



Сборник научных статей  
по итогам работы  
Международного научного форума

том 1

# НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Стратегия развития машиностроительной отрасли Пензенской  
области в современных условиях

Социальная тематика в Интернет-СМИ

Разработка конструкции гидроциклона для осветления воды  
и многое другое...

Москва 2020



Коллектив авторов

*Сборник научных статей  
по итогам работы  
Международного научного форума*  
**НАУКА И ИННОВАЦИИ-  
СОВРЕМЕННЫЕ  
КОНЦЕПЦИИ**

ТОМ 1

Москва, 2020

УДК 330  
ББК 65  
С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 24 апреля 2020 г.). / отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2020. – 165 с.

У67

ISBN 978-5-905695-28-5

Сборник материалов включает в себя доклады российских и зарубежных участников, предметом обсуждения которых стали научные тенденции развития, новые научные и прикладные решения в различных областях науки.

Предназначено для научных работников, преподавателей, студентов и аспирантов вузов, государственных и муниципальных служащих.

УДК 330  
ББК 65

ISBN 978-5-905695-28-5

© Издательство Инфинити, 2020  
© Коллектив авторов, 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Стратегия развития машиностроительной отрасли Пензенской области в современных условиях

*Солдатова Светлана Сергеевна, Макаров Денис Вячеславович*.....8

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Анализ перехода российских школ на дистанционное обучение

*Алехин Максим Дмитриевич*.....14

Психолого-педагогическая поддержка как условие успешного обучения обучающихся с ОВЗ

*Гурьева Дина Халимовна, Кустова Татьяна Владимировна*.....17

Проблема формирования целостного мировоззрения специалиста как фундаментальная задача профессионального образования (гносеологический аспект)

*Медведева Людмила Владимировна*.....24

Distance Education Perspectives

*Ustimenko Oksana Anatolevna*.....31

Инновационные технологии в обучении устаревшей лексики английского языка

*Алижанова Хаписат Алижановна,*

*Магомедсайгидова Медина Магомедрасуловна*.....38

Паронимическая лексика английского языка как средство формирования межкультурной компетенции студентов

*Алижанова Хаписат Алижановна,*

*Багомедова Хадижат Багомедовна*.....42

## СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Социальная тематика в Интернет-СМИ

*Аблаким Айза Сарсенбайкызы*.....47

## ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Воспитательный потенциал фольклора в школе

*Шабанова Патимат Алиевна, Саадулаева Римляна Щамхаловна*.....52

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Партнерские и супружеские семейные отношения, их юридические и психологические аспекты <i>Кобелев Александр Викторович</i> .....	58
---	----

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Помещики деревни Коломино Богородского уезда Московской губернии с середины XVIII века до середины XIX века <i>Цеханович Ольга Михайловна, Хлебодарова Ольга Борисовна</i> .....	62
---	----

## **МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

Артериальная гипертония, ассоциированная с метаболическим синдромом: особенности течения и поражения органов-мишеней <i>Пулатова Ш.Х., Бахранов Р.Р., Наврузова Д.А., Тухтаев Д.А</i> .....	72
Современные представления о факторах риска рака молочной железы <i>Латилов Б.Б., Абудллаева С.Х., Исламова М.Р.</i> .....	80
Совершенство реабилитации больных после инсульта <i>Рузиев Ф.Г., Пулатов С.С.</i> .....	90
Клиническое течение фибрилляции предсердий у больных ишемической болезнью сердца <i>Кенжаев М.Л., Ризаева М.Ж.</i> .....	103

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Разработка конструкции гидроциклона для осветления воды <i>Кариев Марат Аблакимович, Белек уулу Эрмек</i> .....	110
Транспортно-передаточный плавучий док «Вымпел» <i>Маслова Анастасия Владимировна, Савченко Владлена Владимировна, Сапега Ирина Васильевна</i> .....	117
Комбинированная дизель-газотурбинная установка для судов на подводных крыльях <i>Безюков Олег Константинович, Степанов Евгений Андреевич</i> .....	123

## **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Математическое моделирование нелинейного движения биологической жидкости с вязко-упругим свойством в изогнутой мембранной оболочке с учетом влияния магнитного поля <i>Сафаров Исмоил Иброхимович, Тешаев Мухсин Худойбердиевич, Ишмаматов Матлаб, Кулмуротов Нурилло Рахимович</i> .....	130
--	-----

## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Моделирование методом DFT реакции 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола с тетрагидридоборат-ионом

*Лепёхина Марина Витальевна, Блохин Игорь Васильевич,  
Атрощенко Юрий Михайлович.....138*

Моделирование методом DFT относительной стабильности интермедиатов реакции гидридных аддуктов м-динитробензола с катионом фенилдиазония

*Арзамасцева Алина Михайловна, Блохин Игорь Васильевич,  
Атрощенко Юрий Михайлович.....147*

Моделирование переходных состояний реакции 2-гидрокси-3,5-динитропиридина и его аниона с тетрагидридоборат-ионом методом DFT

*Почуева Ирина Юрьевна, Блохин Игорь Васильевич,  
Атрощенко Юрий Михайлович.....154*

Моделирование конформаций 3,5-динитропиперидин-2-она методом DFT

*Стороженко Мария Темуровна, Блохин Игорь Васильевич,  
Атрощенко Юрий Михайлович.....160*

УДК 338.24; 338.26

## **СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

***Солдатова Светлана Сергеевна***

*Кандидат экономических наук, доцент*

***Макаров Денис Вячеславович***

*магистрант*

*Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия*

Машиностроительная отрасль Пензенской области представлена рядом промышленных предприятий, работающих в сфере металлообработки и производства сложного спецоборудования для горнодобывающей, нефтяной и газовой, химической и атомной промышленности, а так же дизельгенераторы, промышленную арматуры, сельскохозяйственную технику. К числу наиболее значимых для экономики региона относятся такие организации, как: ОАО «Пензадизельмаш», ОАО «Пензтяжпромарматура», ОАО «НИИПТ Химмаш», ОАО «Пензмаш», ОАО «Пензенский арматурный завод», ОАО НПП «Химмаш-Старт», ОАО НПП «РУБИН», АО «Завод ГРАЗ» [1].

В ходе выполненного экономического анализа основных показателей экономики Пензенской области было выявлено, что на долю машиностроительных предприятий приходится порядка 25% валового регионального продукта, при этом в данных организациях трудиться 14% от общей численности занятых в экономике региона, а так же промышленный комплекс обеспечивает 50% налоговых поступлений в региональный бюджет [2]. Таким образом, правительство области заинтересовано в поддержке предприятий машиностроительного комплекса как системообразующих хозяйствующих субъектов, являющихся драйвером региональной экономики.

Необходимо отметить, что прошедший 2019 год для пензенских промышленных предприятий в целом был неплохим. Региональный индекс промышленного производства по результатам 2019 года составил 110% [2], конечно данный темп роста является невысоким, но, однако, он характеризует процесс устойчивого экономического развития. Если анализировать динамику развития в 2019 году пензенского машиностроительного комплекса по отдельным направлениям производственной деятельности, то лидерами являются:

- 1) производство машин и оборудования - рост 139,7%;
- 2) производство химических продуктов – рост 130%;
- 3) производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов – рост 120,6%;
- 4) производство электрического оборудования – рост 119,6% [3].

Однако, финансово-экономическое состояние многих пензенских машиностроительных предприятий не внушает должного оптимизма, вызванных как уменьшением рынка продукции машиностроения, так и общим нестабильным состоянием экономики РФ. Наиболее устойчивое положение имеют машиностроительные предприятия производящие продукции в рамках Гособоронзаказа, а также для нефтехимической и космической отрасли, так как в современных условиях данные отрасли являются настоящими драйверами экономики России, и соответственно основным «Заказчиком» продукции машиностроительных предприятий, а также предприятий других отраслей промышленного производства (радиоэлектроника, металлургия, автоматизация и т.д.).

В свою очередь многие предприятия машиностроительной отрасли Пензенской области становятся заложниками ориентированности основных отраслей отечественной промышленности на выпуск продукции для военно-промышленного комплекса РФ (ВПК РФ) в рамках Гособоронзаказа и нефтегазового сектора экономики, так как, зачастую для производства сложных механизмов и нестандартизированного оборудования, требуются соответствующие комплектующие и материалы, которые на сегодняшний день в России не производятся. Таким образом, ситуация зависимости от импортных комплектующих и зарубежного оборудования не позволяет отечественному машиностроению развиваться в соответствии собственной траектории и с учетом стратегических интересов нашей страны на международной арене.

Например, для автоматизации установок сжигания токсичных отходов, необходимо использовать контроллеры с возможностью обработки большого количества выходных и входных сигналов с особой высокой точностью и надежностью. Подобные контроллеры производят «Siemens» (Германия), «Хуавей» (Китай). Контроллеры отечественного производства, например «Базис» при цене сопоставимой импортным аналогам, имеют значительно меньший эксплуатационный функционал, но по требованиям ВПК РФ, безусловно обладают более высоким уровнем защищенности от внешних воздействий. В связи с этим, многие комплектующие и материалы пензенские машиностроительные предприятия вынуждены покупать у зарубежных производителей, стоимость закупки во многом зависит от действующего курса рубля относительно доллара и евро, а это существенно осложняет конкурентные позиции российских промышленных предприятий. В результате возникает ситуация, когда цены на отечественную машиностроительную продукцию граждан-

ского назначения являются неконкурентоспособными в отношении аналогов китайского производства. Поэтому даже потребители на внутривнутрироссийском рынке предпочитают закупать продукцию машиностроения в Китае.

Вторым фактором, сдерживающего воздействия, является то, что ориентированность большинства промышленных предприятий России на потребности ВПК и нефтегазового сектора, вынуждает их выпускать ограниченную номенклатуру продукции, предназначенной именно для данных отраслей. Исторически там сложилось, что главными «Заказчиками» российской машиностроительной продукции являются именно ВПК РФ и нефтегазовая отрасль. К сожалению, государственная «Программа импортозамещения в России до 2020 года» [4] принятая к реализации в 2014 году, после введения взаимных ограничительных мер и экономических санкций между РФ и рядом западных государств, на сегодняшний день, к сожалению, не позволила коренным образом преломить ситуацию. По-прежнему потребность предприятий машиностроительной отрасли в комплектующих и материалах при производстве продукции гражданского назначения, частично покрываются за счет импорта. К слову сказать, в структуре российского импорта в 2019 году на долю продукции в номенклатурной группе «машины, оборудование и транспортные средства» пришлось почти 44% от всего объема импорта; «продукция химической промышленности» - 20%; «металлы и изделия из металлов» - 7% от совокупного годового объема импорта России [2].

В качестве еще одного фактора, негативно влияющего на динамику и темпы развития машиностроительной отрасли Пензенской области, можно выделить несовершенство системы государственных закупок. Порядок, механизмы и инструменты осуществления процедуры госзакупок регламентируются Федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и другими нормативно-правовыми актами, устанавливающими требования по получению обеспечительных мер в виде банковских гарантий. Подчеркнем, что в современных условиях, характеризующихся общим снижением предпринимательской активности и замедлением всех социально-экономических процессов в стране вследствие возникновения и распространения пандемии (COVID-19), а так же с учетом таких негативных факторов для российской экономики, как падения цен на нефть и нестабильный курс рубля, банки часто отказываются предприятиям в получение данного банковского продукта. Надо особо подчеркнуть, что стоимость данного банковского продукта часто несоответствует финансово-экономическим возможностям предприятий машиностроительной отрасли.

Несмотря на существующие сложности в машиностроительной отрасли Пензенской области, существует ряд положительных моментов, позволяющих с оптимизмом некоторым организациям смотреть в будущее:

- во-первых, между машиностроительными предприятиями Пензенской области сложились устойчивые кооперационные связи, позволяющие более гибко использовать технологический парк основного производственного оборудования, а так же другие технические и технологические возможности, обмениваться опытом хозяйственной деятельности при выполнении производственного задания или заказа;

- во-вторых, в течение последних лет наблюдается устойчивый рост объемы спроса на продукцию машиностроительных предприятий Пензенской области, что частично объясняется действием экономических санкций и ограничительных мер на поставки импортной продукции;

- в-третьих, в регионе реализуется «Стратегия социально-экономического развития Пензенской области до 2035 года» [4], ее основные целевые показатели в сфере промышленного производства представлены в таблице 1. В сфере поддержки и развития машиностроения данная стратегия предполагает решить следующие задачи: создать новые эффективные производства и реструктуризировать действующие; внедрить современные технологии; увеличить производительность труда; освоить предприятиями, относящимися к ВПК, новые виды гражданской продукции и увеличить их долю в общем объеме производства; содействовать в продвижении пензенской промышленной продукции на международных рынках сбыта; расширить кооперационные связи и развивать внутриобластное и межрегиональное сотрудничество промышленных предприятий; привлечь промышленные предприятия к участию в реализации государственных программ.

***Таблица 1 - Целевые показатели «Стратегии социально-экономического развития Пензенской области до 2035 года» [4]***

<b>Показатель</b>	<b>2020 год</b>	<b>2025 год</b>	<b>2030 год</b>	<b>2053 год</b>
Индекс промышленного производства, %	122	150	186	214
Объем реализованной промышленной продукции (услуг) в действующих ценах, млрд. руб	268	320	400	655
Производительность труда в промышленности на 1 работника, тыс. руб/чел.	2953	3516	4391	7199

В качестве вывода подчеркнем, что в непростой социально-экономической ситуации, в которую неожиданно попала Россия вследствие падения цен на нефть на мировых рынках, а так же нестабильности национальной

валюты и нарастания экономических проблем из-за пандемии, машиностроительным предприятиям выжить будет нелегко. Для преодоления негативных тенденций или, хотя бы, минимизации возможных экономических потерь, Правительству региона совместно с высшим руководством промышленных предприятий, а так же финансовых учреждений необходимо предпринять несколько решительных действий, нацеленных на поддержку машиностроительной отрасли:

- снизить зависимость машиностроительного производства от импортных комплектующих и за счет расширения номенклатуры производимых товаров смежными отраслями отечественной промышленности;

- расширить государственные программы по субсидированию хозяйствующих субъектов, производящих высокотехнологическое оборудование, инновационную технику и сложные производственные комплексы, предназначенные для внутрироссийского потребления или ориентированные на экспорт;

- ужесточить контроль за системой госзакупок, в целях полного исключения коррупционной составляющей при заключении договоров и контрактов на поставку машиностроительной продукции, внедрить единые и прозрачные требования к предприятиям, претендующим на получение обеспечительных мер в виде банковских гарантий, а также усилить надзор и контроль в банковской сфере относительно банков, представляющих для бизнеса соотвествующий баковский продукт.

С какими результатами машиностроительная отрасль Пензенской области проживет 2020 год, безусловно, покажет время. Хочется надеяться, что данная отрасль мобилизует собственные ресурсы, грамотно воспользуется возможностями внешней среды и рационально распорядится человеческим и технологическим потенциалом.

### Библиографический список литературы

1. *Официальный сайт Министерства промышленности, транспорта и инновационной политики Пензенской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prom.pnzreg.ru/>*

2. *Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/pnz/ru/statistics/](http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/statistics/)*

3. *Для пензенской промышленности 2020 год начался с уверенного роста. Официальный портал Правительство Пензенской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pnzreg.ru/news/promyshlennost/216754/>*

4. *Стратегия социально-экономического развития Пензенской области до 2035 года. Проект. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/166368dd-10c5-4022-9c68-3ac6c9977592/strateg2035+02.07..pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=166368dd-10c5-4022-9c68-3ac6c9977592>*

5. *Концепция развития машиностроительной отрасли Пензенской области на долгосрочную перспективу. Солдатов С.С., Макаров Д.В. // Актуальные проблемы современного менеджмента социально-экономических систем: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: приволжский Дом знаний, 2019 – с.53-57 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41228163>*

## **АНАЛИЗ ПЕРЕХОДА РОССИЙСКИХ ШКОЛ НА ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Алехин Максим Дмитриевич**

*Московский государственный психолого-педагогический  
университет,  
г. Москва, Россия*

Пандемия COVID-19 повлияла на многие отрасли жизнедеятельности. Вынужденные меры самоизоляции и прочие ограничения отразились не только на социальной жизни общества, но и на многих сферах экономики. [1] Повсеместный переход на дистанционный формат работы особенно сильно сказался на такой отрасли как образование. Изменения ощутили не только учащиеся различных уровней образования, но и учителя и преподаватели образовательных учреждений. Ещё за несколько лет до пандемии ряд исследователей отмечали рост популярности формата e-learning и не отрицали возможность того, что в будущем с развитием технологий он заменит традиционное обучение. [2] На момент написания данной статьи прошёл почти месяц с перехода на дистанционную форму. Самое время сделать выводы, насколько российская система образования оказалась готова к временному переходу на данный формат.

Наше исследование проводилось с целью определить текущее положение дистанционной формы обучения в Российской Федерации и оценить реальную готовность образовательных учреждений к этому переходу. Был изучен рынок компаний по подбору репетиторов, опрошены преподаватели и учащиеся языковых школ.

Согласно данным Ассоциации онлайн-репетиторов Repetit.ru, «количество заявок на подбор репетитора в 3-4 раза меньше чем год назад». При этом важно отметить, что до этого «85% учеников ранее приходили за офлайн-репетиторами». Аналогичная ситуация складывается и с другими компаниями, работающими в репетиторской сфере бизнеса. Несмотря на то, что спрос на онлайн-репетиторов повысился на 140% [3], в целом «первые отчёты экспертов говорят о том, что отрасль образования находится в лидерах падения». Судя по ответу респондентов, основными причинами того, что онлайн-репетиторство в ситуации самоизоляции так и не приобрело широкую популярность, кроется в причинах, связанных с негативными отзывами учащихся и их родителей о качестве дистанционных занятий в школах.

Нами были выборочно опрошены учащиеся и преподаватели 3 языковых школ Московской области: English World, Smart и Step&Level, в которых формат обучения вслед за большинством общеобразовательных школ временно сменился на дистанционный. Учащимся предлагалось оценить качество дистанционного обучения как в их общеобразовательных школах, так и в языковых, а также назвать ключевые проблемы и возможные способы их решения. Преподавателям языковых школ, в свою очередь, предлагалось поделиться основными трудностями, с которыми им пришлось столкнуться после перехода на дистанционное обучение. Обеим группам респондентов предложили выделить основные плюсы и минусы нового для них формата.

