорбентов: размеры пор выбираются так, чтобы они точно коррелировали с размерностью молекул захватываемых газов.

Селективная адсорбция **тем** более целесообразна, **чем** менее комплексно загрязнен поток отходящих (или циркулирующих) газов. То есть, чем меньше разнообразие загрязнителей, тем большую эффективность продемонстрирует адсорбционная установка.

Идеальным выбором сухой метод каталитической очистки является на аммиачных производствах, предприятиях полимерного синтеза, в химических циклах производства агропромышленных азотсодержащих удобрений (мочевина, селитра, сульфаты, сульфиды и карбонаты аммония), азотной (HNO_3), азотистой (HNO_2) кислот, пищевой соды NaHCO_3 и других химсоединений.

- Мокрая абсорбция в скрубберах и адсорбционных колоннах. Одним из

наиболее рациональных способов масштабной и эффективной очистки газов и воздуха от аммиака на производствах, (особенно, в комплексе с другими газообразными, аэрозольными и микромеханическими поллютантами), является мокрая физическая (водяная) и химическая абсорбция (реагентная хемосорбция).

Высокая химическая активность соединения также делает возможным его химическую нейтрализацию с использованием жидких активных хемосорбентов.

В большинстве случаев результативное улавливание аммиака достигается мокросорбционным методом, в котором в качестве абсорбента скруббера или абсорбера выступает водный раствор лимонной кислоты.

Хемосорбционный метод предпочтителен еще и в силу того, что в качестве побочных продуктов воздухоочистных процедур образуются экономически ценные продукты, которые могут быть выгодно утилизированы:

Цитрат аммония – антиоксидант, пищевая добавка, широко используемая в производстве соков, джемов, молочных и хлебобулочных изделий;

Сульфат аммония – азотно-минеральное удобрение, также используется в пищевой промышленности, в производстве вискозы и огнеупорных материалов;

Гидрофосфат аммония – агропромышленное азотно-фосфорное удобрение, также применяется в изготовлении негорючих составов для огнетушителей. Входит в состав некоторых табачных изделий.

Технология	Плюсы и минусы
Микробиология	Экспериментальный подход, не способный обеспечить надлежащих показателей промышленной газоочистки
Фотокатализ	Высокий КПД в части захвата множества органических соединений и болезнетворных организмов. Неспособность к эффективной обработке больших концентраций и объемов загрязнителей
Сухая адсорбция	КПД близок к 100% в тонкоселективном улавливании «чистых» газополлютантов органической и неорганической природы. В случае высокой влажности среды рекомендуется установка предваряющего осушителя
Мокрая абсорбция	Гибкая, универсальная и высокопроизводительная технология, позволяющая осуществлять не только захват нежелательных соединений, но и их трансформацию в ценные продукты. Способность к одновременному поглощению газовых, аэрозольных и пылевых конденсатов. Возможность работы в высокотемпературном режиме. Простота и неприхотливость устройств

Рисунок 1. Сравнительная характеристика способов очистки вентиляционного воздуха

Преимущества сорбционных аппаратов мокрого действия:

Абсолютный КПД в улавливании широчайшего спектра газообразных, аэрозольных и микромеханических загрязнителей – поглощение паров аммиака, сероводорода, двуокиси серы, окислов азота, кислот, щелочей, эфиров, кетонов, альдегидов, галогенов и галогенидов;

Широкая вариативность исполнений с производительностью по потоку от десятков кубометров до десятков **тысяч** кубометров среды в час (при высокой компактности одинарных агрегатов и многоступенчатых комплексов);

Способность к обработке высокотемпературных, комплексно загрязненных сред (паров, дымов) с $t \leq 900\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Низкое гидравлическое сопротивление аппаратов, простота внедрения в любой производственный цикл;

Возможность получения экономически ценных пульп, образующихся в качестве бай-продуктов работы устройств.

Анализ рассмотренных способов показал, что наиболее перспективным для свиноводческих комплексов является адсорбционный метод фильтрации воздушных сред. Основная задача это подобрать адсорбционный фильтр и способ его регенерации. Задача, конечно, непростая и требует соответствующей проработки.

Для снижения интенсивности выброса в атмосферу вредных веществ, образующихся на животноводческих комплексах, необходимо предусматривать не только очистку вытяжного воздуха, но и утилизацию и обеззараживание животноводческих стоков.

В настоящее время существуют следующие способы утилизации навоза и отходов переработанного сырья:

- *Вывоз помета, стоков и навоза на поля.* К недостаткам такого метода можно отнести крайне затратную перевозку большого количества стоков с содержанием сухого вещества от 2 до 5%. Также, при таком способе утилизации, не только поверхностные и подземные воды, но и сама почва подвергаются заражению токсическими и инфекционными веществами. В конечном итоге подобное заражение приведет к накоплению в траве, зернах, а также в источниках воды, цинка, меди и нитратов.

- *Компостирование.* При правильном соблюдении технологического процесса можно получить биогумус высокого качества, но при использовании данного метода около 30 - 40% ценных питательных веществ улетучивается в газообразном виде.

- *Переработка навоза и помета на корма.* В связи с тем, что примерно 40% питательных веществ корма не успевает перевариться и выходит с пометом, возникла идея для повторного его применения в качестве корма для животных.

С целью снижения концентрации выделяемого фосфора и азота исполь-

зуются ферменты, повышающие перевариваемость кормов. Например, если добавить фитазосодержащий фермент на каждые 100кг сухого вещества выходит дополнительно 2,85кг питательных веществ, 2,81кг сырого протеина. Тогда получается, что на каждую 1000ккал добавляется 14,6ккал, а значит и их выброс в окружающую среду снижается пропорционально.

Для уменьшения уровня выделяемого фосфора, азота и аммиака, а также улучшения усваивания кормов, в европейских странах используют кристаллические аминокислоты. С их помощью, например, на откорме свиней можно снизить содержание в комбикорме сырого протеина с 17,6 до 14,5 %. При откорме подсвинков с 25 до 55 кг использование аминокислот дает возможность сэкономить на каждом поросенке 2,2кг сырого протеина, благодаря чему снижается количество выделяемого аммиака на 350 единиц. Улучшить переваримость и усвояемость кормов и аминокислот позволяет также повышение качества самих кормов и замена антибиотиков маннонолигосахарозой.

- *Биоэнергетические способы утилизации отходов.* Использование данных методов помогает решить одновременно нескольких задач: улавливание и нейтрализация вредных биологических газов; выработка экологичных удобрений; получение метана как топлива для мини-теплоэлектростанций; получение газообразного топлива для автомобильной и тракторной техники; бесфреоновое охлаждение; производства “сухого” льда, соды и т.д.

Уже в 1998 году во многих странах Европы было построено более 800, из которых 24 крупных, биоэнергетических установок, работающие на помете и навозе. А Индии, Китае других странах азиатского региона их уже построено более 3 миллионов.