По итогам опроса учащихся, 83% оценило качество онлайн-обучения в языковых школах выше чем в общеобразовательных. Большинство назвало падение качества обучения в общеобразовательных школах значительным (63%), 24% - умеренным, а 13% - незначительным. Говоря о падении качества обучения в языковых школах, лишь малая часть учеников оценила его как значительное (12%), умеренным его назвали 32%, незначительным 45%, 3% посчитало, что качество не изменилось, а 8% учеников отметило повышение качества.

Говоря о проблемах, с которыми столкнулись обе группы респондентов, часть учащихся отметила недостаточную цифровую компетентность преподавателей, в особенности в общеобразовательных учреждениях (37%). 24% учащихся жаловалось на слабое интернет-соединение и недостаточность оборудования у себя или преподавателя, при этом 68% отметило нестабильность работы программ из-за перегруженности серверов. Ещё 39% столкнулись с тем, что выбор онлайн-платформы для дистанционных занятий со временем менялся, из-за чего приходилось привыкать к новым программам как ученикам, так и их учителям. Преподаватели, в свою очередь, отметили, что столкнулись с примерно теми же трудностями. 74% заявили, что им пришлось обучаться работать в новых для них условиях. 87% сообщило о периодических технических неполадках и сбоях серверов, 36% выделили неподготовленность учеников, так как некоторые из них тратили часть урока на то, чтобы наладить свою аппаратуру. 42% отмечали понижение дисциплины среди учащихся, а 16% сообщали о слабом интернет-соединении. При этом большинство отметили, что на онлайн-занятия согласились далеко не все. Преподаватели потеряли от 30% до 80% учеников, подавляющее большинство которых не согласилось даже попробовать заниматься в этом формате.

Однако есть и положительные стороны перехода на онлайн-обучение. Обе группы опрошенных отметили, прежде всего, удобство работы и обучения из дома (96%), а также возможность гораздо более гибкого графика (43%). Как уже говорилось ранее, часть учащихся отметила, что такой формат занятий их заинтересовал сильнее (8%). Им понравились интерактивные игры, кото-

рые проводят, к сожалению, не все преподаватели, а также отсутствие необходимости носить с собой большое количество учебников. Незначительная часть учеников увидела преимущество в том, что им не приходится сидеть рядом со своими одноклассниками (2%). В основном это отметили жертвы школьного буллинга.

Примечательно, что аналогичное исследование, но в других условиях проводила рабочая группа аналитиков Института прогрессивного образования 25 марта 2020 года. «Рабочая группа аналитиков провела экспресс-мониторинг интернета и систематизировала основные жалобы на онлайн-уроки от учителей, школьников и их родителей. В период с 23 по 25 марта в социальных сетях было обнаружено более 18 тысяч сообщений с негативной интонацией, связанных с переходом на дистанционную форму получения образовательных услуг. Институт прогрессивного образования выделил в круге референтных откликов пять типов наиболее распространенных жалоб». Основной претензией стали технические сбои во время дистанционной работы. Более 25% комментариев были посвящены цифровой некомпетентности преподавателей. Примерно 5,5% человек отметили повышенную нагрузку на школьников и учителей. Около 13% заявили, что «часть занятий на образовательных платформах остаётся платной». Примерно 10% говорят о недостатке необходимого оборудования для онлайн-обучения. [4]

Подведя итоги, можно сказать, что, несмотря на то, что дистанционное обучение имеет ряд преимуществ как для учеников, так и для учителей, система образования оказалась в значительной степени не готова в такому формату. На наш взгляд, важно работать по всем направлениям. В особенности стоит уделить внимание развитию компетенций преподавателей, связанных с онлайн-обучением.

### Список литературы

1. Информационный портал *Ostrovrusa.ru* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ostrovrusa.ru/kak-koronavirus-vliyaet-na-ekonomiku-rossii>, свободный (Дата обращения: 10.04.2020)

2. Онлайн-журнал *Psychologies.ru* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.psychologies.ru/standpoint/distantsionnoe-obrazovanie-kak-ono-menyuet-cheloveka-buduschego/>, свободный (дата обращения: 10.04.2020)

3. Информационное агентство РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/31/03/2020/5e82d4de9a7947192a30bf3c>, свободный (дата обращения: 10.04.2020)

4. Информационное агентство РИА Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sn.ria.ru/20200326/1569166181.html>, свободный (дата обращения: 10.04.2020)

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА КАК УСЛОВИЕ УСПЕШНОГО ОБУЧЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОВЗ

**Гурьева Дина Халимовна**

**Кустова Татьяна Владимировна**

*Педагоги-психологи ГБОУ города Москвы Школа №1228  
«Лефортово»*

В современном образовании **актуальным** является организация обучения обучающихся с учётом особых образовательных потребностей.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) — дети, состояние здоровья которых препятствует освоению образовательных программ общего образования вне специальных условий обучения и воспитания:

- дети инвалиды;
- дети в возрасте до 18 лет, не признанные в установленном порядке детьми - инвалидами, но имеющие временные или постоянные отклонения в физическом и (или) психическом развитии.

На протяжении 2016-2020 г. в ГБОУ города Москвы Школа №1228 «Лефортово» решаются вопросы организации специальных условий обучения и воспитания для обучающихся с ОВЗ.

В образовательном учреждении обучаются дети с нарушениями эмоционально – волевой сферы и поведения, с тяжелыми нарушениями речи, с нарушениями интеллекта, задержкой психического развития, слабовидящие, с нарушением опорно-двигательного аппарата. Всего 114 человек с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды. Обучение данной категории обучающихся затруднено в связи с низкой работоспособностью, повышенной утомляемостью и истощаемостью, нарушением внимания и восприятия, особенностями личности и нарушениями коммуникативной сферы.

Психологическое сопровождение обучающихся - является важным направлением деятельности педагога-психолога. Неотъемлемой составляющей в системе коррекционно-развивающей работы с обучающимися ОВЗ являются занятия с психологом по формированию познавательных способностей к учению, а также занятия, направленные на развитие самосознания и формирование навыков конструктивного общения.

Основной целью психолого-педагогического сопровождения обучающихся с ОВЗ является создание оптимальных условий в обучении в соответствии с их возрастными и индивидуально-типологическими особенностями, состоянием соматического и нервно-психического здоровья, способствующих их интеллектуальному, личностному и эмоционально-волевому развитию; содействие социально-культурной адаптации в современном социуме.

Решаются задачи развития познавательных процессов и мыслительных операций с учетом уровня актуального развития обучающихся; создания условий для сохранения и укрепления здоровья обучающихся, посредством внедрения современных здоровьесберегающих технологий; развитие личностных качеств и эмоционально-волевых особенностей обучающихся, способствующих нормальному протеканию процесса обучения и воспитания; развития коммуникативных умений и навыков, необходимых для продуктивного взаимодействия с социумом.

Сопровождение обучающихся с ОВЗ ориентировано на развитие познавательных возможностей с учетом их актуального развития и потенциальных возможностей; формирование положительной учебной мотивации; на развитие и становление личностной сферы обучающихся и эмоционально-волевых особенностей.

Деятельность специалистов социально-психологической службы школы взаимосвязана и направлена на реализацию поставленных целей и задач программы сопровождения.

Существующая практика такова, что каждый специалист создает условия работы для себя сам. Поэтому важно сделать эти условия оптимальными для развития личности обучающихся с ОВЗ.

Занятия построены так, что большую часть материала обучающиеся фактически сами же и открывают: разгадывают, расшифровывают, составляют. Таким образом развиваются основные интеллектуальные качества как умение анализировать, синтезировать, обобщать, конкретизировать, абстрагировать, а также улучшается память, внимание, воображение, пространственная ориентация, речь, расширяется словарный запас и т.д.

Важным аспектом реализации программы психолого-педагогического сопровождения является проведение психодиагностических исследований с целью получения информации о динамике развития обучающихся и планирования дальнейшей сопровождающей работы, выработки рекомендаций по оптимизации учебно-воспитательного процесса, оценки эффективности коррекционно-развивающей работы.

В течение этих лет проводятся психолого-педагогические измерения, которые отслеживают результативность деятельности коррекционно-развивающей работы с обучающимися с ОВЗ.

Сбор и анализ данных проводится по результатам наблюдения, анкетирования, тестирования обучающихся.

В первые месяцы обучения в школе педагогам целесообразно составлять карту школьной адаптации, которая наглядно показывает эффективность учебной деятельности, успешность социальных контактов и эмоциональное благополучие обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

**Таблица № 1**  
*Карта адаптации первоклассников с ОВЗ [6].*

№	ФИО	Эффективность учебной деятельности		Усвоение школьных норм поведения		Успешность социальных контактов		Эмоциональное благополучие	Общая оценка
		Учебная активность	Усвоение знаний	Поведение на уроке	Поведение на перемене	Отношения с одноклассниками	Отношение к учителю		
1		1	0	0	2	0	4	3	10
2		3	2	1	3	5	4	4	22
3		1	1	1	3	3	4	4	17

### 1. Эффективность учебной деятельности

*а) учебная активность:* 5 баллов - активно работает на уроке; 4 балла – на уроке работает, положительные и отрицательные ответы чередуются; 3 балла – редко поднимает руку, но отвечает всегда правильно; 2 балла – учебная активность кратковременна; 1 балл – пассивен на уроке; 0 баллов – нет учебной активности.

*б) усвоение знание:* 5 баллов – правильное выполнение всех заданий; 4 балла – небольшие помарки, единичные ошибки; 3 балла – ошибки (пропуск букв, цифр, их замена и т.п.); 2 балла – плохое усвоение материала по одному из основных предметов; 1 балл – частые ошибки, неаккуратное выполнение заданий; 0 баллов – плохое усвоение материала по всем предметам.

### 2. Усвоение школьных норм поведения

*а) поведение на уроке:* 5 баллов – сидит спокойно, добросовестно выполняет все инструкции педагога; 4 балла – выполняет все требования, но от-

влекается; 3 балла – поворачивается и обменивается короткими репликами; 2 балла – часто наблюдается скованность в движениях, ответах; 1 балл – выполняет требования педагога частично, отвлекается; 0 баллов – не выполняет инструкции педагога.

*б) поведение на перемене:* 5 баллов - высокая игровая активность, доброжелательное общение с одноклассниками; 4 балла – нуждается во внешней организации; 3 балла – активность ограничивается занятиями, связанными с подготовкой к следующему уроку; 2 балла – не может найти себе занятие; 1 балл – пассивный, избегает других; 0 баллов – часто нарушает нормы поведения, агрессивен.

### **3. Успешность социальных контактов**

*а) Отношения с одноклассниками:* 5 баллов – коммуникативный, легко вступает в контакт; 4 балла - мало инициативен, но контактирует, когда к нему обращаются; 3 балла – сфера общения ограничена, общается только с некоторыми; 2 балла – предпочитает находиться рядом с детьми, но в контакт не вступает; 1 балл - замкнут, изолирован, не проявляет интереса к одноклассникам; 0 баллов – негативизм по отношению к одноклассникам.

*б) Отношение к учителю:* 5 баллов – проявляет дружелюбие; 4 балла – явно дорожит хорошим мнением педагога; 3 балла – старательно выполняет требования педагога, но обращается за помощью к одноклассникам; 2 балла – выполняет требования педагога, но не заинтересован в общении; 1 балл – избегает контакта с педагогом; 0 баллов – общение с педагогом приводит к отрицательным эмоциям.

**4. Эмоциональное благополучие:** 5 баллов – хорошее настроение, часто улыбается, смеется; 4 балла - спокойное эмоциональное состояние; 3 балла – эпизодически проявляет снижение настроение (грустное, слишком серьезное, задумчивое); 2 балла – проявляет отрицательные эмоции (тревожность, огорчение, страх); 1 балл – депрессивное настроение; 0 баллов – агрессия, вспышки гнева, злости, может ударить даже педагога.

**Представляем результаты диагностики с использованием методики ЦТО** (цветовой тест отношений), который позволяет выявить неосознаваемые компоненты отношений, минуя при этом искажающие, защитные механизмы вербальной системы сознания. Каждый цвет обладает своим характерологическим содержанием. В ассоциациях с цветами отражаются отношения испытуемых к значимым для них понятиям. С положительными стереотипами ассоциируются эмоционально привлекательные цвета, а с отрицательными стереотипами – отвергаемые цвета [4].

Обработка результатов по анкете заключалась в определении процентной доли составляющих путем соотнесения количества ответов по каждой из них и общего числа ответов обучающихся, принимавших участие в исследовании.

*Исследование цветовых ассоциаций и предпочтений обучающихся*

Испытуемые закономерно и неосознанно связывают цвета с эмоционально-личностными характеристиками, а каждый цвет обладает своим характерологическим содержанием. Анализ полученных результатов, в котором обучающиеся оценивали цветами **понятия**, определяет неосознаваемый или частично осознаваемый уровень отношения обучающихся. Понятия были разбиты на следующие составляющие:

- отношение к школе – изучение эмоциональных компонентов испытуемого, его цвето-временной перспективы жизни;
- отношение к личности (Я сам) – изучение эмоциональных компонентов испытуемого к личности.

**Таблица № 2**

*Цветовые ассоциации обучающихся (%)*

Понятия	Обучающиеся школы (75 чел.)		Обучающиеся с ОВЗ (15 чел.)	
	Положительные	Негативные	Положительные	Негативные
«Я в школе»	86%	14%	80%	20%
«Я сам»	80%	20%	65%	35%

*Результаты мнений обучающихся.*

Понятие - «Я в школе» ассоциируется у большей части обучающихся с эмоционально позитивными цветами: желтый, зеленый, синий, фиолетовый, связанными со следующими характеристиками: спокойный, справедливый, активный, сильный, невозмутимый, очаровательный. А с эмоционально негативным цветом (серый, коричневый, черный) понятие «Я в школе» ассоциируется у обучающихся со следующими характеристиками: пассивный, вялый, непривлекательный. Таким образом, можно предположить, что цветовой ассоциацией обучающиеся выразили свое отношение к школе: позитивные цвета выражают удовлетворенность, а негативные – неудовлетворенность.

Самооценка обучающихся (понятие «Я - сам») оценивается эмоционально позитивными цветами (желтый, синий, зеленый, фиолетовый, красный), которые имеют следующие характеристики: честный, добрый, спокойный, самостоятельный, активный, решительный, отзывчивый, уверенный, т.е. большинство обучающихся в большинстве своем характеризует себя позитивно, т.е. выражают удовлетворенность собой. Некоторые обучающиеся ассоциируют себя с эмоционально негативным цветом (серый, коричневый, черный).

Обучающиеся, в основном, оценивают большинство понятий эмоционально-привлекательными цветами. Однако и *выявляется увеличение доли не принимающих существующие отношения.*

Сопоставляя количественные данные в оценке понятий обучающимися, выявляются значимые различия. Обучающиеся с ОВЗ в большей степени отвергают - не принимают, существующие /сложившиеся/ отношения к данным понятиям. Можно предположить, что существующие отношения эмоционально ассоциируются с отрицательными стереотипами.

При позитивном отношении к самому себе (высокая самооценка) наблюдается также и позитивное отношение к школе. При снижении же самооценки, проявляется негативное отношение к школе, обучающиеся отвергают (не удовлетворены) сложившиеся отношения к школе.

Изучение рисунков обучающихся выявляет: у большинства обучающихся с ОВЗ рисунки примитивны, схематичны, упрощены (с минимальным количеством деталей). Преобладают темные тона (серые, коричневые, черные).

Анализ исследования показывает, что результаты обучающихся с ОВЗ находятся ниже границ благоприятного состояния.

Процессы обучения и адаптации обучающихся во многом зависят от индивидуальных особенностей личности.

Для того чтобы обучающийся с ОВЗ мог использовать свой энергетический потенциал рационально, необходимы определенные условия:

- способность обучающегося к учебной деятельности;
- дисциплинированность, аккуратность и т.д.;
- коммуникативные компетенции (следование социальным нормам, соблюдение правил и т.д.).

Основным является формирование личностных качеств обучающихся и осознания значимости их в процессе обучения.

Говоря о результатах исследования, необходимо отметить, что важную роль играет личность педагога, его способность и умение замотивировать обучающихся на изучение своего курса. Создать атмосферу сотрудничества на занятии, где обучающиеся с ОВЗ будут переживать обучение как увлекательное движение от незнания к знанию, повышая свою самооценку.

### **Систематическое отслеживание результатов позволяет:**

- наблюдать динамику изменения УУД обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;
- использовать образовательные программы, учитывая возможности и потребности разных категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, соотносить их с ресурсами образовательной организации;
- анализировать соответствие достижений запланированным результатам;
- понимать и учитывать закономерности возрастного развития;
- прогнозировать ожидаемое состояние образовательного процесса;
- оценивать эффективность применяемых педагогических технологий;
- удовлетворённость качеством и содержанием предоставляемых образовательных услуг и ресурсов.

---

Список литературы

1. Выгодский Л.С. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте // Выготский Л.С. Педагогическая психология. М., 1991. С.382.
2. Люшер М. Цвет вашего характера/ Д. Сара; Пер. с англ.-М.: Вече, Персей, АСТ, 1996.-400 с.-( Self - Help).
3. Общая психодиагностика: основы психодиагностики, немедицинской психотерапии и психологического консультирования. Учебное пособие / Под ред. А.А. Бодалева и В.В. Столина. – М., 1987.
4. Цветовой тест отношений. Методические рекомендации. – СПб., 1993.
5. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ОВЗ» от 19.12.2014 № 1598.
6. Диагностический комплекс по психолого-педагогическому сопровождению формирования и реализации индивидуального образовательного маршрута обучающегося в рамках сетевого взаимодействия образовательных организаций. ГБОУ Школа №328 Невского района Санкт – Петербурга. Карта школьной адаптации первоклассников Санкт- Петербург, 2016. [с.29-30]
7. Закон об образовании в РФ Ф.З. от 29.12.12 №273-ФЗ <http://zakonbase.ru/zakony/ob-obrazovanii>.

**ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОГО  
МИРОВОЗЗРЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТА КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ  
ЗАДАЧА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

**Медведева Людмила Владимировна**

*Доктор педагогических наук, профессор*

*Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, Санкт-Петербург, Россия*

В современном вузе, как отмечают исследователи, процесс формирования мировоззрения будущих специалистов имеет стихийный характер [1, 2, 3, 5, 6, 7]. «Нужно ли о нем специально заботиться? ...Каждый человек, даже необразованная женщина в парандже, оценивает, что хорошо, а что плохо. И на этом основании принимает решения, то есть обладает мировоззрением» [3, С.131-132].