- *Инновационные технологии утилизации.* Животноводческие отходы можно использовать как экологически чистое топливо для получения электричества и обогрева помещений [3]. Так как в США некоторые штаты запретили использовать птичий помет как удобрение, его стали перерабатывать в активированный уголь, который применяется как адсорбент в устройствах водоочистки на фермерских предприятиях, что особенно актуально для районов с неблагоприятной экологической обстановкой.

Технология TDP (термическая деполимеризация) дает возможность из животноводческих отходов получить твердое, жидкое и газообразное топливо, а также некоторые виды удобрений и химикатов. С помощью этой технологии можно перерабатывать широкий спектр отходов: не только навоз, помет, остатки кормов, стоки и подстилку, но даже трупы павших птиц и животных. Первая экспериментальная TDP-установка была построена еще в 1999 году и производила 7 тонн продукции в день. А первая коммерческая установка, пущенная в 2002 году, давала ежедневно уже 40 тонн продукции.

- *Вермикюльтура.* Такой способ подразумевает использование земляных

червей с целью утилизации отходов животноводческих комплексов. К преимуществам данного метода является то, что происходит не только утилизация отходов, но и вырабатывается кормовой белок, а также возрастает плодородие почв. Биомасса земляных червей – это отличный корм, подходящий для животных и птиц, с большим содержанием белка.

- *Рыбоводно-биологические пруды.* Разработанная Всероссийским научно-исследовательским институтом животноводства система рыбоводно-биологических прудов из четырех каскадов дает возможность получить на выходе очищенную воду для технических нужд, а также свежую рыбу.

Суть методики такова: животноводческие стоки направляются в пруды-накопители первой ступени, которые выполняют функцию отстойников. Твердая фракция, полученная в них, используется как удобрение, а жидкую разлагает специально подобранный зоопланктон. Это и есть первая стадия очистки. Во втором пруду стоки продолжают очищаться при помощи разных видов водорослей, которые еще и насыщают их кислородом. Лишние водоросли убираются из пруда и добавляются в корма для птиц и животных. Также водоросли из второго пруда служат пищей для зоопланктона третьей части каскада (разного рода рачков, насекомых и червей). Зоопланктон третьего пруда служит кормом малькам рыб последнего пруда.

Известен кавитационный способ обеззараживания стоков, позволяющий снизить длительность подготовки свиноводческих и других жидких отходов для дальнейшего использования в качестве удобрения на полях. Основная идея состоит в использовании явления искусственной кавитации, возникающей в вакуум-эжекционном аппарате, при определённых параметрах потока для эффективного обеззараживания сточных вод от яиц гельминтов [4].

Таким образом, проблему экологической безопасности животноводства можно решить несколькими способами. Выбор способов удаления и улавливания газообразных «пахучих» компонентов в вытяжном воздухе животноводческих комплексов, а также способов утилизации и обеззараживания отходов переработки зависит от географии региона, развития агрономических комплексов, стратегии развития сельского хозяйства, промышленности [5,6,7] и решается с учетом экономической и экологической эффективности.

Библиографический список

1. Медведский В.А. Гигиена животных / В.А. Медведский, Г.А. Соколов, А.Ф. Трофимов, И.С. Серяков и др. // Минск: Техноперспектива, 2009. - 617 с.
2. Миронов В.Н., Гордеев В.В., Миронова Т.Ю. Очистка воздуха животноводческого помещения в культивационных сооружениях // Вестник ВНИИМЖ, 2012, №4(8). С. 69-72.

3. Краснова В.Л., Хазанов Е.Е., Маркова А.Е., Гордеев В.В. Перспективные способы утилизации вентиляционных выбросов животноводческих помещений // Сборник научных трудов СЗНИИМЭСХ. 2004. Вып. 76. С. 131-137.

4. Коршева А.С. Совершенствование вакуум-эжекционного метода для обеззараживания загрязненных яйцами гельминтов сточных вод: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новочеркасск: НГМА, 2012. - 23 с.

5. Евстюничев М.А. Ильина Т.Н. Особенности сырьевой базы Белгородской области для производства биогаза. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 170-173.

6. Евстюничев М.А. Ильина Т.Н. Перспективы использования отходов сахарных предприятий Белгородской области для производства биогаза / Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов: сб. докл. Междунар. молодежной конф., Белгород, 12-14 ноябр., 2013 г. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. Ч.1 . С. 254-256.

7. Ильина Т.Н., Евстюничев М.А. Современный подход решения проблемы переработки отходов АПК в Белгородской области: Сборник научных трудов по материалам Междунар. научно-практ. конф. 1 апреля 2013 г., часть 5 . Мин-во обр. и науки –М.: «АР-Консалт», 2013. С. 66-67.

РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВУЛКАНИЗАЦИИ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ КАУЧУКОВ ХИНОЛОВЫМИ ЭФИРАМИ

Ключников Олег Романович

доктор химических наук, профессор

Казанский национальный исследовательский технологический университет

генеральный директор

ООО «Олепластика», г. Казань

Ключников Ярослав Олегович

кандидат химических наук, технический

директор

ООО «Олепластика», г. Казань

Аннотация. В статье рассмотрено развитие направления вулканизации непредельных каучуков хиноловыми эфирами.

Ключевые слова: Хиноловые эфиры, синтез, реакции вулканизации, применение.

Важной вехой в разработке советских систем холодной, или низкотемпературной вулканизации явилось открытие нового класса – хиноловых эфиров *n*-хинондиоксида.

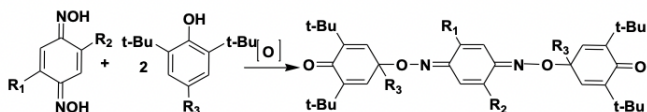
Как отмечено в работах [1-4], гетерогенную окислительно-восстановительную систему *n*-хинондиоксид (ПХДО) + MnO_2 успешно заменили на хиноловый эфир. Идея использования хиноловых эфиров была признана в отрасли и далее с успехом применялась [1-4]. На рис. 1 представлен макет ракеты РСМ-52, установленных в СССР на борту атомных подводных ракетоносцев на Северном флоте [1, 4].



Рис. 1. Макет межконтинентальной твёрдотопливной ракеты РСМ-52 у входа в ФНПЦ «Алтай».