Однако, история человеческого общества подтверждает необходимость непрерывного формирования мировоззрения, так как мировоззренческие установки человека могут оказывать существенное влияние на темпы и направления развития, как человека, так и научно-технического прогресса. Так, например, затруднения при проникновении научных достижений в промышленность вплоть до XX века были обусловлены в значительной степени существованием предрассудков, связанных с отсталым, консервативным характером мировоззрения большинства ученых-естественников.

«Образование—это умение правильно действовать в любых жизненных ситуациях» (Д. Хиббен), а, следовательно, формирование у будущего специалиста умений осуществлять адекватные мировоззренческие интерпретации выполняемых действий является одной из **фундаментальных задач образования**.

В современных условиях мироустройства и глобальных рисков человечеству для предотвращения своего краха необходимо **целостное мировоззрение**, фундаментом которого являются научная картина мира и ненаучное (в том числе «сердечное» и образное) восприятие мира. В процессе интеграции научной и духовной картин мира, которая проявляет человеческое в человеке и обращает его к высшим ценностям, осуществляется отражение мира в сознании человека и формируется ориентировочная основа его поведения в любых жизненных ситуациях.

С этих позиций в любой педагогической системе объективной необходимостью становится установление двойной доминанты в системе образования. Первой доминантой следует считать совершенствование профессионального обучения как объективного требования и условия научно-технического прогресса, а второй доминантой – повышение значения, уровня и содержания гуманитарного образования для всех без исключения специальностей, целенаправленного на духовное развитие, становление гуманистической направленности и гуманитарного мышления личности для служения гуманистическим идеалам в профессиональной деятельности. Гуманистическая направленность будущего специалиста проявляется в его обращении к высшим ценностям и ориентациях на них в поступках как аналогах мыслительных действий (М. Бахтин), а его гуманитарное мышление проявляется в умении видеть решение любой профессиональной проблемы через призму человеческого существования и в особом отношении к образованию как источнику и условию профессионализма.

Следовательно, возвышение индивидуального опыта в процессе профессиональной подготовки должно быть неразрывно связано с воспитанием грамотного поведения будущего специалиста, то есть специально организованного и контролируемого развития у него способности регулировать и саморегулировать осуществляемую деятельность (учебно-познавательную и квазипрофессиональную) на основе нравственных идеалов и общечеловеческих ценностей.

В этих условиях будущий специалист не только осваивает обобщенный опыт человечества, представленный в знаковых системах, но и осмысливает образование не только как источник знаний, но и как средство непрерывного саморазвития, самоконструирования индивидуального внутреннего мира человека в гармонии с развитием мира, сохраняющего свою целостность при любых преобразованиях вещества Природы.

С этих позиций приоритетным направлением в процессе профессионально-технической подготовки становится формирование системы методологических знаний, методологизация стиля мышления будущего специалиста, воспитание профессиональной и методологической рефлексии.

Профессиональная (специальная) деятельность (как и любая другая человеческая деятельность) по содержанию предметна лишь в той мере, в какой объективна, что определяется учетом и использованием законов материального мира в процессе его преобразования, ибо предметность в философии определяется как «продукт взаимодействия практики и познания» [5, С.360]. Специалист осуществляет профессиональную деятельность в конкретной области науки и оперирует системой научных знаний, которые отличаются от обыденного знания тем, что «... предназначены для выработки других, новых знаний» (В.А. Извозчиков).

Выработка новых знаний не может происходить на основе предметной ориентации специалиста в окружающем мире. Рождение нового знания происходит в процессе научного познания на основе рефлексии сущности знаний (которыми уже владеет субъект профессиональной деятельности) и рефлексии гармоничного ритма этой совокупности личных знаний в научной картине мира «как наиболее адекватного образа объективной реальности» (В.А. Извозчиков).

С этих позиций познание как непрерывный процесс творческого преобразования вещества природы становится необходимым условием профессиональной деятельности специалиста, а методология - теоретической основой всех практических преобразований вещества природы, которые осуществляет специалист. «Методология... есть теория научного познания, часть, раздел гносеологии, которая исследует познавательные процессы, происходящие в науке, методы и формы научного познания» (Г.А. Рузавин, В.А. Штофф). В методологии метод рассматривается в качестве важнейшей формы сближения теории и практики; практика, возвышающаяся до уровня научной теории, является высшей формой овладения действительностью, а теория – самой высшей формой организации научного знания, которая дает представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности (А.Т. Москаленко).

«Метод содержит определенные регулятивные принципы, но вместе с тем представляет собой процесс, и как процесс он становится средством научного познания на основе познанных закономерностей», - отмечает В.А. Извозчиков [4, С.14]. Следовательно, система методологических принципов, которые содержит методология, становятся для субъекта профессиональной деятельности регулятивными нормами его отношений к научной области профессиональной деятельности, существу профессиональной деятельности (объект, предмет, процесс), целям и средствам для их достижения, окружающему миру.

Методология, являясь *необходимым условием* профессиональной деятельности специалиста, по существу выводит его за пределы узкой предметной области, дает возможность преодолеть предметную организацию и деление научного знания. Специалист, владея методологическими знаниями, методами научного познания, становится способным осознать и понять целостность научного знания и целостность мира, осмыслить свое место в целостном мире и значение своего труда для целостного мира. С этих позиций систему методологических знаний, методы научного познания следует рассматривать как «средства для обозревания горизонтов, а не для еще более пристального взглядывания в бесконечное малое» (Г. Селье).

Таким образом, система методологических знаний преодолевает рамки специальной деятельности и становится своего рода *«остовом»* системы

мировоззренческих взглядов субъекта профессиональной деятельности, его мировосприятия и мировоззренческих ориентировок. С этих позиций любую оценочную деятельность (в том числе и при осуществлении профессиональной деятельности) следует рассматривать как *мировоззренческую интерпретацию* прогнозируемых результатов, целей и средств деятельности (профессиональной деятельности) с точки зрения картины целостного мира. Тогда именно на *методологические основы* должен опираться специалист при осмыслении «цены средств» для достижения поставленных им целей преобразований вещества природы.

Из выше изложенного следует, что проблема совершенствования средств «для обозревания горизонтов» и проблема рефлексивного овладения этими средствами, проблема овладения методологическим языком познающими субъектами становятся ключевыми проблемами всех звеньев системы образования. Решение этих проблем позволит еще в процессе обучения в вузе целенаправленно построить *методологический остов мировоззрения* будущего специалиста и также целенаправленно и непрерывно регулировать процесс формирования его мировоззрения с точки зрения целостности картины мира.

Представляется, что именно фундаментальным естественнонаучным дисциплинам принадлежит ведущая роль в решении указанных проблем, потому что именно физическая картина составляет основу общенаучной картины мира, а «в процессе взаимопроникновения различных областей знания и становления инфоноосферы Земли становится *фундаментом „естественного“ компонента* современной информационной картины мира, развивая тенденцию физикализации знаний» [4, С.62].

Тогда в сохранении целостности фундамента «естественного» компонента современной информационной картины мира, с одной стороны, и в обеспечении прочного овладения этим фундаментом, с другой, заключается одна из стратегических задач естественнонаучного образования вуза, от решения которой зависит сама возможность формирования представлений о «целостном» мире. При этом рефлексивное овладение системой фундаментальных знаний как динамично развивающимся ядром любого специального знания позволит познающему субъекту приблизиться к пониманию *объективного основания* существования границ применимости у всякой естественнонаучной теории и далее – к пониманию логики развития науки в целом. Это объективное основание заключается в неисчерпаемости для познания всякого материального объекта, сколь бы простым он не представлялся.

Развитие науки как органичного целого происходит таким образом, что каждая ступень в этом развитии представляет собой относительную истину. Познание непрерывно, от одной относительной истины к другой, приближается к познанию истины абсолютной. Тогда непрерывное приближение к истине следует признать общечеловеческой высшей ценностью позна-

ния, а принцип преемственности относительных истин – методологическим принципом, в согласии с которым устанавливается объективная связь между новым и старым в процессе развития науки. Через выполнение требований этого методологического принципа преемственность ступеней познания осмысливается как одна из наиболее существенных черт **закона отрицания отрицания**.

Очевидно, что формирование научного знания о «целостном» мире может быть достигнуто только при интеграции знаковых систем фундаментальных естественнонаучных и специальных знаний. Одним из возможных направлений развития этого процесса может стать **систематическое побуждение** познающего субъекта в процессе поиска вариантов решения проблемы к *структуризации и деструктуризации специального знания* в области фундаментальных естественнонаучных знаний. Осуществление этих процессов, прежде всего, направлено на то, чтобы познающий субъект мог *лично убедиться* в системности научного знания, «увидеть» структуру научного знания, осмыслить вариативность любого специального знания фундаментальному естественнонаучному ядру.

Практическая реализация указанного подхода познающим субъектом в **единичном** – структуризации и деструктуризации конкретного специального соотношения в области фундаментальных знаний приводит к выявлению системных связей в **особенном** – той области специального знания, к которой принадлежит данное соотношение, и через осмысление проявления системности в особенном обуславливается понимание системности как **всеобщего** свойства объективной реальности. Представляется, что только диалектическое взаимопроникновение этого **единичного, особенного и всеобщего** может отличать то направление в познании, которое может приблизить познающего субъекта через критическое восприятие к пониманию природы знаний.

В согласии с **гносеологическим принципом отражения** в активной профессиональной деятельности должно находить свое отражение адекватное познание мира и умение воздействовать на него в соответствии с объективными законами, то есть, не нарушая и не разрушая его целостности. В понимании природы знаний субъектами деятельности (профессиональной деятельности) находит свое отражение адекватность познания мира. Это значит, что **понимание природы знаний** будущим специалистом становится для него необходимым условием рефлексивного овладения умением воздействовать на мир в соответствии с его объективными законами. С этих позиций следует признать то существенное влияние, которое оказывает понимание природы знаний на выбор идеалов деятельности (учебно-познавательной, профессиональной), целей и ценностей, с которыми он соотносит (идентифицирует) себя и результаты своего труда.

Вместе с тем в познавательном процессе, направленном на достижение понимания природы знаний, создаются реальные предпосылки для приобретения познающим субъектом *опыта творческой деятельности*. Познающий субъект, осуществляя структуризацию и деструктуризацию специальных знаний в области фундаментальных знаний, становится субъектом взаимосвязанных процессов опредмечивания и распредемечивания образцов деятельности. Процесс опредмечивания направлен на создание новых знаний (добывание новых знаний) посредством системы методологических знаний в строгом соответствии с требованиями методологических принципов. В свою очередь процесс распредемечивания направлен на освоение (в оппозиции к усвоению) систематизированного социального опыта человечества посредством системы методологических знаний.

Представляется, что именно в диалектическом единстве процессов опредмечивания и распредемечивания образцов деятельности, которые осуществляются на едином методологическом базисе, субъект деятельности (профессиональной деятельности) может реализовать индивидуальные возможности (профессиональные возможности) и всемерно развить свои сущностные силы. Тогда путь к достижению диалектического единства процессов опредмечивания и распредемечивания образцов деятельности, а, следовательно, путь к созидающей профессиональной деятельности лежит в первую очередь через овладение будущим специалистом еще в период обучения *методологической культурой*.

Творческую деятельность, необходимым условием которой становится методология и являющуюся *диалектическим единством* процессов распредемечивания и опредмечивания образцов деятельности следует определить, как методологическую культуру. «Ноша культуры – это единственная ноша, которая не отягощает, а помогает движению вперед» (Д.С. Лихачев). Именно методологическая культура становится «ношей», позволяющей сознанию будущего специалиста обрести адекватную отражательную функцию для созидающей профессиональной деятельности.

Значение фундаментальных естественнонаучных знаний для понимания природы знания, методологизации знаний и способов мышления, для построения методологического остова мировоззрения, адекватных механизмов самоидентификации, формирования методологической культуры позволяет сделать вывод о том, что каждой из фундаментальных естественнонаучных дисциплин принадлежит *методологическая роль* в процессе профессиональной подготовки специалиста.

Для исполнения естественнонаучной дисциплиной методологической роли фундаментальные идеи и система полноценных фундаментальных знаний должны *непрерывно* находиться в *«рабочем обороте»*, то есть непрерывно участвовать в методологизации знаний и стиля мышления, форми-

ровании адекватных убеждений, которые, обретая устойчивость в процессе осмысления природы знания, становятся своего рода «центрами кристаллизации» мировоззренческих взглядов познающих субъектов. Каждая фундаментальная дисциплина должна *непрерывно взаимодействовать* со всеми специальными дисциплинами, включенными в предметную подготовку специалиста, участвовать в выработке *единого* для всех субъектов педагогического процесса вуза *методологического языка* и построении *единого методологического базиса* профессиональной подготовки.

Из выше сказанного следует, что проблема овладения методологическим языком субъектами педагогического процесса является ключевой проблемой всех звеньев системы образования, в том числе и высшего, профессионального образования. Решение этих проблем позволит субъектам образовательного процесса совместно строить *методологический остов* целостного *мировоззрения* будущего специалиста.

Представляется, что в том случае, когда педагогическая стратегия технического вуза направляется на достижение понимания природы знания и осмысление целостности мира, а усилия всех субъектов педагогического процесса консолидируются, создаются реальные предпосылки для преодоления дихотомии естественнонаучного и специального образования – одной из наиболее острых проблем современной инженерной школы, а профессиональная подготовка инженерных кадров обретает почти утраченные традиционные *глубинные основы*.

### Список литературы

1. Бех И. Воспитание личности: Восхождение к духовности: [наук. издание] / И. Бех М.: Просвещение, 2006. 272 с.
2. Вернадский В.И. Научное мировоззрение // *Философия и мировоззрение* / Сост. П.В.Алексеев. М., 1990.
3. Гомоюнов К.К. Совершенствование преподавания общенаучных и технических дисциплин.- СПб:изд-во СПбГУ, 1993.250 с.
4. Извозчиков В.А., Потемкин М.Н. Научные школы и стиль научного мышления.- СПб: «Образование», 1997.
5. Ильин В.В. Теория познания: Эпистемология.-М.: изд-во МГУ, 1994.
6. Канке В.А. Философия (исторический и систематический курс). – М.: «Логос»,1999.
7. Никитин Е.П. Природа обоснования (субстратный анализ). – М.: Наука, 1981. 176 с.

## DISTANCE EDUCATION PERSPECTIVES

**Ustimenko Oksana Anatolevna**

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor  
Pacific State Medical University Vladivostok, Russia*

**Abstract.** *The competence approach to higher education requires the education process to be flexible and robust, adapted to the needs of the contemporary students and requests of the employers, which is provided by distance learning technologies. This article demonstrates the advantages of distance learning of the basic disciplines for the morphology department of a medial higher educational institution as an integral component of unsupervised learning activities. A functional model for the distance learning technology of the "Clinical Anatomy (Modern 3D Technologies)" discipline has been designed based on the principles and specialized distance learning techniques.*

**Keywords:** *distance learning, unsupervised learning activities, MOODLE platform, functional model of distance education*

Recognition and introduction of the Federal State Education Standards (hereinafter referred to as FSES) into the higher education system of Russia have dramatically changed the previously existing requirements to the acquisition of the basic competences and implementation of the education programs, which is impossible without establishment of an information education environment and employment of information technologies together with the electronic education resources available at the higher educational institution. The priority trend in the traditional education system of Russia is individual approach to the student. However, the student cannot manifest his or her individuality when the teacher sticks to the traditional teaching methods (drawing on the blackboard, "talk and chalk" method), lectures and practical classes that require a personal contact between the teacher and the student). Today, a promising component of the teaching methods employed in higher education is innovative distance learning environment [1]. The distance learning process reveals the individualities of both the students and the teacher. The student acquires the general cultural and professional competences at any convenient time, with a possibility to revise the information as many times as required;

the teacher controls the educational activities of the students with due regard to their capacities, interests and abilities, therefore combating the stereotype of teachers' authoritarianism.

The most important task of every higher educational institution is to provide the students with the maximum possible volume of theoretical and practical knowledge conforming to the requirements set before the specialists of different profiles, within the minimum period of time [2]. According to specialists, students are supposed to spend around 40% of their time on distance learning, 40% on supervised learning and 20% on self-education [3].

According to the provision of the Federal Law dated December 29, 2012, No. 273-FZ "On Education in the Russian Federation" concerning e-learning and distance education technologies, all educational institutions "shall be entitled to employ distance learning and distance education technologies in their education programs pursuant to the procedure established by the federal executive authority body in charge of the development of the education-regulating policies. Distance learning means "organization of the education process based on unsupervised learning principle, when the students are remote from the teacher in terms of space and time, but have an opportunity to maintain a dialogue with him/her in the virtual space" [4]. According to some authors [1, 2], thanks to the mobile and virtual teaching forms, distance learning makes up various learning models that meet the needs of the students and the requests of the employers.

Distance learning technologies allow the students to acquire the general cultural and professional competence simultaneously. Thus, the general cultural competences include the following:

- knowledge of the essence and general features of the objects and phenomena of the reality in the context of a certain academic discipline;
- understanding cause-and-effect, functional and other relations and interdependencies of the objects and their actual relevance;
- command of the main terminology required for further learning;
- skill and ability to navigate the world of the social, intellectual, moral, aesthetic values based on the acquired knowledge and skills;
- ability to apply the acquired knowledge, skills and abilities to solve various standard life situations, as well as problems connected to the performance of some standard social roles.

The acquired professional competences include:

- readiness to solve professional tasks;
- ability to develop necessary documentation;
- ability to maintain professional contacts;
- development of the ability to analyse, assess and forecast professional situations;
- ability to adequately evaluate any professional activity.

The tendency to shifting to distance learning is typical for all countries of the world, therefore expanding the circle of higher educational institutions that employ some distance learning technologies. For instance, in the years 1900-1960 there were 60 of such higher educational institutions, in 1960-1970 there were 79, in 1970-1980 - 187, and in 1980-1995 - 7002. At the present moment, foreign institutions provide distance education of higher level than Russian ones. Officially, distance education in Russia began to spread in 2012, when the term of electronic learning was established at the legislative level. In Russia, distance learning technologies are most frequently applied in higher education in the spheres of economics, law and humanities.

For the Accessible Environment project, distance learning plays an important role for physically disabled people, as it makes all levels of education, such as bachelor's, master's, and post graduate programs available with due respect to the adaptation of the curriculum to the needs of the learner.

According to some authors [2, 4], today distance learning technologies cannot completely replace traditional full-time education, but they can be used to improve it by making up the teaching models meeting the requirements of both the students and the employers. Distance learning technologies need to be integrated into the traditional education process through the development of new types of interaction between the participants of the education process. They provide remote support for traditional learning, i. e. an aggregation of activities to maintain the education process when no direct contact between the learner and the teacher is possible.

The main concept of innovative learning includes relevance and applicability in the target environment, together with commercial practicability. Medical educational institutions are not an exception. The FSES for the medical specialist programs requires the development of general cultural, general and specific professional competences within the main education program. The general professional competence GPC-1 ensures the readiness of the specialist with higher medical education possessing the information navigation skills to solve standard professional tasks using information and bibliographic resources, medical and biological terminology, information and communication technologies with regard to the main information security requirements.

At the present moment, the learning technologies employed by medical universities are intended to improve the quality of the education process. One of the strategic tendencies of the medical education is gradual implementation of electronic and distance education technologies into the learning process. Medical university alumni are actively involved in the continuous medical education process, with distance learning being one of its integral parts. Then, the most relevant process is the teacher's control and management of the quality of the unsupervised work of the students at the medical university. The unsupervised work of the student encompasses the academic, methodological, research and develop-

ment activity carried out by the student without direct involvement of the teaching staff and as planned by the educational institution curriculum. The objective of unsupervised work of the students is the development of fundamental knowledge and professional abilities, acquisition of the research and development skills. Unsupervised work is intended to develop responsibility, discipline, independent decision-making in different professional situations and to motivate the students to dynamic learning. In accordance with par. 7.3.1 of the Order of the Ministry of Education and Science of Russia dated 09.02.2016 No. 95 "On Establishment of the Federal State Education Standard of Higher Education for the Education Profile 31.05.01/Medical Care (Specialist Program)", the rooms for unsupervised work of the students shall be equipped with computers connected to the Internet with an access to the electronic information and education environment of the organization.

There are various electronic learning platforms used for distance learning today. Among the education resources of the Internet, the most popular ones are LMS - Learning Management System, CMS - Course Management System, LMS MOODLE - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. The latter is a successful and continuously developing project developed and inspired by an Australian researcher of IT in education Martin Dougiamas.

The advantages of MOODLE platform are the possibility of active learning, exchanging information files, creation of forums and chats between all persons involved in the education process. 398 open source codes allow to adjust to the specificity of the course, and 399 filters help to create links to the existing resources and glossaries [5].

With MOODLE electronic platform, where the learning materials available in various formats, the students can study the compulsory and additional literature on the topic under study, listen to interactive lectures, watch video materials in Flash Video format and see Microsoft PowerPoint presentations. Lightbox Gallery format is used for browsing images and photographs. The learner can solve some case problems, study clinical cases or do control tests with self-examination option. The teacher can grade the quality of the tasks performed by the student and the time spent on the task, provide some explanations and comments to the learners. However, any electronic platform has some disadvantages due to the excess of links, information, and absence of voice contact between the student and the teacher.

Under the project for development of electronic education resources in September 2018, at Human Anatomy Department, distance learning for the discipline "Clinical Anatomy (Modern 3D Technologies)" was implemented. Human Anatomy discipline is a fundamental one, for it makes up the basic knowledge of the structure of human organs and systems, anatomic principles of their development, which is essential for acquisition for further interdisciplinary knowledge and skills

including clinical ones. Clinical anatomy focuses on clinically relevant topics, interpretation of X-ray pictures, computed tomography and magnetic resonance imaging results, ultrasound investigation from the perspective of the projection of the anatomically regular organs and their skeleton and syntax.

The lecturers of the Human Anatomy Department have developed a documentation package, including methodological recommendations for students and lecturers, innovative educational technologies for the discipline and information support represented by video films, presentations and a lecture course.

The regulatory documents for distance learning comply with the requirements of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation; electronic learning content meets the education standard of the presented discipline. Methodological recommendations for learners include the objective and tasks to be fulfilled to study the topic, criteria for assessment of knowledge, skills and abilities, and topic studied within the previous disciplines to master the selected topic. The main elements of the electronic educational resource are listed, and the approximate flowchart for the studies of the selected topic is provided, together with the training aids and supplies for the educational resource.

Methodological recommendations for the lecturers include the components mentioned above, compiled in order to develop general cultural and professional competences. Moreover, the innovative educational technologies for the "Clinical Anatomy (Modern 3D Educational Technologies)" sorted by topics have been developed.

The academic materials in the electronic format are divided into certain topics, presented in case-studies. The cases encompass the entire content of the topic, consisting of the following elements:

- introduction, where the topic and its connection to the other sections of the electronic course are presented;
- theoretical part, which is the main content of the topic;
- practical part, offering some tasks for the students to assess the level of their knowledge on their own;
- control part with tests with three distractors the students are supposed to take after the topic has been studied. After the tests are successfully passed, the student may proceed to the next topic.

Clinical anatomy case studies are presented in 8 electronic workbooks. Solving the tasks on the suggested topics, the learner relies upon the knowledge acquired in the process of studying of the supplied materials. The student may revise the challenging materials at any moment. The distance learning technology implementation processes consisted of four main stages.

The preparation stage included submission of a claim for "Development of Electronic Educational Resources and Management Infrastructure" participated by the entire teaching staff of the department.

The objective of the second stage was to develop eight themed cases consisting of illustrated training aids, methodological recommendations for distance learning students to solve the practical tasks, and case studies of 10 tasks with four descriptors for self-control, answers to the tasks and assessment criteria. This way, electronic workbooks for each topic were created.

During Stage III, the themed cases were published in the multimedia system of the department auditoriums; after that, the teaching program elements were transferred to the students' computers. The students used the provided presentations, videos and lecture courses to solve the cases unsupervised. The results were checked by the lecturer based upon the data presented by the students on information carriers.

At Stage IV, the software department specialists place the themed case-study tasks on Moodle electronic platform. The students submitted the fulfilled tasks, for the lecturer to give a feedback on the tasks and to assess the acquired knowledge. Performing the tasks and publishing the learning results, the students may communicate with the lecturer in the electronic environment using the Moodle forums, chats and databases.

The research of the regulatory and legal base for developing distance education at a higher educational institution including a medical one has revealed that the objective of online learning technologies is independent, unsupervised learning and professional self-improvement of students and specialists, achieved through visualization, which plays a critical role in the studies of different disciplines, including fundamental ones, through structured electronic training resources.

In order to improve the efficiency and quality of distance learning of the fundamental disciplines, the opinion of both the students and expert lecturers shall be surveyed.

Taking everything mentioned above into account, it may be concluded that distance learning technologies enhance the cognitive activities of the students, ensuring successful unsupervised learning of the students, thereby confirming the practicability of implementing some elements of online technologies into the courses on fundamental disciplines.

## References

[1] L.N. Bobrovskaya, N.F. Sokolova, "From the Experience of Creating an Information and Educational Environment as a Resource for Providing Education Quality in the Context of FSES Implementation", *Moscow City Teacher Training University Newsletter. Series: Computer Science and Informatization of Education*, vol. 3(37), pp. 59-65, 2016.

[2] E.S. Polat, M.V. Moiseeva, A.E. Petrov, *Pedagogical Technologies of Distance Learning*, 2010, p. 262.

[3] L.N. Sigarkina, *Pedagogical Methods of Improving Distance Learning of Students at Modern Higher Educational Institutions*, 2007, p. 179.

[4] A.A. Andreev, I.V. Soldatkin, *Distance Learning: Concept, Technology, Organization*, 1999, pp. 172-196.

[5] V.K. Kochesov, O.U. Gogitsaeva, N.V. Timoshkina, "Distance Learning Role in Changing the Ways and Techniques of the Higher Educational Institution Learning Processes", *Educational Technologies and Society*, vol. 1(18), pp. 395-407, 2015.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ УСТАРЕВШЕЙ ЛЕКСИКЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

**Алижанова Хаписат Алижановна**

*к.п.н., профессор кафедры педагогики*

**Магомедсайгидова Медина Магомедрасуловна**

*Дагестанский государственный педагогический университет*

*г. Махачкала, Республика Дагестан, Россия*

***Аннотация.** В статье речь идет об использовании инновационных технологий посредством обучения устаревшей лексике английского языка. Уточняется место инноваций в современном образовательном процессе, роль изучения архаичной лексики английского языка.*

***Ключевые слова:** инновационные технологии, устаревшая лексика, технологии обучения, информационно - коммуникативные технологии*

В современном беспрерывно развивающемся обществе знание иностранных языков стало острой необходимостью во многих сферах профессиональной деятельности людей. Современный человек сталкивается не только с проблемами сложности овладения тем или иным языком, но также обеспокоен поиском и введением способов и методов для достижения желаемой цели – владении иностранным языком как средством общения, реализации в будущем, продвижении по карьерной лестнице.

В современной методической науке важной целью является овладение необходимым лексическим минимумом иностранного языка с тем, чтобы его можно было свободно использовать в общении, чтении аутентичных текстов и их переводе, в свободном аудировании иноязычной речи. Всего этого нельзя достичь, не зная всех пластов лексики, существующих в изучаемом языке. Особенно это заметно при чтении классической литературы на иностранном языке, где часто встречаются архаизмы и историзмы. Знание этих видов лексики просто необходимо для современной кросс-культурной личности.

Процесс архаизации лексики является одним из наиболее ярких свидетельств динамичности языка, ибо выпадение лексических единиц из активного словарного запаса происходит неоднократно на протяжении жизни одного поколения носителей языка. Судьба новых и устаревших слов опре-

деляется не их «возрастом», а степенью их применения в речи: слова, отражающие жизненно важные, необходимые понятия – веками не стареют; иные архаизируются очень быстро, выходят из употребления, исчезают сами понятия.

Причина появления архаизмов заключается прежде всего в непосредственном развитии языка, в постоянном и непрерывном обновлении его словарного запаса: на смену одним словам, как правило, приходят другие. При этом сами вытесняемые из употребления слова не могут исчезнуть навсегда бесследно: все они непременно в какой-то степени сохраняются как в литературе прошлого, так и в составе некоторых уже к настоящему времени устоявшихся выражений, употребляемых в определённом художественном контексте; они являются неотъемлемой частью исторических романов и очерков, выполняя при этом функцию средства воссоздания быта и своеобразного языкового колорита эпохи. [Ершов 2017].

Так, М.М. Морозов подчёркивает, что читать Шекспира в подлиннике непросто, потому что он, помимо общеизвестного книжного языка, широко использовал и живой разговорный язык своего времени; кроме того, язык Шекспира можно сравнить с “целым множеством маленьких зеркал, в которых отразилась окружающая его действительность, в деталях своих чертах зачастую нам неизвестная” [Анисимов 1941: 178].

Справедливым представляется замечание Н. М. Шанского о том, что «следует учитывать условный характер термина «устаревшая лексика» и не понимать его буквально. В противном случае будет совершенно непонятно, как можно говорить о существовании в современном языке устаревших слов. Под устаревшими словами понимают лишь слова, так сказать, первой степени устарелости, то есть слова, переместившиеся из активного словарного запаса в пассивный, но отнюдь не слова, которые вышли из языка вообще» [Терехова 2012: 142].

Иногда устаревшие слова могут возродиться и снова войти в активный лексический запас. Как отмечает А. А. Брагина, «жизнь слов прихотлива: казалось бы, навсегда ушедшее из активного живого словаря обветшавшее слово вдруг оживает, наполняется новым содержанием, раскрывает новые выразительные возможности» [Брагина 1986: 115].

Итак, эффективность обучения иностранному языку в школе в большей степени зависит от того, насколько его подходы и методы ориентированы на возрастные особенности обучающихся. Поиск оптимальных форм и методов неразрывно связан с развитием инновационных технологий, которые в определённый момент могут иметь решающее значение.

Ученые выявляют педагогические условия, определяющие эффективность образовательного процесса, среди которых основными являются мотивированность и активность обучаемого. Поэтому не случайно, что развитие

инновационных форм обучения идет по пути развития усиления в первую очередь именно этих аспектов.

Модернизация содержания образования в России на современном этапе развития общества не в последнюю очередь связана с инновационными процессами в организации обучения иностранным языкам. В последние годы всё чаще поднимается вопрос о применении новых информационных технологий в средней школе. Это не только новые технические средства, но и новые формы и методы преподавания, новый подход к процессу обучения. [Нелунова 2006: 156].

На сегодняшний день ИКТ заняли прочное место в учебном процессе. С помощью ИКТ реализуются принципы наглядности, доступности, дифференцированного подхода в обучении, практической направленности, системности изложения материала. Данные принципы являются основой обучения, так как содействуют развитию личности каждого отдельного ученика в рамках учебного процесса. Теперь обучение становится увлекательным и интересным, так как перед обучающимся ставится задача не в традиционном виде, а в современном и привлекательном [Фришина: <http://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2014/11/13/>].

Изучение вопросов использования ИКТ при обучении устаревшей лексике, в частности использование компьютера, представляется целесообразным и актуальным как в плане теории, так и в плане практики преподавания иностранного языка, как способ повышения качества обучения лексической стороне речи. На занятиях по иностранному языку ИКТ реализуются через такие цифровые образовательные ресурсы как мультимедийные презентации в Power Point (PP), мультимедийные курсы, готовые мультимедийные продукты и обучающие программы на CD-ROM, электронные словари, видео ресурсы, учебные Интернет - ресурсы.

Процесс обучения устаревшей лексике будет более эффективен если:

- создать условия для использования компьютера на занятиях,
- стимулировать изучение новой лексики с помощью компьютерных технологий,
- способствовать развитию навыков работы с компьютером на занятиях английского языка.

Правильно организованная работа обучающихся с компьютером может способствовать в частности росту их познавательного и коммуникативного интереса, что в свою очередь будет содействовать активизации и расширению возможностей самостоятельной работы обучаемых по овладению английским языком, как на занятиях, так и во внеурочное время.

Информационно-коммуникационные технологии обучения на занятиях по английскому языку являются эффективным педагогическим средством изучения иноязычной культуры и формирования коммуникативных навы-

ков. Применение ИКТ способствует ускорению процесса обучения, росту интереса обучающихся к предмету, улучшают качество усвоения материала, позволяют индивидуализировать процесс обучения и дают возможность избежать субъективности оценки. Занятия по иностранному языку с использованием ИКТ отличаются разнообразием, повышенным интересом обучающихся к иностранному языку, эффективностью. Использование информационно- компьютерных технологий открывает новые возможности в преподавании иностранного языка, делает процесс обучения более эффективным и интересным.

Важным аспектом использования ИКТ для обучения лексике на занятиях иностранного языка является использование электронных словарей. Электронный словарь - компьютерная база данных, содержащая закодированные словарные статьи, позволяющие осуществлять быстрый поиск нужных слов, сочетаний слов (примеров употребления), изменения направления перевода (например, Collins English Dictionary, Longman Dictionary of Contemporary English и др.)

Можно сделать вывод о том, что информационно-коммуникационные технологии - это комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих хранение, обработку, передачу и отображение информации, ориентированных на повышение эффективности и производительности труда. На современном этапе методы, способы и средства напрямую взаимосвязаны с компьютером (компьютерные технологии).

### Список литературы

1. Брагина А. А. *Лексика языка и культура страны. 2-е изд., перераб. и доп* – М.: Рус. яз., 1986. 151 с.
2. Анисимов И.И. *Из истории английского реализма. М.: Академия наук СССР, 1941. 244 с.*
3. Терехова С. Е. «Внутренние» и «внешние» проблемы исследования устаревшей лексики // *Научные ведомости, Белгородский ГНИУ, 2012. № 6. С. 20 – 26.*
4. Ершов Д.И. *Обучение диахронической лексике при формировании англоязычной лексической компетенции у вьетнамских студентов. Вестник Брянского ГУ. №2, 2017. С 203-213.*
5. Нелунова Е.Д. *Информационные и коммуникационные технологии в обучении иностранному языку в школе. – Якутск: Граф, 2006. – 205 с.*
6. Фришина: <http://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2014/11/13/>.

## ПАРОНИМИЧЕСКАЯ ЛЕКСИКА АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ

**Алижанова Хаписат Алижановна**

*к.п.н., профессор кафедры педагогики*

**Багомедова Хадижат Багомедовна**

*Дагестанский государственный педагогический университет*

*Республика Дагестан, г. Махачкала*

***Аннотация.** В статье рассматривается роль паронимической лексики английского языка в аспекте обучения межкультурной коммуникации студентов языкового вуза. Исследование позволяет выявить анализ паронимических единиц на различных уровнях (семантическом, фонологическом, деривационном, стилистическом) с целью установления общих и индивидуальных черт русского и английского языков, что превалирует - межъязыковое сходство или межъязыковое различие - а также, по возможности, объяснить то и другое, и соответственно объяснить структурную и семантическую разноплановость паронимических единиц.*

***Ключевые слова:** паронимы, рекуррентные и окказиональные паронимы, малопризмы, гетерофемия, солецизмы, семантическая разноплановость.*

До 60-х годов XX в. паронимии как лексическое явление в русском языкознании специально не изучали. Кроме определений в энциклопедиях, справочниках и словарях, научных трудов, посвященных детальному исследованию этой проблемы, не существовало. В настоящее время актуальность данной проблемы определяется тем, что паронимы являются объектом изучения на протяжении многих лет, однако в современной науке о языке отсутствуют как единый подход к их изучению, так и единство точек зрения на их лингвистический статус. В связи с этим необходимо определить место данного явления в лексико-семантической системе языка и обосновать дифференциацию паронимии и сходных явлений звукового созвучия слов. Поскольку в наше время глобализационные процессы неизбежно влияют на область межкультурной коммуникации в жизнедеятельности человека, то стоит отметить, что межкультурная коммуникация является феноменом и

одновременно динамическим явлением. В связи с этим человеку необходимо владение межкультурной компетенции.

Одной из целей обучения иностранному языку в современных условиях, когда продолжается процесс установления глобальных межкультурных связей, является формирование у учащихся межкультурной компетенции, которая предполагает овладение учащимися умением сравнивать, сопоставлять две культуры (родную и иноязычную) на культурно-контрастной основе [Гальскова 2004]. А также выявление общих и индивидуальных свойств явления паронимии в русском и английском языках. В соответствии с поставленной целью в исследовании выдвинуты следующие задачи: проанализировать состояние проблемы паронимии в русском и западноевропейском языкознании; описать функционально-семантические типы паронимичных единиц в языках сравнения; определить сходства и различия между паронимами в языках сравнения на функционально-стилевом уровне.