Следует отметить интересную историю открытия хиноловых эфиров. Вулканизирующая способность хинолового эфира впервые была обнаружена в начале 1970-х В. В. Зорик в НПО «Алтай» г. Бийск [6]. Валентина Васильевна добавляла многократный избыток гетерогенной вулканизирующей системы 2,4,6-три-*трет*-бутилфенола (П-23) и ПХДО с окислителем в исследуемый состав, после термирования смеси обнаружила на поверхности вулканизата желтые кристаллы ЭХ-1, которые далее показали прекрасную вулканизирующую способность, растворимость в пластификаторе и каучуке, уникальные физико-механические характеристики (ФМХ). Подобную реакцию первым осуществил еще Мюллер [7, 8] взаимодействием фенокисильного радикала П-23* с ПХДО в растворителе, правда, его исследования реакции дегидрирования ПХДО на этом и закончились.

Синтез хиноловых эфиров осуществляется конденсацией производных *п*-бензохинондиоксида с пространственно затрудненными фенолами в присутствии окислителей- MnO_2 и др. [9, 10] по схеме:



Исследования кинетики вулканизации каучуков СКИ-3 и СКЭПТ-40 (ЭНБ) проводились в работах [11, 12] на реометре “Monsanto-100S”, при использовании в качестве вулканизирующих агентов ряда хиноловых эфиров, см. табл. 1, при концентрации 2,5%.

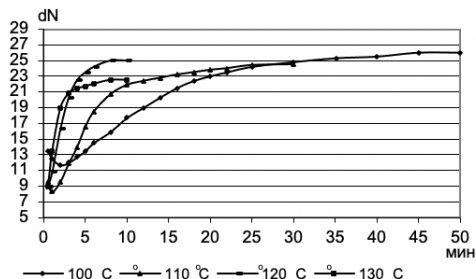
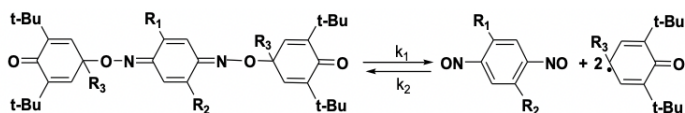


Рис. 2. Кинетические кривые вулканизации каучука СКЭПТ-40 (ЭНБ) эфиром ЭХ-1

Данный факт связывался с отсутствием влияния растворителя на кинетику процесса и смещением равновесия при диссоциации эфира в сторону образования и расходования *п*-динитрозоаренов, $k_1 \gg k_2$.



Эффективные константы скорости вулканизации рассчитывали по ур. 1:

$$k = \frac{1}{\tau_{M90\%}} \cdot \ln \frac{M_{\max} - M_{\min}}{M_{\max} - M_{90\%}}, \text{ c}^{-1} \quad (1)$$

где: $\tau_{M90\%}$ – время достижения оптимума (90%) вулканизации, с; $M_{\max}$, $M_{\min}$, $M_{90\%}$ – максимальное и минимальное значение крутящего момента, а также текущее значение крутящего момента в оптимуме вулканизации (90% от максимального), дН·м.

В качестве величины характеризующей реакционную способность хиноловых эфиров выбрана критическая температура $T_{кр}$, определяемая по ур. 2 из найденных аррениусовских параметров (E , $Dж$ и $\lg A$) при которой константа скорости вулканизации $k=1 \cdot 10^{-6}$, c^{-1} .

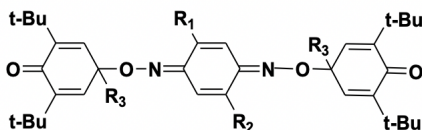
$$T_{кр} = \frac{E}{19,142 \cdot (6 + \lg A)} - 273,15, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

Найденные активационные характеристики и величины $T_{кр}$ представлены в табл. 1.

Таблица 1.

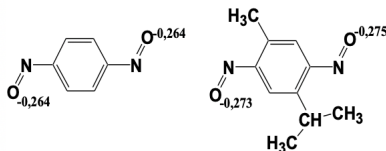
Активационные характеристики реакции вулканизации хиноловыми эфирами

№, шифр	ЭХ, R ₁ , R ₂ , R ₃	T _{пл} , °C	Каучук	ΔT, °C	E ^{±2} , кДж/моль	lgA ^{±0,2}	T _{кр} ± 4, °C
ЭХ-1	H, H, t-Bu	168	СКИ-3	100 - 130	90,0	10,1	18,4
			СКЭПТ-40 ЭНБ	100 - 130	89,7	9,7	25,4
ЭХ-2	H, H, O-Me	165	СКИ-3	100 - 130	83,7	9,4	11,8
ЭХ-10	Me, i-Pr, t-Bu	199	СКИ-3	110 - 140	135,6	15,7	53,3
4	Me, i-Pr, Me	137	СКИ-3	100 - 130	119,6	13,9	40,1
5	O-Et, H, t-Bu	168	СКИ-3	100 - 120	114,6	13,5	34,3
6	O-Oct, H, tBu	130	СКИ-3	100 - 130	109,6	12,6	34,3
7	Me, H, t-Bu	170	СКИ-3	100 - 120	116,7	13,3	42,5



Как видно из табл. 1, введение алкильных и алкоксильных заместителей

в хинондиоксимное кольцо приводит к снижению реакционной способности ($T_{кр}$) хиноловых эфиров, и наименьшей величиной $T_{кр}$ в ряду исследованных соединений обладает ЭХ-10.



Различия в активационных параметрах вулканизации эфирами ЭХ-1, ЭХ-2 и др. по сравнению с ЭХ-10 следует искать в различной реакционной способности генерируемых динитрозоаренов из соответствующих эфиров. Ранее, в работе [13] было высказано предположение о снижении реакционной способности нитрозоаренов в реакциях присоединения к алкенам в зависимости от увеличения расчетных значений заряда на кислороде нитрозогруппы (qO).

Проведенные расчеты зарядов на кислороде нитрозогруппы при полной оптимизации геометрических параметров, показывают более низкие величины зарядов на кислороде нитрозогрупп мономерного *n*-динитрозобензола (ДНБ) и, как следствие, его более высокую вулканизирующую активность в сравнении с 2-метил-5-изопропил-*n*-динитрозобензолом (ТДНБ), где электронодонорные алкильные группы оказывают дезактивирующее влияние на нитрозогруппы ТДНБ.

Разность величин зарядов на кислородах ТДНБ позволяет прогнозировать первый акт его присоединения к олефину нитрозогруппой расположенной у метильного заместителя с зарядом $qO = -0,273$. Вторая нитрозогруппа ТДНБ менее активна вследствие несколько более высокого заряда на кислороде и стерических затруднений от *изо*-пропильного радикала. Данные обстоятельства в целом приводят к снижению реакционной способности эфира ЭХ-10 в сравнении с другими хиноловыми эфирами.

Разность величин зарядов на кислородах ТДНБ позволяет прогнозировать первый акт его присоединения к олефину нитрозогруппой расположенной у метильного заместителя с зарядом $qO = -0,273$. Вторая нитрозогруппа ТДНБ менее активна вследствие несколько более высокого заряда на кислороде и стерических затруднений от *изо*-пропильного радикала. Данные обстоятельства в целом приводят к снижению реакционной способности эфира ЭХ-10 в сравнении с другими хиноловыми эфирами.