Самым распространенным методом формирования межкультурной компетенции является тренинг. Как метод учебных занятий тренинг представляет собой планомерно осуществляемую программу разнообразных упражнений по формированию и совершенствованию умений и навыков в той или иной сфере человеческой деятельности.

Существуют две модели тренинга. Первая модель направлена на приобретение и совершенствование знаний, умений и установок. К концу тренинга у его участников формируется большое количество новых знаний и навыков, значительно улучшающих их компетентность по изучаемой теме и, как правило, теряющихся после окончания тренинга.

Другая модель - в тренинге участники овладевают новыми, более совершенными способами работы со своим опытом. При этой модели знания и умения приобретаются не столько во время тренинговых занятий, сколько после них. На практике обе модели тренинга существуют и сосуществуют, эффективно дополняя друг друга

Таким образом паронимы определяются как слова, обладающие сходством формальной структуры и определенной степенью семантического различия, которые могут ошибочно или намеренно смешиваться в речи. Согласно функционально-семантической типологии, паронимы можно разделить на рекуррентные и окказиональные единицы. К рекуррентным паронимам относятся слова, обладающие близостью фонетической и семантической структур, что может привести к их ошибочному смешению в речи, в то время как окказиональные единицы характеризуются фонетическим сходством и семантическим различием, которые создаются и вступают в паронимические отношения только в контексте. Объектом исследования служит группа паронимических единиц, входящих в словарный состав русского и английского языков; в качестве членов паронимических пар выступают адъективные,

субстантивные и глагольные лексемы, обладающие близостью формальной структуры и определенной степенью семантического различия, которые могут ошибочно или намеренно смешиваться в речи.

Подобные паронимы отвечают определенным критериям выделения однокорневых лексем. К этим критериям можно отнести следующие: 1) фонетическая близость; 2) этимологическое родство единиц; 3) полное или частичное различие в лексическом значении; 4) принадлежность к одной части речи; 5) полная или частичная невозможность взаимозамены в речи вследствие несовпадения сфер лексической сочетаемости; 6) возможность ошибочного смешения в речи в результате общности корня. Корпус русских паронимов-прилагательных выделен из словарей О. В. Вишняковой<sup>3</sup> и Ю. А. Бельчикова<sup>4</sup> и составляет 391 паронимическую пару. Адъективный паронимический фонд английского языка был выделен из словарей Macmilian English Dictionary for Advancted Leaners и Dictionary of Covfusibles А. Рума методом фронтального анализа и насчитывает 356 паронимических пар. Рассмотрим связь паронимии с другими типами парадигматических отношений в лексике. Паронимы как самостоятельные лексические единицы входят в состав лексико-семантической системы языка, элементы которой, постоянно взаимодействуя друг с другом, в то же время закономерно связаны определенными более или менее устойчивыми отношениями [Евграфова 1975; Вишнякова 1981; Калобаев 1983; Вороничев 1999; Бельчиков 1990]. Границы паронимии и смежных семасиологических явлений нечетки, что обусловливается сложным характером взаимоотношений содержательного и формального планов языка. Для того чтобы определить место и статус паронимии в общей системе языка, необходимо, в первую очередь, четко обозначить критерии выделения паронимии, а затем выяснить взаимоотношения и взаимозависимость между паронимией и смежными явлениями омонимии, синонимии и полисемии на основе этих критериев.

Л. Н. Федотова, исследуя критерии определения паронимов на материале английского языка, заключает, что 35% (большинство) всех английских паронимов различаются одним звуком, например, слова *adapt : adopt; accident : occident*, 25% - двумя звуками, например, *abduct : induct*, 11% паронимов - тремя звуками, например, *abruption : abruptness*; 9% - четырьмя звуками, например, *arabic : arabian*; и только 2% различаются пятью и более звуками. Приведенные данные свидетельствуют о том, что в современном английском языке наблюдается тенденция к преобладанию паронимов с фонетическим дифференциатором (звук; ударение; трансформация) в один звук.

Согласно концепции Л. Н. Федотовой отношения между членами паронимических пар на фонетическом уровне определяются трансформационно: к исходному члену применяется ряд трансформаций. Так, можно выделить четыре основных вида трансформации: 1) субституция (substitution), напри-

мер, *accident // occident*; 2) перестановка (transposition), например, *antimony // antinomy; cavalry // calvary*; 3) стирание (deletion), например, *ethics // ethic; whitening // whiting*; 4) добавление (addition), например, *school // schooling*. Фонетическим дифференциатором приведенных паронимических пар является трансформация определенного вида.

Отсюда можно выявить результат звуковой близости и семантической контаминации паронимов является их непреднамеренное (ошибочное) или преднамеренное (игровое) смешение в речи. Ошибочное смешение паронимов образует область речевых ошибок, включающую следующие явления: 1) *малапропизмы*, т.е. искажение слов и оборотов литературно-книжной речи в устах малообразованного человека, например, *ineffectuai // intellectual (... few gentlemen, nowadays, know how to value the ineffectuai qualities in a woman!)*, 2) *гетерофемия*, т.е. ошибочное употребление слова, сходного по форме (произношению или написанию) с другим, имеющим отличное значение, 3) *солецизмы*, т.е. неправильности или ошибки в речи.

Говоря о фонологической классификации паронимов русского языка, можно отметить, что вокалические паронимы составляют 15,5% исследованного паронимического фонда русского языка. Самым распространенным типом трансформации для русских вокалических паронимов является (14 %), например, *ящер // ящур, чернеть // чернить, мудреть // мудрить, обеднет // обеднить* и др. Большую часть русских паронимов, образованных путем субституции гласных звуков, составляют глаголы с суффиксами *-e-/-u~*. Среди чистых трансформаций паронимов на вокалической основе небольшую долю занимает (1,2 %), например, *домоправление // домоуправление, кожаный // кожный, предоставить // представить*. Среди проанализированных русских паронимов встречаются также единичные случаи вокалических паронимов, образованных путем смешанных типов трансформаций (0,4 %). Так, паронимическая пара *довольствие // довольство* характеризуется как субституцией конечных фонем, так и добавлением/стиранием. В паронимической паре *стеклянный // стекольный* фонема [а] заменяется на [о], при этом меняется ее позиция в слове.

А что касается **вокалических паронимов** в английском языке можно отметить единицы, различающиеся гласными фонемами, составляющие 6,9 % от общего корпуса исследованных паронимов. Самым распространенным типом трансформации для английских вокалических паронимов является (4,6 %), например, *scrap // scrape, allusion // illusion, eminent // imminent* и др. Большую часть паронимов, образованных подобным образом, составляют глаголы с различными префиксами. Так, например, продуктивной среди вокалических паронимов, образованных путем субституции гласных фонем, является префиксальная словообразовательная модель *a-/e- /amend // emend, affect // effect, assay // essay, allude // elude*). К чистым трансформациям ан-

глийских паронимов на вокалической основе относится также (1,9 %). Данная группа представлена 1) адъективными паронимами-прилагательными, в которых один из компонентов пары имеет суффикс *-y* в своей словообразовательной структуре, а другой является бессуффиксальным: *funny // fun, lanky // lank, scanty // scant* и др.; 2) префиксальными паронимами-глаголами и паронимами-существительными, в которых один из членов пары образован с помощью добавления к производящей основе префикса *a-*, в то время как другая лексема характеризуется отсутствием какого-либо префикса: *arise // rise, arouse // rouse, avocation // vocation* и др. Среди проанализированных английских паронимичных лексем встречаются также вокалические паронимы, образованные путем смешанных типов трансформаций (0,4 %). Так, паронимическая пара *sob // sober* характеризуется как субституцией корневых гласных фонем [г>] - [эи], так и добавлением конечной фонемы [э].

Подводя итоги, необходимо отметить, что паронимия определяется не одним формальным критерием, а сочетанием формального, семантического и функционального признаков. Исследование свидетельствует о том, что паронимия представляет собой, в первую очередь, языковое явление, поскольку в языковой действительности есть созвучные и соотносимые в семантическом плане единицы. Проведенный анализ позволил выделить сходство и различия в русском и английском языках. А также данное исследование придает паронимам системный характер на уровне сходств и различий в языках. Овладение структурой паронимических единиц устраняет смешение созвучных однокорневых слов в речи и обеспечивает уместное и точное их словоупотребление.

### Список литературы

1. См.: Антипина, О. П. Функционально-семантическая классификация паронимов // *Актуальные вопросы теории и практики филологических исследований: материалы II междунар. науч.-практ. конф. Пенза; М.; Решт : Социосфера, 2012. С. 13–17.*
2. Шафиков, С. Г. *Типология лексических систем и лексико-семантических универсалий. Уфа: РИО БашГУ, 2004. С. 53.*
3. Вишнякова, О. В. *Словарь паронимов русского языка. М.: Рус. яз., 1984.*
4. Бельчиков, Ю. А. *Словарь паронимов русского языка: более 200 рядов паронимов / Ю. А. Бельчиков, М. С. Панюшева. М.: АСТ: Астрель, 2008.*

## СОЦИАЛЬНАЯ ТЕМАТИКА В ИНТЕРНЕТ-СМИ

**Аблаким Айза Сарсенбайкызы**

*Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай хана, Казахстан, г.Алматы*

***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности освещения социальной тематики в интернет-СМИ; проанализированы наиболее популярные сайты, которые, на наш взгляд, следует отнести к социальной журналистике; исследована специфика формирования их контента. Сделан прогноз дальнейшего развития социальной журналистики.*

***Ключевые слова:** интернет-СМИ; социальная журналистика; социальные проблемы; новые медиа; журналистика соучастия; гражданская журналистика; некоммерческая организация.*

**Актуальность изучения данной темы** обусловлена тем, что социальные проблемы стоят по-прежнему остро, а в ряде случаев и усиливаются. Исходя из этого закономерно предположение, что и в масс-медиа — казахстанских и зарубежных — социальным темам тоже уделяется все большее внимание.

**Цель данной работы** — исследовать, какие процессы происходят в этом контексте в казахстанской журналистике и, прежде всего, в интернет-СМИ. Для этого необходимо ответить на несколько вопросов: Что понимать под социальной журналистикой? Какие задачи перед ней стоят? Как сейчас отражена социальная тематика в интернет-СМИ? Каковы причины такой ситуации? Кроме того, необходимо попытаться спрогнозировать вектор дальнейшего развития социальной журналистики. С этой целью в работе использовались как теоретические методы (анализ, синтез, индукция/дедукция, сравнение, классификация), так и эмпирические, в частности, работа с документами. Для определения того, что же является социальной журналистикой, необходимо ограничить круг вопросов, которые могут относиться к данной теме, потому что по своей сути вся журналистика сама по себе является социальной.

Под «социальной тематикой» чаще всего понимают «социальные проблемы», «общественные проблемы», то есть вопросы и ситуации, которые прямо или косвенно влияют на жизнь человека и, с точки зрения значительного числа членов сообщества, являются достаточно серьезными проблемами, требующими коллективных усилий по их преодолению.

Существует несколько определений понятия социальная журналистика. В каждом из определений акцент делается на какой-либо характерной особенности этого явления. На наш взгляд, наиболее комплексное понимание дает доцент кафедры журналистики МГУ Т. И. Фролова: «Социальная журналистика — это обращенное к человеку, отражающее все аспекты его повседневной жизни, развивающее в нем гражданина, актуализирующее в каждой человеческой личности позитивное и созидающее начало, выявляющее богатство связей личности с миром, создающее в социуме настоящую гражданственность и социальность и использующее особый творческий арсенал» [1]. В настоящий момент в Казахстане социальная журналистика больше понимается в узком смысле, как журналистика, основную тематику которой составляют наиболее острые социальные проблемы казахстанского общества. Часть из этих публикаций ставят своей непосредственной или конечной целью привлечь к поднятой проблеме внимание государственных органов, ответственных за ее решение, особенно в сфере поддержки обездоленных граждан.

Но цель социальной журналистики — не только поднимать социальные проблемы, но и способствовать их решению. Социальный журналист должен «... рассматривать себя как заинтересованного участника совместного с аудиторией поиска решений сложных жизненных проблем» [2]. И. М. Дзялошинский вводит такое понятие, как «журналистика соучастия», которое отражает одну из ключевых сторон социальной журналистики.

Всплеск интереса в Казахстане к данной теме обусловлен не только тем, что это общемировая тенденция, но и тем, что многие социальные проблемы в стране не решены и усиливаются в условиях экономического кризиса.

Освещение социальной тематики может проходить как через традиционные, так и через интернет-СМИ. В данном исследовании мы сосредоточимся именно на интернет-СМИ, так как они предоставляют наибольшие возможности для развития социальной журналистики. Мультимедийная подача информации повышает интерес читателя к публикации и, таким образом, способствует увеличению аудитории, читающей публикации на социальные темы. [3]

Появляются интернет-ресурсы, называемые «новыми медиа», где «подписчики» сами формируют значительную, а иногда и основную, часть контента. Такой медиаресурс начинает для больших масс людей играть роль организатора их коммуникации между собой по поводу определенной тематики. Возможность оставить комментарий, почувствовать себя активной стороной коммуникации, повлиять на выбор тем следующих публикаций позволяет читателю ощутить себя частью общего дела, значимого для общества.

Следующим этапом нашего анализа стали интернет-СМИ, специализирующиеся именно на социальной тематике. По результатам анализа было

выявлено, что их мало. Для более детального анализа было отобрано три интернет-СМИ. При анализе конкретного СМИ мы обращали внимание на то, кто является потребителем, какова цель деятельности СМИ, какие формы подачи и каналы распространения информации оно использует, что представляет собой экономическая модель деятельности.

Во-первых, рассмотрим «Агентство социальной информации» (АСИ), которое было основано группой некоммерческих организаций (НКО) в 1994 году как профессиональное информационное агентство, специализирующееся на освещении гражданских инициатив. Оно имеет двойной статус — автономная некоммерческая организация и средство массовой информации. Главная задача АСИ как СМИ — популяризация деятельности НКО и гражданских инициатив, помощь в деятельности НКО. Поэтому основные адресаты публикаций АСИ — другие СМИ, НКО, занимающиеся благотворительной помощью, все равнодушные к социальной тематике граждане, а также соответствующие органы власти. В АСИ работают редакторы и корреспонденты в регионах, пишущие статьи на социальные темы и о деятельности НКО. Кроме того, на сайтах АСИ размещаются материалы из других изданий. Служба новостей АСИ принимает к рассмотрению материалы, предлагаемые различными НКО и гражданами для публикации. Редакция предъявляет достаточно жесткие требования к тематике и форме материалов. У посетителей сайтов АСИ нет возможности самостоятельно размещать на этих сайтах свой контент. Чтобы оставить комментарий к публикации, посетитель должен зайти в одну из групп АСИ в социальных сетях, но у этих групп мало подписчиков и комментариев. АСИ стремится к тому, чтобы стать по-настоящему общественным СМИ. Работа редакции финансируется из разных источников, в том числе за счет грантов, спонсорства рубрик, а также частных пожертвований.[4]

Во-вторых, проанализируем интернет-журнал «Такие дела». Сайт «Такие дела» был создан в мае 2015 года благотворительным фондом «Нужна помощь» как портал фонда. Деятельность Фонда и портала направлена на привлечение внимания всего казахстанского общества к благотворительной и волонтерской деятельности. Журнал в несколько раз увеличил объем пожертвований, получаемых Фондом от граждан. Портал имеет два раздела: Журнал и Фонд. Журнал «Такие дела» достаточно быстро стал популярен, а портал — хорошо посещаем за счет большого числа публикаций хорошего качества на социальную тематику как в узком, так и в широком смысле. Редакторами и членами редакции журнала являются опытные журналисты. Кроме того, публикуется большое число статей, написанных не входящими в редакцию журналистами и известными людьми. Зачастую они не получают гонорары за статьи, рассматривая их как свой вклад в благотворительность. Комментарии к статьям посетители могут оставлять прямо на страницах

журнала, указав свой аккаунт в одной из социальных сетей. Финансирование журнала осуществляется за счет пожертвований посетителей сайта на деятельность Фонда и журнала. Публикации Журнала размещаются на сайте, а также перепечатываются в СМИ-партнерах.[5]

В-третьих, следует обратить внимание на социальный интерактивный проект «ЖИТЬ». Он был создан и поддерживается Первым каналом. Проект начался с исполнения в конце октября 2016 г. в программе «Голос» 28 известными исполнителями песни «Жить», написанной под впечатлением от авиакатастрофы, в которой погибло 224 человека. На сайте проекта были размещены ответы исполнителей на вопросы, что значит для каждого жить, преодолевать трудности, быть героем. Сейчас основной контент проекта формируется пользователями социальных сетей, публикуящими короткие рассказы с хэш-тэгом #ЖИТЬ. В них они повествуют о сложной ситуации, в которой находились в определенный момент своей жизни, и о том, как вышли из нее либо изменили свое отношение к ней.

Практически все размещенные рассказы заканчиваются на позитивной ноте. Размещение на сайте проекта сообщения может также определяться позитивным содержанием фотографии, а не сопровождающим текстом.

Комментарии к опубликованным сообщениям можно увидеть в социальных группах проекта, но не на его основном сайте. Благодаря своему интерактивному характеру данный проект может быть отнесен к «новым медиа».

На основе проведенного анализа мы можем сделать следующие выводы.

Во-первых, число интернет-СМИ, специализирующихся на социальной тематике, недостаточно для страны, где столько нерешенных социальных проблем. Видимо, это объясняется недостаточным спросом со стороны потенциальных потребителей:

- государственные органы не проявляют должной активности, так как лишние напоминания о социальных проблемах будоражат общественность;

- число НКО и раньше было небольшим, учитывая масштаб социальных проблем в Казахстане, а в последние годы их стало еще меньше;

- обездоленные являются группой, самой заинтересованной в развитии социальной тематики в Интернете, но их возможности ограничены;

- в целом внимание к социальной тематике у казахстанского общества снижено, так как у людей, в том числе у журналистов, нет уверенности, что поднятые проблемы будут решены;

- не сформировалась культура гражданского общества, и граждане привыкли надеяться на государство.