Представленный на рис. 3 квантово-химический расчет методом b3lyp 6-31G(d) (opt, freq) радикала моноэфира ЭХ-1 показал делокализацию неспаренного электрона по хиноидному кольцу и нитрозогруппе:

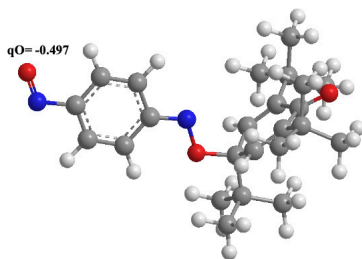


Рис. 3. Расчетное строение радикала моноэфира ЭХ-1

Сравнительно высокое расчетное значение заряда на кислороде нитрозо-группы $qO = -0,4970$, что в соответствии с найденной линейной зависимостью $\lg k = 11,3 + 49,7 \cdot qO$, определяет константу скорости реакции присоединения (k) радикала моноэфира к каучуку низкой, с $k = 1,76 \cdot 10^{-6}$, c^{-1} , в то время у моно-мерного ДНБ заряд на кислороде нитрозогруппы $qO = -0,264$ и $k = 1,62 \cdot 10^{-1}$, c^{-1} , что на пять порядков выше. Таким образом, гипотеза [14] о присоединении радикала моноэфира ЭХ-1 к каучуку также не подтверждается.

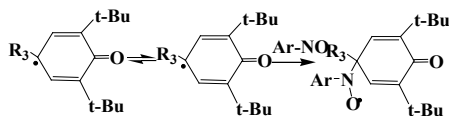
Следует отметить, что одним из факторов усложняющим процесс изучения механизма термораспада хиноловых эфиров и последующих стадий вулканизации является сложный состав данных веществ.

Обычно принято сравнивать реакционную способность вулканизирующих агентов по величинам констант скоростей при определенной температуре, информативным выглядит также сравнение условных, критических температур $T_{кр}$ определяемых из найденных аррениусовских параметров вулканизации (E , $Dж$ и $\lg A$), при которых $k = 1 \cdot 10^{-6}$, c^{-1} .

Значения $T_{кр}$ имеет и технологический смысл- предельную, критическую температуру хранения сырых резин, клеев или не вулканизованных изделий.

Сравнение реакционной способности хиноловых эфиров в процессе вулканизации непредельных каучуков по значениям условной температуры $T_{кр}$ и согласно данным табл. 1, большей реакционной способностью в сравнении с эфиром ЭХ-1 обладает эфир ЭХ-2, но доступным до настоящего времени остается только эфир ЭХ-1. В связи с этим, поиск ускорителей вулканизации композиций на основе непредельных каучуков, при использовании хинолового эфира ЭХ-1, является актуальной задачей.

Теоретически, повысить вулканизирующую активность хиноловых эфиров можно сдвинув равновесие вправо, например, нейтрализацией образующихся феноксильных радикалов согласно схеме



Для этой цели в нашей работе [15] были опробованы моно-нитрозоарены, известные как спиновые ловушки. Исследование кинетики вулканизации непредельных каучуков хиноловым эфиром ЭХ-1 в присутствии моно-нитрозоаренов представлены в табл. 2., аррениусовские параметры вулканизации, величины $T_{кр}$, условная прочность (σ) и относительное удлинение при разрыве (ϵ). Следует отметить, что добавка нитрозобензола уже на стадии вальцевания привела к заметной подвулканизации модельной смеси СКИ-3, что не позволило корректно оценить аррениусовские характеристики и величину $T_{кр}$. Способность моно-нитрозоаренов (МНА) к холодной вулканизации не-

предельных каучуков впервые была отмечена в работе [16].

Таблица 2.

Аррениусовские параметры вулканизации и некоторые физико-механические характеристики вулканизатов

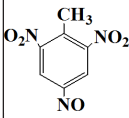
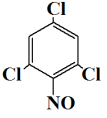
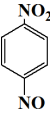
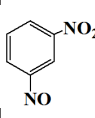
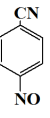
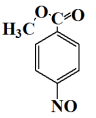
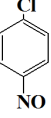
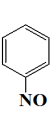
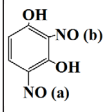
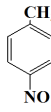
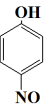
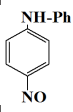
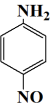
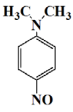
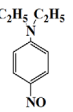
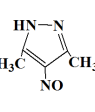
Каучук	Молярн. соотнош. МНА:ЭХ-1	$E^{\#}$, кДж/моль	$\lg A$	$T_{кр}, \pm 0,8^{\circ}C$	σ , МПа	ε , %
СКИ-3	-	18,80	8,75	6,1	12,3	270
	НДЭА 1:1	17,25	8,10	-5,6	10,7	340
	НДЭА 2:1	16,00	7,30	-9,7	10,1	245
	ТХНБ 1:1	19,70	9,35	8,1	7,2	350
СКН-40	-	24,35	11,35	33,4	4,4	490
	НДЭА 1:1	21,95	10,15	23,2	3,7	790
	НДЭА 2:1	17,45	7,80	5,8	3,9	920
	ТХНБ 1:1	21,80	10,10	19,9	4,7	420
СКЭПТ-ЭНБ 40	-	23,00	10,50	31,2	4,0	160
	НДЭА 1:1	18,60	8,00	18,2	3,8	165
	НДЭА 2:1	17,75	7,50	14,7	3,5	190
	ТХНБ 1:1	17,30	7,35	8,6	4,0	160

Из проведенных исследований можно сделать следующие выводы: Добавка НДЭА приводит к ускорению вулканизации и снижению значений $T_{кр}$; Добавка нитрозоаренов в композицию СКИ-3 и выдержка при 100-130°C, очевидно, приводила к деструкции макромолекул и снижению условной прочности; На бутадиеннитрильном каучуке СКН-40 введение ТХНБ приводит как к снижению величины $T_{кр}$ на 13 °C, так и увеличению на 7% условной прочности, что заслуживает проведения дальнейших исследований, где требуется пониженная температура вулканизации; Наиболее эффективно НДЭА и ТХНБ проявили себя в качестве ускорителей низкотемпературной вулканизации хиноловым эфиром ЭХ-1 модельных композиций СКЭПТ-ЭНБ, где наилучший результат показал ТХНБ.

Сравнивая НДЭА и ТХНБ не трудно заметить влияние замещающих групп на реакционную способность нитрозоаренов, данная зависимость ранее была связана с константами Гаммета и с величиной заряда на кислороде нитрозогруппы $\lg k = 11,3 + 49,7qO$ [12]. В связи с этим, выдвигается предположение о высокой активности моно-нитрозоаренов с сильными электроноакцепторными замещающими группами, как индивидуальных вулканизирующих агентов, так и ускорителей вулканизации композиций на основе непредельных каучуков (СКИ, СКЭПТ, СКН, БНКС и др.) и хиноловых эфиров (ЭХ-1, ЭХ-2).

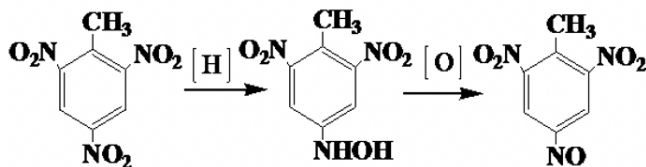
Таблица 3

Прогноз ускоряющей способности процесса вулканизации ряда моно-нитрозосоединений от расчетных значений величин заряда на кислороде нитрогруппы

B-BO								
qO	-0,2518	-0,2570	-0,2610	-0,2667	-0,2670	-0,2740	-0,2820	-0,2849
B-BO								
qO	-0,2827(a) -0,2991(b)	-0,2919	-0,3031	-0,3170	-0,3190	-0,3246	-0,3277	-0,3370

В табл. 3 представлены результаты расчетов методом DFT B3LYP/6-31G(d) ряда нитрозоаренов расположенных в порядке убывания прогнозируемой ускоряющей способности процесса вулканизации от расчетных значений величин заряда на кислороде нитрогруппы.

Можно предположить определенную перспективу синтеза и испытаний на вулканизирующую и ускоряющую активность 4-нитрозо-2,6-динитротолуола, имеющего широкую сырьевую базу на основе конверсии отработанного тринитротолуола по общей классической схеме синтеза нитрозоаренов с селективным восстановлением нитроарена, например, системой $Zn + NH_4Cl + H_2O$, до арилгидроксилamina с последующим мягким окислением по схеме:



Другим интересным направлением использования хиноловых эфиров стала разработка нового пластичного арт-материала для творчества- отверждаемого в резину пластилина [17, 18], что можно представить направлением в 3D творчестве. На рис. 4 показана объемная резиновая картина формата A0 по мотивам Ван-Гога «Звездная ночь».



Рис. 4. Объемная резиновая картина формата А0 по мотивам Ван-Гога «Звездная ночь».

В основе отверждаемого в резину пластилина использовался неопределённый каучук, наполнитель, пластификатор, пигмент и хиноловые эфиры ЭХ-1 и др.

Список литературы

1. Жарков, А. Пионеры отечественного ракетостроения / А. Жарков, А. Яскин // Бийский Вестник, №4 (40). -2013. –С. 41.
2. Дементьева, Д.И. Введение в технологию энергонасыщенных материалов: учебное пособие / Д.И. Дементьева, И.С. Кононов, Р.Г. Мамашев, В.А. Харитонов; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2009. - 254 с.
3. Яскин, А.В. Конструкции и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе: учебное пособие / А.В. Яскин; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. - 200 с.
4. Аникеев, Б. М. Разработка в НИИ-9 СРТТ, промышленной технологии изготовления зарядов из них и конструкций зарядов к маршевым двигательным установкам стратегических ракет 8К98, 8К98П / Б. М. Аникеев, Ю. Н. Одинцов // Из истории отечественной пороховой промышленности: Создание первой твёрдотопливной межконтинентальной ракеты. –М.: ЦНИИНИТИКПК, 1997. –С.81-87.

5. Патент РФ 2621789. МПК C06D 5/06, C06B 21/00. Способ изготовления смешанного ракетного твердого топлива / Певченко Б.В., Сидоров В.В., Машковцев В.Н., Корчагин А.А. Оpubл. 07.06.2017. Бюл. № 16.
6. Зорик, В.В. Хиолидные эфиры – новые вулканизующие агенты бутилкаучука / В. В. Зорик, В.Ф. Комаров, С.Ф. Зорик, Г.В. Королёв // *Каучук и резина*, -1978. -№6. -С. 15-19.
7. Muller, E. К вопросу существования так называемых кислородных радикалов / E. Muller, L. Kurt // *Z. Naturforsch.* –1953. –N. 11. –S. 694–695.
8. Muller, E., Mayer R., Narr B., Schick A., Scheffler K. // *Liebings. Ann. Chem.* -1961, 645, 1.
9. А. с. № 558907 СССР, от 25.05.77. МКИ2 C07C 131/00. Способ получения О,О'-бис-(1,3,5-три-трет.бутилциклогексадиен-2,5-он-4-ил)-п-бензохинондиоксида / Добронравова З. А., Ардадова Л. Г., Руднев Е. В. -Оpubл. 1977. -Бюл. № 19.
10. Добронравова, З. А. / З. А. Добронравова, В. И. Мещеряков, Ю. Е. Прищенко, Л. Д. Гаврилов, Л.И. Верещазин // *Журн. орг. химии*. -1980. -Т.16, №5, с. 1034-1039.
11. Ключников, О. Р. Строение и реакционная способность хиоловых эфиров в реакции вулканизации каучука СКИ-3 / О. Р. Ключников, Т. В. Макаров, С. И. Вольфсон, Р. Я. Дебердеев // *Структура и динамика молекулярных систем. Сб. статей. Вып. X. Часть 3.* –Казань, Изд-во КГУ. -2003. -С. 251 - 254.
12. Ключников О. Р. С-нитрозо-N-оксидные системы вулканизации непредельных каучуков: / Дисс. докт. хим. наук. -Казань, КГТУ, 2005. -236 с.
13. Ключников, О. Р. Строение и прогноз реакционной способности ди- и тринитрозоаренов / О. Р. Ключников // *Матер. Всеросс. конф. «Энергетические конденсированные системы»*, 28-31 окт. 2002 г., Черноголовка. –М.: Янус-К. -2002. -С. 94 -95.
14. Цветковский, И. Б. Механизм низкотемпературной вулканизации цис-/транс-диеновых каучуков п-динитрозобензолом и его производными / И. Б. Цветковский, А. Б. Коренная, Н. В. Андреева // *Каучук и резина*. –1991. -№ 7. –С. 11 – 15.
15. Ключников, Я. О. Моно-нитрозоарены в качестве ускорителей вулканизации непредельных каучуков хиоловым эфиром ЭХ-1 / Я. О. Ключников, О. Р. Ключников, С. И. Вольфсон // *Вестник Казан. технол. ун-та*. -2012. -№ 16. -С. 106-108.
16. Klyuchnikov, O. R. Vulcanization of unsaturated rubbers with mono-nitrosoarenes / O. R. Klyuchnikov, R.Ya. Deberdeev, Al.Al. Berlin // *Doklady Physical Chemistry*. -2004. -T. 398. -№ 1-3. -P. 199-202.
17. Патент РФ 2291776. МПК В29С35/08, В44С3/04, С08Л21/00. Отверждаемый пластилин Ключниковых / Ключников О.Р., Ключников Я.О., Ключников И.О. Оpubл. 20.01.2007. Бюл. №2.
18. Патент РФ 2575652. МПК В29С35/08, В44С3/04, С08Л21/00. Отверждаемый пластилин Ключниковых / Ключников О. Р., Ключников Я. О., Ключников И. О., Ключникова В. С. Оpubл. 2016, Бюл. № 5.