Во-вторых, социальная тематика, в основном, понимается в узком смысле, как проблемы социально незащищенных слоев населения. Хотя все слои общества имеют свой круг жизненных проблем, нуждающихся в обсуждении и решении. Но, пока не будут решены основные социальные проблемы,

об интересе широких масс к более широкому кругу проблем говорить рано. [6]

Каковы же перспективы социальной журналистики в Интернете? На наш взгляд, развитие информационных технологий и распространение широкополосного Интернета по территории Казахстана создает возможности для развития социальной тематики в интернет-СМИ, ориентированных на внимание всего казахстанского общества. Но отмеченные выше проблемы могут и в дальнейшем стать серьезным препятствием на пути развития казахстанской социальной журналистики в Интернете.

Теоретико-практическая значимость исследования заключается в том, что в теорию и практику журналистики внесены новые сведения по вопросам освещения социальных проблем казахстанского общества в интернет-СМИ, и это имеет перспективу для дальнейших исследований в области развития социальной журналистики в Казахстане.

### Список литературы

1. *Фролова, Т. И. Социальная журналистика и ее роль в общественном диалоге / Т. И. Фролова. — М., 2003.*
2. *Дзялошинский, И. М. «Журналистика соучастия. Как сделать СМИ полезными людям», И. М. Дзялошинский. — М., 2006.*
3. *Катенева, И. Г. Социальная журналистика: учебное пособие / И. Г. Катенева. — Новосибирск, 2013.*
4. *Проблема освещения в российских СМИ тем благотворительности и социальной ответственности // Мониторинг за 2011 год. — <http://public.ru/social2> (Дата обращения : 26.03.2017).*
5. *Бурмистров, Г. В. Отражение социальных тем Интернет-агентствами: Региональный опыт / Г. В. Бурмистров // Журналистика и массовые коммуникации. — Екатеринбург, 2012.*
6. *Социальная журналистика как общественная деятельность: опыт и научные исследования в России, США и странах Северной Европы // Материалы международного семинара. — Санкт-Петербург, 2014.*

## ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ФОЛЬКЛОРА В ШКОЛЕ

**Шабанова Патимат Алиевна**

*кандидат филологических наук  
доцент кафедры дагестанской литературы*

**Саадулаева Римляна Щамхаловна**

*кандидат филологических наук  
старший преподаватель кафедры дагестанских языков  
Дагестанский государственный  
педагогический университет,  
республика Дагестан*

Национальная школа должна быть ориентирована на воспитание поколения понимающего, любящего, и, в первую очередь, знающего свою историю, традиции своего народа, сохраняющего ценностную основу собственной национальной культуры.

Важным воспитывающим и образовательным компонентом в системе образования может стать опора на национальные, культурные традиции народа. Национальные культурные традиции, включая в себя общественные установки, нормы поведения, ценности, идеи, обычаи, обряды и т.д. выполняют важную функцию – аккумулируют, консервируют и транслируют социальный опыт. В формировании духовной личности необходимым условием является восприятие человеком себя как части своего народа, его национальной культуры.

Фольклор – основное средство народной педагогики. Народная педагогика – это учебный предмет и вид деятельности взрослых по воспитанию подрастающего поколения, совокупность и взаимосвязь представлений и идей, взглядов и мнений и убеждений, а также навыков и приемов народа по вопросам развития воспитания и обучения подрастающего поколения, отраженных в народном творчестве. Это и менталитет нации по отношению к подрастающему поколению, и воспитательные традиции в семье и обществе, и связь и преемственность поколений.

Фольклор является бесценным национальным богатством. Это огромный пласт духовной культуры Дагестана, который складывался коллективными усилиями многих поколений на протяжении многих столетий. На современном этапе национального возрождения необходимо вернуться к тому, что было достигнуто нашими предками.

На основе народного фольклора был создан огромный пласт этико-педагогических идей: уважение к старшим, трудолюбие, толерантность, доброжелательность, терпимость к чужому мнению.

Фольклор способствует творческому развитию детей и молодежи в мире былин, сказок, преданий. Пословицы и поговорки могут служить основанием для нравственных заповедей, помогая развивать мышление, логику, интерес к истории и культуре народа. [3, 17]

Таким образом, фольклор – это главный источник знаний о принципах воспитания, сложившихся в культуре разных народов, его нравственный, религиозно – мифических основах. Рассмотрение данной темы актуально и интересно одновременно.

Я убеждена, что воспитательный потенциал фольклора безграничен. Сегодня наше общество возрождает забытые традиции старины, используя народный опыт, создавая новые модели воспитательных теорий и практик.

Внимание к фольклору, древним пластам культуры, традиции в целом, как к неисчерпаемому источнику воспитания и развития человека, проявляется в последние годы особенно активно в социально-педагогической среде. Это связано с функциональными особенностями жанров фольклора, с глубокой духовностью и мудростью народного творчества, с непрерывностью процесса передачи национальной культуры из поколения в поколение.

Сохранение и развитие национальной культуры, своих корней – это важнейшая задача, которая требует бережного отношения к памятникам истории и культуры, к традиционному народному художественному творчеству. Возрождение фольклора, народных обычаев, обрядов и праздников, традиционного декоративно-прикладного и изобразительного искусства – это актуальная проблема современности. Фольклор, его жанры, средства, методы наиболее полно восполняют всю картину народной жизни, дают яркую картину быта народа, его нравственности, духовности. Фольклор раскрывает душу народа, его достоинства и особенности. С точки зрения науки, фольклор – это феномен, который заслуживает особого изучения и внимательной оценки.

Одной из важнейших специфических черт народной устного творчества является коллективность. Каждое произведение устного народного творчества не только выражает мысли и чувства определенных групп, но и коллективно создается и распространяется. С коллективностью народного творчества органично связана устная форма существования фольклора. Фольклор появился раньше, чем письменность и первоначально существовал только в устной передаче. Устная форма существования народной поэзии ведет к появлению вариантов одного и того же фольклорного произведения – это еще одна специфическая черта фольклора - вариативность. [4,73]

Фольклорные произведения отличаются от художественной литературы особенностями художественной формы. К этим особенностям относится, прежде всего, традиционная поэтика, выработанная народом на протяжении столетий. Традиционная народная символика, постоянные эпитеты, метафоры придают народному творчеству специфический колорит.

Функции и воспитательный потенциал фольклора:

- фольклор способствует углублению знаний о народной духовной культуре в ее прошлом и настоящем. Фольклор знакомит с бытом, традициями, обычаями своего и «народа-соседа».

- с помощью фольклора осуществляется усвоение нравственно-поведенческих культурных норм и ценностей, закрепленных в культуре какого-либо народа. Нравственно-поведенческие нормы и ценности находят выражение в системе образов. Раскрывая характеры сказочных персонажей, вникая в суть их поступков, школьник понимает, что хорошо и что плохо, тем самым легко определяет свои симпатии и антипатии, постигает народные представления о красоте человеческой. О поведенческих нормах сообщают мудрые народные пословицы и поговорки.

- с помощью фольклора возможно воспитание уважительного отношения как к культуре собственного этноса, так и толерантного отношения к другим этническим культурам. Изучая фольклор, ребенок осознает, что народ – творец, создатель культурного наследия, которым нужно восхищаться, гордиться. Фольклор – многовековой народный труд, хранящий историю этноса.

- фольклор способствует развитию эстетического вкуса. Ребенок чувствует красоту народной мысли, у него возникает потребность в общении с народом. Он стремится понять, какие средства использует народ в своем творчестве, пытается применить их в дальнейшем.

Фольклор занимает особое место в национальной культуре народа и выполняет следующие функции:

- эстетическая функция: фольклора заключается в том, что он формирует у детей художественный вкус, вырабатывает умение ценить и понимать прекрасное, способствует формированию гармонически развитой личности;

- воспитательной функции заключается в том, что устное народное творчество, являясь средством народной педагогики, формирует качества человеческого характера. Пословицы, поговорки, сказки наполнены высоким моральным и нравственным смыслом и дают характерологические оценки личности с позиций «хорошо» и «плохо»;

- познавательное значение фольклора заключено в том, что это способ знакомства ребенка с окружающим миром.

Находки многовековой истории духовных традиций, систематизированные в фольклоре, должны использоваться при построении современной модели воспитания.

Трудно переоценить значение трудового воспитания в общей системе народной педагогики, оно действительно является её сердцевинной. С древнейших времён трудовое воспитание детей и молодёжи являлось важнейшей обязанностью родителей, а затем и учебных заведений и других общественных институтов. Именно поэтому пословиц, восхваляющих труд и высмеивающих лень великое множество у народов всего мира.

*ДурмуничІан данмур кьадияйссар.  
ЧчатІ каруннилли льякьайсса.  
Зукъазинан ччатІ бакъассар.  
Жува зурчан, занналгу ка бакьайссар.*

*Щинав гьарча, ччан гьагьай,  
Цлив лахьарча, бакІ буцай,  
Дялахьрулин буккарча,  
Зурзу булай ПатІимай. [2, 13]*

Пословицы и поговорки в художественных образах зафиксировали опыт прожитой жизни во всем его многообразии и противоречивости.

Разгадывание загадок развивает способность к анализу, обобщению, формирует умение самостоятельно делать выводы, умозаключения, умение четко выделить наиболее характерные, выразительные признаки предмета или явления, умение ярко и лаконично передавать образы предметов, развивает у детей «поэтический взгляд на действительность».

*Нава бура кІюласса,  
КІюланугу сий дусса,  
Гьарнал ккуччу бувара,  
Нарив тІурчча ххуй шара. [2, 68]*

Загадки помогают детям познавать окружающий мир, знакомят их с миром вещей.

Ценность загадки в том, что она в высоко поэтичной форме отражает хозяйственную и трудовую деятельность человека, его быт, опыт, флору, фауну, мир в целом и до сегодняшних дней имеет огромное художественное значение в воспитании детей.

Сказки, являясь художественно-литературными произведениями, одновременно были для трудящихся и областью теоретических обобщений по многим отраслям знаний. Они – сокровищница народной педагогики, более того, многие сказки суть сочинения педагогические, т.е. в них содержатся педагогические идеи.

Сказки в зависимости от темы и содержания заставляют слушателей задуматься, наводят на размышления. Нередко ребенок заключает: «Так в жизни не бывает». Невольно возникает вопрос: «А как бывает в жизни?» Уже беседа рассказчика с ребенком, содержащая ответ на этот вопрос, име-

ет познавательное значение. Но сказки содержат познавательный материал и непосредственно. Следует отметить, что познавательное значение сказок распространяется, в частности, на отдельные детали народных обычаев и традиций и даже на бытовые мелочи.

Народная лирическая песня существенно отличается от других родов и видов фольклора. Её состав разнообразнее, чем героического эпоса, сказок и других жанров. Создавались песни в далеко не одинаковое время. Каждое время слагало свои песни. Неодинакова и длительность жизни каждого песенного жанра.

В народных песнях радость и горе, любовь, и ненависть, веселье и грусть. В песнях выявляются лучшие черты характера: смелость, отвага, правдивость, гуманизм, чуткость, трудолюбие.

Фольклор в воспитании детей играет важную роль. Деление его на жанры позволяет в определённом возрасте ребёнка обогащать его духовный мир, развивать патриотизм, уважение к прошлому своего народа, изучение его традиций, усвоение морально-нравственных норм поведения в обществе.

Фольклор развивает устную речь ребёнка, влияет на его духовное развитие, на его фантазию. Каждый жанр детского фольклора учит определённым нравственным нормам. Так, например, сказка, путём уподобления животных людям, показывает ребёнку нормы поведения в обществе, а волшебные сказки развивают не только фантазию, но и смекалку. Пословицы, поговорки учат детей народной мудрости, испытанной веками и не потерявшей своей актуальности в наше время. Былинный эпос – это героическое повествование о событиях, которые происходили в древности. И хотя былины не так просты для восприятия детей, всё же они направлены на воспитание уважения прошлого народа, на изучение традиций и поведения людей во все времена, на патриотизм славянского народа, который несмотря ни на что, оставался верным своей родине и всячески защищал её. Песенная лирика также оказывает влияние на воспитание детей. Преимущественно она используется тогда, когда ребёнок ещё совсем мал. Например, малышу поются колыбельные песенки, чтобы успокоить его, усыпить. Также в песенную лирику входят частушки, прибаутки, пестушки, скороговорки, считалки. Вот они как раз направлены на развитие у детей слуха, речи, так как в них используется особое сочетание звуков.

Таким образом, приобщение ребёнка к народной культуре начинается с детства, где закладываются основные понятия и примеры поведения. Культурное наследие передаётся из поколения в поколение, развивая и обогащая мир ребёнка. Фольклор является уникальным средством для передачи народной мудрости и воспитании детей на начальном этапе их развития.

**Литература**

1. *Взаимосвязи фольклора и литературы народов Дагестана. Сост. А.М. Абдурахманов.- Махачкала, 1986.*
2. *Мудунова Г.А. Лакрал аьдатирттал поэзия. Махачкала, 1998.*
3. *Халилов Х.М. Устное народное творчество лакцев. Махачкала, 2004.*
4. *Халилов Х.М. Лакский песенный фольклор. Махачкала, 2006.*

## **ПАРТНЕРСКИЕ И СУПРУЖЕСКИЕ СЕМЕЙНЫЕ ОТНОШЕНИЯ, ИХ ЮРИДИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

**Кобелев Александр Викторович**

*Психолог*

*ООО Медицинский центр «Свердловский институт независимой  
экспертизы, психиатрии и сексологии»*

*г. Екатеринбург, Россия*

Данный материал посвящён теме разграничения юридических и психологических аспектов в партнёрских и в супружеских отношениях. Для культуры нашего времени разграничение этих видов сожительства как явления, достаточно хорошо знакомо. Кто-то его принимает, кто-то откровенно выступает против отграничения партнёрства от семьи, считая его полноценным семейным союзом. Свою задачу при написании этой статьи автор видит в некоем осмыслении особенностей партнёрских и супружеских отношений. Основная разница между супружескими и партнёрскими отношениями состоит в отсутствии юридической ответственности партнёров друг перед другом, в отсутствии закреплённых законом взаимных обязательств. Супружеские отношения – это отношения оформленные законным образом. В РФ они зарегулированы источником в кодифицированной форме, им посвящен Семейный Кодекс. Это источник, который самым подробным образом регламентирует отношения внутри семьи и её взаимоотношения со всеми внешними институтами. Таким образом, государство сигнализирует обществу, насколько оно серьёзно относится к браку, зарегистрированному в органах ЗАГС. Ничего подобного не наблюдается в направлении партнёрских отношений, хотя совершенно очевидно, что в бытовом отношении их развитие (относительно детей, собственности и т.д.) происходит по той же парадигме, что и в брачных отношениях. Отношения в партнёрстве всегда имеют то же самое психологическое оформление, как и в семье, поскольку ровно в той же степени всегда зависит, как от мужчины, так и от женщины в паре, независимо от имеющих место юридических аспектов

Психологические особенности партнёрских и супружеских отношений тем ни менее значительно разнятся между собой, при этом не подвергаясь

парами критическому осмыслению. Проживающие в партнерских отношениях на интуитивном уровне понимают их неустойчивость и шаткость без их юридического оформления. Однако продолжают отношения за счет любви, страсти, комфорта, а иногда и за счет ошибочных, мифических установок. Например, «что меняет штамп в паспорте, если это любовь», «если жить в доверии, так можно и без штампа». Суть отношений партнеров в семейных брачных отношениях в том, что партнеры откидывают свои личностные предубеждения и все конкретные вопросы решают договариваясь обо всем на равных свободным образом. Партнеры не «долженствуют» друг друга, так как изначально психологически настроены на равноправие в этих отношениях. Строят отношения по принципу «никто никому ничего не должен». Партнер имеет своё видение возможных отношений и свои интересы, у партнёрши также имеются свои виды на отношения и свои планы. Эти свободные люди договариваются о том, как они хотят выстроить свои отношения и следуют этим договоренностям, соблюдают их. Вертикаль власти отсутствует. Отношения строятся принципиально "на равных" и носят статус семейной демократии и равноправия, возникает горизонтальная семья, семья Я+Я. «Если я тебя не перебиваю, то и ты меня не перебивай», «если я не делаю так, то и ты не делай так» или «давай не будем вместе так делать» и т.д. Таковы руководящие принципы такого семейного образования. Такие отношения могут строить внимательные друг к другу, чуткие, цивилизованные люди, готовые договариваться и жить по общим правилам, умеющие и/или желающие контролировать свои эмоции, жить не только чувствами, но и разумом, обладающие «холодным умом» и рационалистическими способностями. В этих отношениях стираются гендерные роли партнеров в быту, и нет главенствующего звена. Что касается партнерских отношений без брачного оформления, то формировать их значительно сложнее. Зачастую пары договариваются сложными, болезненными способами, через манипуляции, шантаж и т.п. В таких отношениях, указанные способы договора часто приводят к расставанию разрушению партнёрской пары. В брачной паре всё происходит несколько иначе, благополучнее, поскольку указанные риски отсутствуют.

В супружеских отношениях супруги имеют возможность на равных советоваться друг с другом. Однако часто окончательное решение по основным вопросам принимает глава семейства. Если семья с традиционным единоначалием, это муж. Или это жена, если у неё сосредоточена большая власть, ответственность, финансовое обеспечение семьи и т.д. В обоих случаях, в отношениях есть главенствующее руководящее звено. Редкие супружеские отношения оформляются супругами, как чисто партнерские. Это зависит от умения и желания супругов строить в браке такие отношения. Однако они не доступны людям, которые не способны договариваться, которые в

поведении имеют деструктивные проявления (шантаж, манипулирование, запреты, обиды, обвинения, эмоциональная взрывчатость и т.д.). Зачастую, именно для некоторого «укрепления» таких нестабильных отношений, пара переходит на уровень юридического закрепления в виде заключения брака. А вот тут и происходит изменение психологического восприятия отношений на уровень обязательств, долженствования и долга – «он муж, он должен», «она жена, она должна» и т.д. Долг переходит и в их сексуальную жизнь. Над отношениями, перешедшими в разряд долга, трудиться супругам не просто не хочется, это лишено смысла. Им подсознательно незачем это делать, поскольку срабатывают установки: «ну и что, что я дома в грязном халате, он муж, поймет», «не проблема, что жена меня видит пьяным, пусть терпит, жена должна терпеть» и т.д. Если супругам в супружеских отношениях удастся сформировать партнерские отношения, то супруги укрепляют отношения за счет уважения и желания учесть мнения друг друга и перевес в правах между супругами определяют не жизненные ситуации, а их личностные особенности и их личная ситуация в отношениях. Равные отношения могут быть установлены только между равными. Не будет равноправных отношений между, например, энергичной, целеустремленной в жизни женой, которая содержит семью в юридически оформленном браке и паразитирующим мужем. Аналогичная ситуация возникнет в браке, где жена не работает, не стремится к этому, а требования к финансовому состоянию и потребностям имеет высокие, при этом мужу постоянно демонстрирует свои обиды, гнев и т.д. Такие же партнерские отношения без юридически оформленного брака, способны быстро разрушаться, так как в них становится не комфортно, и присутствует свобода выбора партнеров. И, напротив, в супружеских брачных отношениях, они способны длительно сохраняться в таком деструктивном состоянии. Такое положение вещей может сохраняться за счет того, что срабатывают типовые установки на уровне: «он (она) - муж (жена), куда я его (ее) дену».