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ В ТРУБОПРОВОДАХ ПОДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКИ

Демкова Елизавета Михайловна

магистрант

Самарский государственный технический университет

Аннотация. Приведены результаты расчетов двух типов подземной прокладки трубопроводов тепловых сетей, укладываемых в бетонных и пенобетонных коробах: при наложении тепловой изоляции на поверхности трубы (бетонные короба) и при ее отсутствии (пенобетонные короба). Так как воздушная прослойка между трубой и корпусами коробов ввиду интенсивного конвективного теплообмена практически не влияет на потери теплоты в грунт, предлагается уменьшить габариты пенобетонных прямоугольных коробов до размеров диаметра трубы, что приводит к существенному (до 50 %) уменьшению потерь теплоты в грунт ввиду значительно меньшего коэффициента теплопроводности пенобетона по сравнению с бетоном, а также меньшей площади теплообмена с грунтом. Кроме того, уменьшаются вес конструкции, ее габариты и стоимость.

Ключевые слова: трубопроводы теплосетей, подземная прокладка, тепловая изоляция, бетонные и пенобетонные короба, потери теплоты в грунт.

Снижение потерь теплоты при транспортировке теплоносителя по трубопроводам тепловых сетей является важной производственной проблемой. При подземной прокладке трубопроводы, покрытые тепловой изоляцией, укладываются в бетонные короба (рис. 1) [1]. Основными недостатками здесь являются большие потери теплоты, высокая стоимость, трудоемкость нанесения изоляционного покрытия, большой объем занимаемого пространства. Отметим, что нормативные потери теплоты в данном случае составляют 8-10 %. Однако в процессе многолетней эксплуатации происходит ухудшение качества тепловой изоляции, в связи с чем потери теплоты могут возрасти до 20 % и более. Поэтому весьма актуальной является проблема нахождения других способов подземной прокладки трубопроводов, отличающихся меньшими потерями теплоты, простотой конструкции и меньшей стоимостью. В настоящей работе выполнено исследование потерь теплоты в

трубопроводах традиционной прокладки (см. рис. 1) и прокладки, в которой вместо бетонных коробов используются пенобетонные, но при отсутствии тепловой изоляции на поверхности трубы и при несколько увеличенной толщине пенобетона (рис. 2).

Такой способ прокладки по сравнению с традиционным отличается простотой конструкции, относительной дешевизной (ввиду отсутствия необходимости применения тепловой изоляции и замены бетона пенобетоном), сравнительно меньшим весом применяемых материалов, простотой установки и обслуживания, а также меньшим объемом занимаемого пространства. Кроме того, как показали результаты приведенных ниже исследований, потери теплоты по сравнению с традиционным способом уменьшаются на 4 %, а если в углах конструкции проложить теплоизоляционный материал, то потери тепла снизятся на 52 %.

Исходные данные для выполнения исследований были следующие: $d = 500$ мм; $A = B = 960$ мм; $A_1 = B_1 = 830$ мм; $\delta_{из} = 50$ мм; $\lambda_{из} = 0,04$ Вт/(мК); $\lambda_{бет} = 1,3$ Вт/(мК); $\lambda_{пбет} = 0,1$ Вт/(мК); $\lambda_{мп} = 36$ Вт/(мК); $\lambda_{сп} = 1,5$ Вт/(мК); $\delta_{бет} = 50$ мм; $\delta_{пбет} = 160$ мм; $\delta_{мп} = 5$ мм; $t_6 = 100^\circ\text{C}$; $t_{сп} = 3^\circ\text{C}$.

где d - диаметр труб;

A, B - наружные размеры стенок бетонного канала;

A_1, B_1 - наружные размеры стенок пенобетонного канала;

$\delta_{из}$ - толщина слоя тепловой изоляции;

$\delta_{мп}$ - толщина металлической стенки трубы;

$\delta_{бет}$ - толщина бетонного канала;

$\delta_{пбет}$ - толщина пенобетонного канала;

$\lambda_{мп}$ - коэффициент теплопроводности стенки трубы;

$\lambda_{из}$ - коэффициент теплопроводности тепловой изоляции;

$\lambda_{бет}$ - коэффициент теплопроводности стенки бетонного канала;

$\lambda_{пбет}$ - коэффициент теплопроводности стенки пенобетонного канала;

$\lambda_{сп}$ - коэффициент теплопроводности грунта;

t_6 - температура теплоносителя в трубе;

$t_{сп}$ - температура грунта.

Количество теплоты, проходящей через поверхность цилиндрической стенки в стационарном режиме, находится по формуле [2-6]

$$Q = \frac{2\lambda_{ст}\pi l(t_1 - t_2)}{\ln\left(\frac{d_2}{d_1}\right)}, \text{ Вт} \quad (1)$$

где $\lambda_{ст}$ - коэффициент теплопроводности стенки трубы;

l - длина трубы, м ;

t_1, t_2 - температуры внутренней и наружной поверхностей трубы, $^\circ\text{C}$; d_1, d_2 - внутренний и наружный диаметры трубы, м ; $\pi = 3,14$.

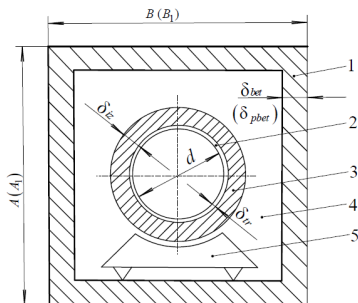


Рис. 1. Схема подземной прокладки трубы с наружной изоляцией в бетонном коробе (в скобках приведены обозначения для пенобетонного короба): 1 – прямоугольный короб; 2 – металлическая стенка трубы; 3 – слой тепловой изоляции на поверхности трубы; 4 – слой воздуха; 5 – кронштейн крепления трубы в коробе

Для удобства расчетов тепловой поток (1) относят либо к единице внутренней или наружной поверхности трубы, либо к единице ее длины. В частности, тепловой поток, отнесенный к единице длины трубы, будет

$$\frac{Q}{l} = q_l = \frac{(t_1 - t_2)}{\frac{1}{2\lambda_{ст}\pi} \ln \frac{d_2}{d_1}} \quad (2)$$

где q_l - линейная плотность теплового потока, Bm/m ;

$\frac{1}{2\lambda_{ст}\pi} \ln \frac{d_2}{d_1} = R$ - линейное термическое сопротивление цилиндрической стенки, $(mK) / Bm$.