Партнерские отношения без брака не удобны тому партнеру, который привык быть руководителем, властелином судеб, имеет обыкновение вносить командный тон в общение, тяготеет семейной демократией, имеет вспыльчивый, эмоциональный характер. Такие отношения не удобны человеку, не считающему правильным быть ответственным в отношениях и придерживаться договоренностей. Партнерские отношения без брака удобны тому, кто еще «не нагулялся», не определился в необходимости стабильных отношений, тому у кого чувства еще не высоки, нет привязанности и притяжения, а есть стремление к свободе, в том числе в своем сексуальном поведении. Такие отношения удобны человеку, который имел негативный опыт отношений и сейчас желает быть уверенным в настоящих отношениях, что бы его права были защищены договоренностями и сохраненной свободой.

И в том и в другом случае , партнерские отношения способны со временем создавать чувственную дистанцию, поскольку между партнерами стоят не только определённые правила и договоренности, но и живые чувства, если они (чувства) противоречат правилам или оказываются под запретом. Так, партнерские отношения теряют или не приобретают эмоционально положительную чувственность, а значит происходит охлаждение. Для постоянных договоренностей по любому вопросу, нужно время, нервы и долгие переговоры, которые могут приводить к отрицательным эмоциям партнеров и конфликтам, тем самым увеличивая чувственную дистанцию. Конфликт в партнерских отношениях для женщины целое испытание, поскольку бывает , что от мужчины сложно добиться чего-то, что-то доказать, бывает очень трудно достучаться, в то же время обидеться и манипулировать, в соответствии с договоренностями, нельзя. Женщина в такой ситуации чувствует себя в тупике, напрягается в эмоциях, рано или поздно не выдерживает и срывается, идет против установленных ранее правил и договоренностей (например, "не истерить " и "не пытаться манипулировать мужчиной"- а он ее поведение, именно так и оценивает). На этом партнерские отношения и заканчиваются.

Следуя собственному жизненному и профессиональному опыту, автор имеет смелость утверждать, что наиболее полными эмоционально и устойчивыми в практическом смысле будут эволюционировавшие отношения, прошедшие путь испытаний от партнёрских до супружеских. Такой союз имеет все шансы быть проверенным на прочность периодом времени длиною в жизнь.

**ПОМЕЩИКИ ДЕРЕВНИ КОЛОМИНО БОГОРОДСКОГО УЕЗДА  
МОСКОВСКОЙ ГУБЕРНИИ С СЕРЕДИНЫ XVIII ВЕКА ДО  
СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА**

**Цеханович Ольга Михайловна**

*Центр «Перспектива», г. Москва, РФ*

**Хлебодарова Ольга Борисовна**

*Автономная некоммерческая организация*

*«Международная Профессиональная Ассоциация Психологов»,*

*г. Люберцы, Московская Область, РФ*

Из поколения в поколение жители деревни Коломино Раменского района Московской области передают предание о существовавшей в их деревне деревянной старообрядческой церкви вмч. Параскевы Пятницы и сожженной французскими войсками в сентябре-октябре 1812 года. Тогда деревня относилась к Богородскому уезду Московской губернии и располагалась на Бронницком тракте, соединявшем г. Бронницы и Троице-Сергееву Лавру. Инициативной группой жителей деревень Коломино, Кузяево и Фрязино (расположены недалеко друг от друга) в 2010 - 2012 гг. и в 2019-2020 гг. проводятся архивные изыскания информации о существовании старообрядческой церкви вмч. Параскевы Пятницы в деревне Коломино и о ее сожжении в 1812 году французскими войсками. Использовались архивные материалы из фондов архивов, библиотек и Интернета. Никаких упоминаний о существовании такой церкви и ее сожжении не найдено в рассмотренных документах. Поиски продолжаются. Была проведена научная работа и защищен диплом в МИСиС по 3D-моделированию возможного вида данной церкви.

Были проведены археологические исследования профессиональным археологом А. Полюлях (сотрудник Музея Москвы, принимал участие в археологических раскопках в Гжельской местности) на месте, на котором, по мнению старожилов деревни Коняшино, был расположен храм Параскевы Пятницы. Сохранился фундамент, состоящий из отходов керамического производства. Археолог А. Полюлях датировал отходы керамического производства концом 19 - началом 20 века. На этом месте находились школы (сгорели), а затем клуб (сгорел). Остатки фундамента могут принадлежать этим зданиям. Фундамента деревянной церкви не обнаружено. Но он мог сгореть при пожаре в 1812 году, а остатки могли за 200 лет сгнить [1, 2].

При проведении архивных поисков возникла проблема: деревня Коломино в XVIII-первой половине XIX века была помещичьей. Часто в документах указывается фамилия владельца и не указывается название деревни, меняются названия деревень, меняются помещики. Потребовалось разобраться, кто и когда владел деревней Коломино с середины XVIII века до середины XIX века.

11 октября 1761 г. Канцлер М.И. Воронцов представил императрице Екатерине II доклад. В котором просил назначить вдове Бехтеева Федора Дмитриевича с двумя малолетними детьми пенсию в 1000 рублей в год. Сенатским указом 3 апреля 1762 года вдове Ф.Д. Бехтеева было пожаловано 230 душ крестьян.

Эти 230 душ крестьян проживали в селе Игнатьевская (с начала XIX века – Игнатьево), деревнях Коломино, Фрязево и Кузьево в окрестностях Гжели, Богородского уезда Московской губернии (с 1926 года в Раменском районе Московской области) [3]. С 1762 по 1780 г. имением владела Бехтеева Екатерина Емельяновна (р. (?1688-?1748)-1780) вдова Ф.Д. Бехтеева [4, 5].

Фёдор Дмитриевич Бехтеев (1716-1761) детство провёл в имении в Липецкой области. Был домашним человеком у вице-канцлера графа М. И. Воронцова. В доме М.И. Воронцова он был первым учителем княгини Екатерины Романовны Дашковой (1743 - 1810), урождённой Воронцовой. Привил ей любовь к чтению и наукам. Княгиня Дашкова подруга и сподвижница Екатерины II, участница государственного переворота 1762 года; первая женщина в России неимператорского происхождения, занявшая высокие государственные посты - директора Санкт-Петербургской Академии наук и председателя Российской Академии.

В 1731 г. Ф.Д. Бехтеев вступил в службу гефрейт-капралом в кирасирский полк. В 1736 был причислен к посольской канцелярии.

В 1756 г. он был послан в Париж в качестве поверенного в делах при французском дворе и успешно справился с заданиями. Благодаря его деятельности отношения Российской империи с Францией приняли характер прочной дружбы. В 1758 Бехтеев вернулся в Санкт-Петербург, был назначен церемониймейстером Высочайшего двора, бригадиром и членом Коллегии иностранных дел.

Ф.Д. Бехтеев - первый воспитатель (1758-1760) цесаревича Павла Петровича. По поручению Императрицы Елизаветы Петровны он обучал грамоте цесаревича с четырех до шести лет, выполняя наказ «воспитаннику „женского терема“ внушить, что тот - будущий мужчина и Царь...». Он сразу же принялся учить Павла читать по-русски и по-французски по собственной весьма оригинальной методике соединявшей игру с учением.

Ф.Д. Бехтеев подарил цесаревичу карту Российского государства с надписью: «Здесь видишь, государь, наследство, что славные твои деды побе-

дами распространяли». Быстро научить великого князя чтению и счислению удалось при помощи игрушечных солдатиков, у которых на бантах и шапках были буквы русского и французского алфавитов, и раздвижной крепости с номерами до восемнадцати.

Сам Ф. Д. Бехтеев любил военную дисциплину, поэтому Ф. Бехтеева биографы Павла Петровича обвиняли в том, что он с самого раннего детства начал прививать ребенку страсть к «муштре».

Чтобы привить любовь к чтению цесаревичу и сыграть на его самолюбии, на занятиях с ним приказывалось присутствовать взрослым людям из дворцовой прислуги, которые притворялись неграмотными; затем для цесаревича Павла стали печатать специальные ведомости, где под рубрикой «Из Петербурга» сообщалось обо всех поступках (хороших и плохих) Павла Петровича, причем его уверяли, что эти ведомости распространяются в России и за рубежом, так что он должен читать их, если желает знать, что о нем говорят. По заданию Бехтеева был специально составлен для Павла учебник по физике «Краткое понятие о физике для употребления Его Императорского Высочества Государя великого князя Павла Петровича» (С.-Петербург, 1760).

В 1761 г. Ф. Д. Бехтеев умер и похоронен на Лазаревском кладбище Александро-Невской лавры (Санкт-Петербург).

После смерти вдовы Ф.Д. Бехтеева Екатерины Емельяновны Бехтеевой, пожалованное ей Екатериной II имение в окрестностях Гжели, приносящее большой доход, унаследовал ее сын Дмитрий Федорович Бехтеев (1758 – 1809). Отставной секунд-майор, рано вышедший в отставку. Сведения о нем можно найти в документах об имуществе, официальных объявлениях о залоге или продаже имений.

У супругов Бехтеевых Дмитриии Федоровиче и Амалии Адамовны было две дочери: Екатерина (р. 1782 г.) и Анна [6, 7]. Анна вышла замуж за Ридингера Александра Карловича (1782-1825) - российского командира эпохи наполеоновских войн, генерал-майора Русской императорской армии. Портрет Александра Карловича Ридингера находится в Военной галерее Зимнего Дворца в Государственном Эрмитаже (Санкт-Петербург). Известный русский поэт Е.А. Боратынский (Баратынский), служивший в 1820-1825 гг. в чине унтер-офицера в Нейшлотском полку под командованием А.К. Ридингера, посвятил своему командиру следующие строки. «Вы иногда могли встретить здесь и нашего храброго бригадного начальника генерала Ридингера, старинного гвардейца, память которого будет нам до смерти любезною» [8].

После смерти Дмитрия Федоровича Бехтеева имение перешло к его дочери Екатерине Дмитриевне Бехтеевой (1782-1824). Около рубежа веков (XVIII-XIX вв.) Екатерина Дмитриевна стала женой Ивана Сергеевича Власьева (1771-1835), штабс-капитана Семеновского полка, с 1804 г. перешедшего в статскую службу. В 1801?-1805? г. у них родилась дочь Анна (умерла

в 1854 г.). Однако брак оказался неудачным, и к 1812 г. супруги уже несколько лет как жили раздельно [7].

У Ивана Сергеевича Власьева была сестра Екатерина Сергеевна в замужестве Кругликова. Ее внук тайный советник Апполон Павлович Кругликов [1829-1892] написал книгу «Мои воспоминания», в которой описал генеалогическое древо своего рода от прадедов. Он описывает своих предков, их привычки, нравы времени, в которое они жили.

Вот описание Е.К. Власьевой из книги А.П. Кругликова [7]:

«Первая его жена Екатерина Дмитриевна, рожденная Бехтеева, принадлежала к лучшему Петербургскому обществу, была богата, у нее было тысячи две душ крестьян и, между прочим, имение около Москвы, где добывалась фарфоровая глина, приносящее ей большой доход. С Иваном Сергеевичем она не ладила и года через три после свадьбы разъехалась с ним».

А вот как А.П. Кругликов описывает своего прадеда Сергея Ивановича Власьева, отца Ивана Сергеевича и Екатерины Сергеевны Власьевых [7]:

«Дед мой Иван Венедиктович, в 1799 году, женился во второй раз на Екатерине Сергеевне Власьевой - моей бабке. Ее отец, Сергей Иванович, был богат, у него было три тысячи душ крестьян и много денег. Он заставлял своих крепостных людей грабить на больших дорогах, а награбленное брал себе, чем значительно увеличил свое состояние. Он издевался над своими крепостными: заковывал своих крепостных людей в цепи, морил их в подвалах своего Василёвского дома, вырезал груди у женщин, но в Сибирь не попал. Это удивительно! Хорошо, что каждому смертному полагается по четыре прадеда, так что у каждого есть некоторый шанс не походить хоть на одного из них. Он умер древним стариком в самом начале XIX века. Ни моя бабушка Екатерина Сергеевна, ни дедушка никогда не вспоминали о родителе (при нас); дед мой построил церковь на месте захоронения тестя, а у отца моего слово «дедушка Власьев» было бранное слово».

Мать Апполона Павловича Кругликова Анна Апполоновна в девичестве Волкова. Происходила из рода Ярославских дворян Волковых. Ее дед был интересным человеком, много сделавшим для России - Александр Андреевич Волков (1736—1788) - русский герольдмейстер, драматург, переводчик и масон из рода ярославских помещиков Волковых. Действительный статский советник.

В 1750-1760-е гг. сблизился с театральными кругами столицы и занялся переводами пьес европейских драматургов. Он перевёл комедии Ж.-Б. Мольера «Сицилианец, или Любовь-живописец» и «Мнимый больной»; Ф.-К. Дапкура «Опекун обманут, бит и доволен»; М.-А. Леграна «Новоприезжие»; Ж.-Б. Руссо «Обворуженный пояс».

Начиная с 1764-1765 гг. на сцене придворного театра с успехом шли одноактные комедии А.Н. Волкова «Неудачное упрямство» и «Чадолубие». В

мае 1765 вышел в отставку в чине полковника и определился в статскую службу. С 1773 - статский советник, директор Императорского фарфорового завода. В 1778 исполнял должность герольдмейстера [9, 10].

Приведем выдержку о прадеде из книги А.П. Крутликова [7]:

«Прадед мой Александр Андреевич Волков был родом из дворян Ярославской губернии, где у него было тысячи две душ крестьян, но жил постоянно в Петербурге. Он имел чин действительного статского советника и был директором Императорского фарфорового завода. После него осталось много фарфора *vieux-saxe*».

Екатерина Дмитриевна Власьева, урожденная Бехтеева, была дочерью Амалии Адамовны Бехтеевой, урожденной Бриль (умерла в июне 1813). Мать Амалии Адамовны была дочерью Адама Ивановича Бриля (1719-1786), генерал-поручика, участника Семилетней войны, второго губернатора Иркутска, и Анны Марии (1733 – 1789), дочери Вольфганга Пестеля. Таким образом, Екатерина Дмитриевна приходилась Ивану Борисовичу Пестелю (сибирский генерал-губернатор), отцу декабриста Павла Ивановича Пестеля, двоюродной племянницей [6].

Е.Д. Власьева была светской дамой жила в Санкт-Петербурге и общалась со своими родственниками Иваном Борисовичем и Елизаветой Ивановной Пестелями и их сыновьями Павлом, Борисом, Владимиром и дочерью Софьей (р. 1810 г.). Сохранилась переписка родителей и родственников с Павлом Ивановичем Пестелем. Особый интерес представляют письма за 1812 - 1814 гг. К сожалению, сохранились только письма родителей и родственников к П.И. Пестелю. В каждом письме кроме сведений от отца и матери, свои приписки делали друзья и родственники. Ответные письма были конфискованы в 1825-1826 гг. (после восстания декабристов) и пропали во время Великой Отечественной Войны 1941-1945 гг. В письмах к П.И. Пестелю описывается жизнь семьи и окружения семьи в этот период, слухи, новости двора и др. В письмах многократно упоминается Е.Д. Власьева, часто как «Кати», «Като», а ее дочь Анна как Аннет. Домашнее имя Павла Ивановича – Поль.

Приведем выдержки из двух писем И.Б. и Е.И. Пестель к сыну П.И. Пестелю. «№ 1-ый, который вы не получили, дорогой Поль, был отправлен вам Кати Д[митриевной], которая вручила его *вертопраху*(\*3) *Жемчужникову*(\*4) , и, признаюсь, что я ожидал, что это письмо до вас не дойдет». (И.Б. Пестель - Павлу Пестелю. В письме № 7 (\*1), С[анкт-]Петерб[ург], 27 июня 1813), «Маменька находится в деревне. Я бываю там чаще, чем в предыдущие годы. Обычно я приезжаю в пятницу к обеду, и я остаюсь там пятницу, субботу, и я возвращаюсь в город лишь в воскресенье после ужина. Кат[ерина] Дм[итриевна] также обитает здесь – но я не буду рассказывать вам о семейных делах, это сюжет, который маменьке угодно самой вам изложить.» (И.Б. Пестель, Е.И. Пестель - Павлу Пестелю. В письме № 8 (\*1),

С[анкт]-Петерб[ург], 7 июля 1813)[6].

Восемнадцатилетний П.И. Пестель окончил Пажеский корпус в Санкт-Петербурге и направился к месту службы. На Бородинском поле получил тяжелое ранение ноги, была задета кость и сухожилия. Речь шла об ампутации ноги, но опытный врач спас жизнь и ногу 18-летнему юноше. П.И. Пестель продолжил военную карьеру, принимал участие в европейской компании 1813-1814 гг., был в Париже.

31 марта 1814 года русская армия во главе с императором Александром I триумфально вступила в столицу Франции.

Известная на всю Европу гадалка мадемуазель Ленорман предсказала прославленному в боях восемнадцатилетнему С.И. Муравьеву-Апостолу смерть через повешение, на следующий день П.И. Пестелю «... веревку с перекладной», а через несколько месяцев девятнадцатилетнему поэту К.Ф. Рылеву «Вы умрете не своей смертью!» и дальше отказалась говорить.

Пророчества Ленорман сбылись в полной мере. Хоть для дворян в России повешение было запрещено. И Муравьев-Апостол, и Пестель, и Рылеву умерли не своей смертью. Для них император Александр I сделал исключение. Вместе с другими руководителями декабристского движения их повесили под дробь барабана по приговору суда 25 июля 1826 года на кронверке Петропавловской крепости на Артиллерийском острове в Санкт-Петербурге [12, 13].