Линейная плотность теплового потока для многослойной конструкции, учитывающая коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхностей, запишется в виде

$$q_l = \frac{(t_1 - t_{(n+1)})}{\sum_{i=1}^n R_i} \quad (3)$$

где n - число слоев;

R_i ($i = 1, n$) - термическое сопротивление i -го слоя, $(mK) / Bm$. Формула (3) для приведенных выше исходных данных будет

$$q_l = \frac{(t_b - t_{гр})}{R}$$

где $\sum_{i=1}^n R_i = R$, $(mK) / Bm$.

При изолированном трубопроводе, находящемся в бетонном канале (см. рис. 1), потери теплоты происходят на следующих последовательно соединенных сопротивлениях:

$$R = R_{\text{в}} + R_{\text{тр}} + R_{\text{из}} + R_{\text{пов.тр}} + R_{\text{ст.кан}} + R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}} \quad (5)$$

где $R_{\text{в}}, R_{\text{тр}}, R_{\text{из}}, R_{\text{пов.тр}}, R_{\text{ст.кан}}, R_{\text{кан}}, R_{\text{гр}}$ – термические сопротивления, соответственно: внутренней поверхности трубы, металлической стенки трубы, слоя изоляции, цилиндрической наружной поверхности трубы, внутренней поверхности бетонного или пенобетонного канала, стенки канала, грунта.

Термическое сопротивление цилиндрической внутренней поверхности трубы определяется по формуле

$$R_{\text{в}} = \frac{1}{\pi d_1 \alpha_1} \quad (6)$$

где $\alpha, Bm/(m^2 K)$ – коэффициент теплоотдачи на внутренней поверхности стенки трубы. Его величина зависит от скорости течения теплоносителя и находится в пределах от 500 до $1500 Bm/(m^2 K)$.

При таких значениях α термическое сопротивление R оказывается столь малым (менее $0,001 (mK) / Bm$), что им можно пренебречь.

Формула для определения термического сопротивления металлической стенки трубы имеет вид

$$R_{\text{тр}} = \frac{1}{2\lambda_{\text{тр}}\pi} \ln \frac{d_2}{d_1} \quad (7)$$

где d_1 – внутренний диаметр трубы, м;

d_2 – диаметр наружной поверхности стальной трубы (без учета тепловой изоляции), м.

С учетом приведенных выше исходных данных величина термического сопротивления стенки трубы составляет $R_{\text{тр}} = 0,000085 (mK)/Bm$. Ввиду малости R величиной этого сопротивления также можно пренебречь.

Формула для определения термического сопротивления слоя изоляции по аналогии с (7) будет

$$R_{\text{из}} = \frac{1}{2\lambda_{\text{из}}\pi} \ln \frac{d_2}{d_1} \quad (8)$$

где $d_{\text{из}}$ – диаметр трубы со слоем изоляции, м.

Из формулы (8) получаем $R_{\text{из}} = 0,71277 (mK) / Bm$.

Термическое сопротивление цилиндрической наружной поверхности стальной трубы определяется по формуле

$$R_{\text{пов.тр}} = \frac{1}{2d_{\text{из}}\alpha_2} \quad (9)$$

где $\alpha_2 = \alpha_{\text{изл}} + \alpha_{\text{конв}}$, $Bm/(m^2 K)$ – коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности трубы;

$\alpha_{\text{изл}}$ и $\alpha_{\text{конв}}$ – лучистая и конвективная составляющие коэффициента теплоотдачи.

Лучистая $\alpha_{\text{изл}}$ и конвективная $\alpha_{\text{конв}}$ составляющие коэффициента теплоотдачи на наружной поверхности трубы определяются по формулам [1]

$$\alpha_{2изл} = c \frac{\left(\frac{t_{из} + 273}{100}\right)^4 - \left(\frac{t_{ср} + 273}{100}\right)^4}{(t_{из} - t_{ср})} \quad (10)$$

$$\alpha_{2конв} = 1,16 \sqrt[4]{\frac{(t_{из} - t_{ср})}{d_{из}}} \quad (11)$$

где $c = 4,4 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К}^4)$ - коэффициент лучеиспускания;

$t_{из}$ - температура наружной поверхности изоляции, $^{\circ}\text{C}$; $t_{ср}$ - температура среды (воздуха), которая окружает трубопровод, находящийся в коробе.

При значениях температур теплоносителя t_{θ} , не превышающих 100°C , величина лучистой составляющей коэффициента теплоотдачи не превышает $8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$. Величину конвективной составляющей коэффициента теплоотдачи для трубы, расположенной горизонтально, можно принять равной $\alpha_{2конв} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$

Отсюда находим $\alpha_2 = 20 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$. Используя полученное значение α_2 , по формуле (9) находим $R_{нов.тр} = 0,0261 (\text{мК})/\text{Вт}$; в случае, когда труба без изоляции плотно покрыта слоем пенобетона, сопротивление наружной поверхности трубы будет находиться как $R'_{нов.мр} = 1/(nd_2\alpha_2) = 0,03122 (\text{мК})/\text{Вт}$.

Формула для определения термического сопротивления внутренней поверхности короба имеет вид

$$R_{ст.кан} = \frac{1}{\pi d_{эkv1} \alpha_k} \quad (12)$$

где $d_{эkv1} = P_1/\pi$ - эквивалентный внутренний диаметр короба, м;

P_1 - внутренний периметр короба, м

α_k для внутренней поверхности короба можно принять равной $\alpha_k = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$

Используя формулу (12), находим:

для бетонного канала $R_{ст.бет.кан} = 0,03125 (\text{мК})/\text{Вт}$

для пенобетонного канала $R_{ст.пбет.кан} = 0,049 (\text{мК})/\text{Вт}$.

Формула для определения термического сопротивления бетонного канала имеет вид

$$R_{бет.кан} = \frac{1}{2\lambda_{бет}\pi} \ln \frac{d_{эkv2}}{d_{эkv1}} \quad (13)$$

где $d_{эkv2} = P_2/\pi$ - эквивалентный внешний диаметр короба, м;

P_2 - внешний периметр короба, м.