Похоронена Е.Д. Власьева (1782-1824) на Лазаревском кладбище Александро-Невской Лавры в Санкт-Петербурге.

После смерти Е.Д. Власьевой имение перешло к ее дочери Анне Ивановне Власьевой. Обратимся к книге А.П. Кругликова [7]:

«Анна Ивановна была умна, любезна, хороша и отлично воспитана.

Императрица Мария Федоровна, слышавшая о проблемах в ее семье, взяла ее трехлетнюю от отца и поместила в Екатерининский институт в особые апартаменты с особыми няньками и гувернанткой. Родителям дозволялось ездить к ней, но между собою они никогда не встречались.

В 1825 году Анна Ивановна вышла замуж за молодого полковника кавалергардского полка Ивана Юрьевича Поливанова. Иван Юрьевич попался в бунт 14 Декабря 1825 г. и в 1826 году умер в каземате Петропавловской крепости в присутствии своей молодой жены (ей было 24 года), которая, с разрешения Императора Николая I, пришла к нему с девятидневным ребенком на руках».

В одном из дел Власьевых в ГАЯО (Ф. 151. Оп.2. Д.28027. Л. 26) есть выписка из метрической книги о венчании Анны Ивановны Власьевой:

«В метрической книге 1824 г. Санкт-Петербургской Симеоновской церкви, что на Моховой улице. Записано: «№9. Кавалергардского полка Рот-

мистр Иван Юрьев сын Поливанов с дочерью Коллежского Ассессора Ивана Власьева девицею Анною Ивановною оба первым браком обвенчаны 21 числа Апреля 1824 года. Поручителями были по женихе Генерал-Майор и Кавалер Василий Шереметьев и чиновник 7-го класса Дмитрий Михайлов сын Свечин, по невесте родитель ея Коллежский Ассессор Иван Власьев и родительница ея Коллежская Ассессорша Екатерина Власьева».

Поливанов Иван Юрьевич (1798 или 1799 - 5.9.1826). Отставной полковник лейб - гвардии Кавалергардского полка.

Обучался с 1809 г. в Московском университетском пансионе, потом в пансионе Виллерса и дома. Службу начал эстадарт-юнкером в лейб-гвардии Кавалергардский полк в 1814 г., ушел в отставку по домашним обстоятельствам полковником в 1824 г. За ним с братом Александром в Калужской губернии 180 душ, заложенных в Опекуном совете, по приданному за женой имел до 900 душ в Московской и Тверской губерниях.

Член петербургской ячейки Южного общества (1824), участвовал в деятельности Северного общества.

Был арестован в Москве - 28 декабря 1825, доставлен в Петербург на городской караул, 2 января 1826 переведен в Петропавловскую крепость («присылаемого Поливанова содержать под арестом») в №2 бастиона Анны Иоанновны, 30.1. показан в №8 Никольской куртины.

Осужден по VII разряду и по конфирмации 10 июля 1826 приговорен в каторжную работу на 2 года, срок сокращен до 1 года 22 августа 1826 г. Портрета декабриста Поливанова И.Ю. не сохранилось. Примерный портрет можно составить по приметам, которые имеются в деле: рост 2 аршина 7 1/2 вершков, «лицо белое, продолговатое, глаза карие, нос небольшой, продолговат, волосы на голове и бровях темно-русые и на правой щеке возле носа родимое пятнышко». По рапорту доктора Элькана от 31 августа 1826 г.: «Содержащийся в здешней крепости в куртине между бастионом Екатерины I и Трубецкого в №15 лишенный чинов и дворянского достоинства Поливанов заболел сильными нервическими судорожными припадками при значительном расслаблении всего корпуса», отправлен в Военно-сухопутный госпиталь – 2 сентября 1826, где и умер. Похоронен на Смоленском кладбище Санкт-Петербурга [14, 15].

Во время суда над мужем беременная Анна Ивановна Поливанова (Власьева) теряла от печали рассудок. В июле 1826 года у супругов Поливановых И.Ю. и А.И. родился сын Николай. Из [7] можно узнать, что Николай Иванович Поливанов жил разбитый параличом со времен Крымской кампании и почти без всяких средств. Имеются данные, что сын Николая Ивановича Юрий Николаевич Поливанов (сер. XIX в. - 25.01.1901) был секретарем журнала «Муравей», негласным редактором, также имелся внук Михаил Юрьевич (р. 1870-е) [14, 15].

Из [7] мы узнаем, что «оставшись вдовой с годовым доходом в девяносто тысяч, Анна Ивановна зажила широко. Баронесса Марья Михайловна Медем, когда-то красавица, а теперь слепая девяностолетняя старуха, одного с Анною Ивановною выпуска из института, говорила, вспоминая об Анне Ивановне, «как Annette Власьева (она называла её так по институтской привычке) весело жила; к ней ездили не один, два, три офицера, а целые полки - весь полк конногвардейский, весь полк кавалергардский, весь полк гусарский».

Анна Ивановна кончила тем, что вышла замуж за красивого гусара Андрея Николаевича Шевича (1806-1865) и с его помощью промотала большую часть своего состояния»

Шевич А.Н. состоял на службе в Гусарском полку: в 1828-1829 гг. - корнет, в 1831 - поручик, награжден медалью за турецкую войну. В 1840 году - коллежский советник, чиновник особых поручений VI класса, при Департаменте Министерства Юстиции [16].

Дети Анны Ивановны Шевич (Власьевой, Поливановой) от второго брака с Шевичем А.Н.: Иван (р. 5 сентября 1832 г.), Дмитрий (р. 13 июля 1834 г.), Екатерина (р. ок. 1839 г.), Ольга (р. ок. 1841 г.) [7, 14, 15]. Иван Андреевич и Дмитрий Андреевич впоследствии помещики Московской, Калужской и Ярославской губерниях. Как следует из [7], Дмитрий Андреевич Шевич получил в наследство имение Василево в Ярославской губернии, которое раньше принадлежало его прадеду С.И. Власьеву, отличавшемуся садистскими наклонностями, и продал его.

Андрей Николаевич Шевич был племянником Ивана Егоровича Шевича (1754-1813) - генерал-лейтенанта, участника наполеоновских войн. Портрет И.Е. Шевича находится в Военной галерее Зимнего Дворца в Эрмитаже (Санкт-Петербург).

Жена генерала И.Е. Шевича фрейлина баронесса Мария Христофоровна Бенкендорф (1784-1841), сестра шефа жандармов А. Х. Бенкендорфа, близкая знакомая Карамзиных и родителей А. С. Пушкина. По словам современницы, мадам М.Х. Шевич, любившая делать всем протекции, была «уродлива и умна». Надежда Осиповна Пушкина (мать А.С. Пушкина) и О. С. Пушкина (сестра А.С. Пушкина) были дружны с детьми И.Е. Шевича. А.С. Пушкин также был знаком с семьей И.Е. Шевича. Александра Ивановна (1807—1860), внебрачная дочь И. Е. Шевича, фрейлина, хоть и «ужасная дурнушка», как отзывалась о ней Н. О. Пушкина, была умна и добра. В записках А.С. Пушкина она упоминается как Александрина [17, 18, 19]. Так что есть вероятность, что Андрей Николаевич Шевич и его супруга Анна Ивановна были знакомы с А.С. Пушкиным. Это надо еще исследовать.

Проведя архивные исследования, мы получили, что владельцами деревень Коломино, Кузьево, Фрязино и села Игнатьево Богородского уезда Московской губернии были: с 1762-1780 Бехтеева Е.Е., с 1780 по 1809 Бехтеев

Д.Ф., с 1809 по 1824 Власьева (Бехтеева) Е.Д., с 1824 по 1854 Поливанова (Шевич, Власьева) А.И., примерно с 1854 – Шевичи Д.А. и И.А.

Установить точные даты смерти и рождения нескольких упоминаемых лиц не удалось. В рассмотренных источниках находили разные даты. Например, дата рождения Анны Ивановны Власьевой (Поливановой, Шевич) находится между 1801 и 1806 гг., дата смерти не точная, также как у ее детей от первого и второго браков. В источнике [7] указывается, что свадьба А.И. Власьевой была в 1825 году, по метрической выписке о бракосочетании в 1824 г., дата рождения также вызывает сомнение. Сказано, что она пришла на свидание к заключенному мужу с девятидневным ребенком и муж в ее присутствии умер. В день смерти мужа Поливанова И.Ю. 2 сентября 1826 года сыну Николаю должно быть больше месяца (родился в июле 1826 года).

### Список использованной литературы

1. Цеханович О.М., Чекмарева В.А. Трехмерное моделирование и визуализация историко-краеведческого музея горнодобывающего региона// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2014. № 10. С. 246-252.

2. Цеханович О.М., Соловьева С.Н. Роль современных информационных технологий в формировании патриотизма. Гжель в Отечественной Войне 1812 года// Образование. Наука. Культура. III Международная научно-практическая конференция, сборник трудов конференции. 2011. С. 438-443.

3. Аверьянова М.Г. Край Раменский. Памятники истории и культуры: очерки краеведа. Москва: Школа Радости, 2007. 716 с. (Серия Энциклопедия сел и деревень Подмосковья).

4. Бехтеев Ф.Д. /Большая биографическая энциклопедия. Проект Академик. Режим доступа. URL: <http://www.dic.academic.ru> (дата обращения 28.03.2020)

5. Ляпин Д.А. История Елецкого уезда в XVIII - начале XX веках / Саратов: Новый ветер, 2012. 240 с. Режим доступа. URL:<http://vorgol.ru/istoriya-eltsa/istoriya-uezda-18-20-v/vospitatel-imperatora/> (дата обращения 28.03.2020)

6. Соколова Н.А., Лебедева Е.Ю. Семейная переписка Пестелей/ Декабристы. Документы. Письма. 2019. Режим доступа. URL:<http://www.decabristy-online.ru> (дата обращения 02.04.2020)

7. А. П. Кругликов. Мои воспоминания. С.-Пб. 1889. Переиздание, примечания. Ярославль: Аверс Плюс, 2006.- 68 с. Режим доступа. URL: <http://www.toropovo.wedge.ru> (дата обращения 02.04.2020)

8. Тропин Н.А. Страницы биографии генерала А.К. Ридингера/ Военно-исторический журнал. Издание министерства обороны РФ. Режим доступа. URL: <http://www.history.milportal.ru> (дата обращения 02.04.2020)
9. Берков П.Н. А. Волков, забытый писатель XVIIIв. (К истории формирования дворянской книги)//Хроника Ленинградск. общества библиофилов. Л., 1931. 69 с.
10. Волков, Александр Андреевич // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-190
11. Парижские прогнозы для декабристов/ Интернет библиотека Режим доступа. URL: <http://www.xliby.ru> (дата обращения 30.03.2020)
12. Пестель И.Б. /Декабристы. Родственное окружение декабристов. Режим доступа. URL: <http://www.d1825.ru> (дата обращения 04.04.2020)
13. Пестель П.И. /Декабристы. Персоналии участников движения декабристов. Режим доступа. URL: <http://www.d1825.ru> (дата обращения 04.04.2020)
14. Декабристы. /Биографический справочник. Под редакцией М. В. Нечкиной. М.: Наука, 1988. С. 146-147, 303.
15. Поливанов И.Ю. /Большая биографическая энциклопедия. Проект Академик. Режим доступа. URL: <http://www.dic.academic.ru> (дата обращения 05.04.2020)
16. Шевич А.Н. Адрес-календари. /ЦИАМ. Ф. 2481. 1829 ч.1, 1829 ч.1, 1831 ч.1, 1840 ч. 1, 1840 ч.1. Режим доступа. URL: <http://www.rgia.su/object/> (дата обращения 05.04.2020)
17. Шевич И.Е. /Русская императорская армия. Режим доступа. URL: <http://www.regiment.ru> (дата обращения 07.04.2020)
18. Никифоров В.Г. Знакомые Пушкиных /Дворянство: генеалогия и судьбы. Режим доступа. URL: <http://www.cyberleninka.ru> (дата обращения 07.04.2020)
19. Шевич А.И. Адрес-календари /ЦИАМ. Ф. 2481. 1825 ч.1 - 1829 ч.1, 1831 ч.1, 1833. ч.1. Режим доступа. URL: <http://rgia.su/object/> (дата обращения 07.04.2020)

УДК 616.12-008.331.1

**АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТОНΙΑ, АССОЦИИРОВАННАЯ  
С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ: ОСОБЕННОСТИ  
ТЕЧЕНИЯ И ПОРАЖЕНИЯ ОРГАНОВ-МИШЕНЕЙ ARTERIAL  
HYPERTENSION, ASSOCIATED WITH METABOLIC SYNDROME:  
FEATURES OF THE COURSE AND DAMAGE OF TARGET BODIES**

**Пулатова Ш.Х., Бахранов Р.Р., Наврузова Д.А., Тухтаев Д.А.**

*Бухарский государственный медицинский институт*

**Pulatova Sh.H., Tukhtaev A.A., Tukhtaev D.A.**

*Bukhara State Medical Institute*

**Резюме.**

*В статье представлен обзор литературы по следующим вопросам: метаболический синдром, динамика представлений, связь инсулинорезистентности с сердечно-сосудистыми заболеваниями; артериальная гипертония как компонент метаболического синдрома, особенности ее развития и течения; особенности гемодинамики и поражения органов-мишеней при артериальной гипертонии, ассоциированной с метаболическим синдромом.*

**Ключевые слова:** *артериальная гипертония, метаболический синдром, органи мешание*

**Summary.**

*The article provides a review of the literature on the following issues: metabolic syndrome, dynamics of ideas, the relationship of insulin resistance with cardiovascular diseases; arterial hypertension as a component of the metabolic syndrome, especially its development and course; features of hemodynamics and damage to target organs in arterial hypertension associated with metabolic syndrome.*

**Keywords:** *arterial hypertension, metabolic syndrome, organ disturbance*

По статическим данным в XXI веке по-прежнему первое место среди основных причин смертности и потери трудоспособности занимают сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), связанные с атеросклерозом (артериальная гипертония, инфаркт миокарда, инсульт) [1]. Смертность и заболеваемость

от ишемической болезни сердца (ИБС), осложнений артериальной гипертензии (АГ) связаны с наличием и уровнем факторов риска их развития [2], которых насчитывается более 200. Связи чем, наиболее значимыми считаются АГ, дислипидемия, ожирение, сахарный диабет (СД) и гиперинсулинемия (ГИ), которые имеют тенденцию к сочетанию [3]. Частота случаев внезапной смерти и развития инфаркта миокарда, по данным исследования PROKAM, повышается при сочетании двух и более факторов риска ССЗ [4]. Наличие связи между ожирением, АГ, нарушением углеводного обмена и подагрой было отмечено еще в начале прошлого века Г. Ф. Лангом [5] и Е. Kylin [6], а в последующем А. Л. Мясниковым, Д. М. Гротелем и М. П. Кончаловским. В 1956 г. J. Vaque отметил повышенную частоту возникновения ССЗ у больных с абдоминальным ожирением (АО) [7], а E. Gamus [8] в 1966 г. назвал сочетание этих факторов «метаболическим три синдромом». По мнению многочисленных авторов, сочетание абдоминальное ожирение (АО), нарушения толерантности к глюкозе (НТГ), гипертриглицеридемии и гипертензии назвал «смертельным квартетом», имея в виду чрезвычайную атерогенность этого сочетания [9]. В 1988 г. G. Reaven [10] на основании анализа литературных и собственных данных в знаменитой Бантингтонской лекции высказал предположение, что инсулинорезистентность (ИР) и ГИ являются решающими в патогенезе не только СД II типа, но и АГ и ИБС. Он представил новый термин «синдром X» для обозначения кластера метаболических факторов, аккумулирующихся у одного человека: АГ, дислипидемии (повышение концентрации в крови триглицеридов (ТГ), сопряженной со снижением уровня липопротеинов высокой плотности (ЛПВП)), ИР и СД II типа. После этого к этим факторам добавилось АО [11]. В последующем, систематизируя критерии метаболического синдрома (МС), G. Reaven назвал его открытой системой, при которой к основным метаболическим изменениям могут присоединяться другие нарушения [12]. Но последние годы МС стали называть «эпидемией высокоразвитых стран» из-за большой распространенности. По всему миру среди населения старше 30 лет распространенность его достигает 15–25 % [15], в России среди больных с АГ – до 74 % [13,14,16], при НТГ и сахарном диабете – до 90 % [17]. В широком понимании согласно Международной федерации диабета метаболический синдром подразумевает сочетание АО, ИР, гипергликемии, дислипидемии, АГ, нарушения системы гемостаза и хронического субклинического воспаления [18], в основе чего которых лежат сложные нейрогуморальные и гормональные нарушения [11]. Великий учёный De Fronzo сравнил это состояние с айсбергом, на поверхности которого лежат клинические проявления – ИБС, АГ, ожирение, СД и др. [19]. К стартовым механизмом МС является инсулин резистентной (ИР), индуцирующая развитие этих состояний [12]. Комплекс метаболических нарушений вокруг ИР приводит к ускоренному развитию

атеросклероза и общему суммарному риску развития ССЗ [20, 11], который у лиц с МС в 3–4 раза выше [3]. Термин ИР подразумевают нарушение инсулин-опосредованной утилизации глюкозы в органах (скелетные мышцы и миокард, жировая ткань и печень), где патофизиологические изменения находятся в зависимости от природы действия инсулина в конкретном случае [12]. Вместе тем для поддержания концентрации глюкозы в крови на нормальном уровне возникает компенсаторная ГИ. В дальнейшем развивается недостаточность толерантности к глюкозе (НТГ) с формированием МС. В полной объеме конца причина развития инсулин резистентной (ИР) остается невыясненной. Хотя у здоровых людей чувствительность к инсулину может колебаться в широких пределах, изменяясь в 3–4 раза [14]. На основании ИР могут быть мутация кодирующего гена (дорецепторный механизм), аутоиммунизация с выработкой антител к инсулину и инсулиновым рецепторам, изменение молекулы инсулина, уменьшение количества инсулиновых рецепторов, изменение их структуры и сродства к инсулину [15], кроме этого механизмы пострецепторного действия инсулина (изменение структуры глюкозотранспортного белка GLUT 1) [16], гормональные и метаболические факторы. Не секрет, что инсулин является анаболическим гормоном, основной функцией которого является утилизация глюкозы и синтез гликогена. Ведь , его роль в регуляции