Термическое сопротивление пенобетонного короба $R_{пбет.кан}$ находится

по формуле (13), где вместо $\lambda_{\text{бет}}$ используется $\lambda_{\text{пбет}}$. Значения $R_{\text{бет.кан}}$ и $R_{\text{пбет.кан}}$ определяемые из формулы (13) будут равны:

$$R_{\text{бет.кан}} = 0,0222 \text{ (мК) / Вт}$$

$$R_{\text{пбет.кан}} = 0,766 \text{ (мК) / Вт}$$

Тепловое сопротивление грунта определяется по формуле Форхгеймера [1]

$$R_{\text{гр}} = \frac{1}{2\lambda_{\text{гр}}\pi} \ln \frac{4h}{d_{\text{экв2}}} \quad (14)$$

где $h = 1,68 \text{ м}$ – глубина погружения оси трубопровода под поверхность земли. Из формулы (14) находим:

для бетонного канала (см. рис. 1) $R'_{\text{зр}} = 0,18 \text{ (мК) / Вт}$;

для пенобетонного канала (см. рис. 2) $R''_{\text{зр}} = 0,196 \text{ (мК) / Вт}$.

С учетом того, что составляющей $R_{\text{г}}$ мы пренебрегаем ввиду ее малости, формула (5) применительно к бетонному каналу принимает вид

$$R = R_{\text{гр}} + R_{\text{из}} + R_{\text{пов.тр}} + R_{\text{ст.бет.кан}} + R_{\text{бет.кан}} + R'_{\text{гр}} \quad (15)$$

Формула (5) применительно к пенобетонному каналу принимает вид

$$R = R_{\text{гр}} + R_{\text{из}} + R_{\text{пов.тр}} + R_{\text{ст.пбет.кан}} + R_{\text{пбет.кан}} + R'_{\text{гр}} \quad (16)$$

Таким образом, суммарные сопротивления для бетонного и пенобетонного канала будут равны соответственно $1,0113 \text{ (мК) / Вт}$ и $1,052 \text{ (мК) / Вт}$.

Найдем потери теплоты для бетонного канала (см. рис. 1):

$$q_1 = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{гр}})}{R_{\text{тр}} + R_{\text{из}} + R_{\text{пов.тр}} + R_{\text{ст.бет.кан}} + R_{\text{бет.кан}} + R'_{\text{гр}}} \quad (17)$$

Из формулы (17) получаем $q_1 = 95,755 \text{ Вт/м}$.

Соответственно, для пенобетонного канала

$$q''_1 = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{гр}})}{R_{\text{тр}} + R_{\text{из}} + R_{\text{пов.тр}} + R_{\text{ст.пбет.кан}} + R_{\text{пбет.кан}} + R''_{\text{гр}}} \quad (18)$$

Отсюда $q'_1 = 92,2 \text{ Вт / м}$.

Таким образом, тепловые потери даже без применения изоляции на трубе по сравнению с исходной конструкцией снижаются на 4 %.

Рассмотрим вариант конструкции пенобетонного канала, в котором вместо воздушного слоя 2 (см. рис. 1) используется изоляционный наполнитель (см. рис. 2). Так как наполнитель расположен в углах конструкции и труба в четырех точках касается слоя пенобетона, то можно принять толщину слоя изоляции как осредненную эквивалентную толщину цилиндрического слоя, равную 45 мм. Эквивалентный диаметр конструкции будет $d_{\text{экв2}} = P_2/\pi$, где $P_2 = 3,32 \text{ м}$ – наружный периметр конструкции, представленной на рис. 3. Таким образом, конструкция, представленная на рис. 2, по термическому сопротивлению будет идентична конструкции, приведенной на рис. 3.

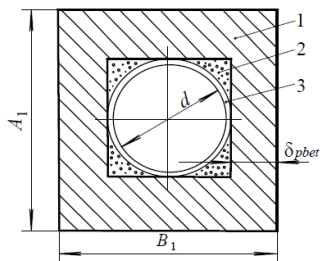


Рис. 2. Схема подземной прокладки трубы с пенобетонной изоляцией квадратного сечения: 1 – прямоугольный пенобетонный короб; 2 – наполнитель (минеральная вата, $\lambda_{из} = 0,04 \text{ Вт/(мК)}$); 3 – металлическая стенка трубы

Если пренебречь величиной термического сопротивления металлической стенки трубы $R_{гр}$, то потери тепла будут определяться по формуле

$$q''_1 = \frac{(t_b - t_{гр})}{R'_{из} + R'_{пбет.кан} + R'''_{гр}} \quad (19)$$

и составят $q''_1 = 50,0 \text{ Вт/м}$.

Таким образом, потери теплоты в пенобетонном коробе при использовании конструкции, приведенной на рис. 3, на 52 % меньше, чем в бетонном (см. рис. 1).

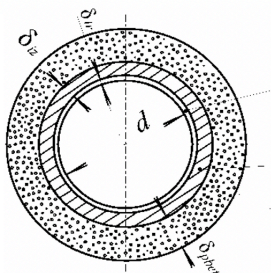


Рис. 3. Схема подземной прокладки трубы с наружной изоляцией из пенобетона: 1 - металлическая стенка трубы; 2 - слой изоляции на поверхности трубы ($\delta_{из} = 45 \text{ мм}$, $\lambda_{из} = 0,04 \text{ Вт/(мК)}$); 3 - слой пенобетона («скорлупа»), $\delta_{пбет} = 75 \text{ мм}$, $\lambda_{пбет} = 0,1 \text{ Вт/(мК)}$

Выводы

Расчеты показали, что воздушная прослойка между трубами и коробами ввиду высокой интенсивности конвективного теплообмена и, как следствие, больших величин эквивалентных коэффициентов теплопроводности воздуха практически не влияет на потери теплоты в грунт. В связи с этим предлага-

ется уменьшить габариты пенобетонного короба до размеров, сопоставимых с диаметром трубы, что приводит к значительному уменьшению габаритов конструкции и ее веса. Потери теплоты в этом случае уменьшаются на 4-5 % (при двукратном увеличении толщины стенки пенобетонного короба) по сравнению с бетонным (неизменной толщины).

Несмотря на увеличение толщины стенки, вес пенобетонного короба уменьшается вследствие уменьшения его общих габаритов, а также ввиду меньшего удельного веса пенобетона ($\rho_{\text{побет}} = 0,5 \text{ т / м}^3$) по сравнению с бетоном ($\rho_{\text{бет}} = 2,3 \text{ т / м}^3$). Если пространство, заполненное воздухом, заменить слоем тепловой изоляции с $\lambda_{\text{из}} = 0,04 \text{ Вт/(мК)}$, то при той же уменьшенной в размерах конструкции теплотепотери уменьшатся на 52 %.

Библиографический список

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 360 с.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. – М.: Энергия, 1969. – 440 с.
3. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1977. – 344 с.
4. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. – М.: Высшая школа, 1980. – 469 с.
5. Болгарский А.В., Мухачёв Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача. – М.: Высшая школа, 1975. – 495 с.
7. Прибытков И.А., Левицкий И.А. Теоретические основы теплотехники. – М.: Академия, 2004. – 464 с.

Научное издание

Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовский международный конгресс
(г. Москва, 10 декабря 2020 г.)

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

Подписано в печать 14.12.2020 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 62,3. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити

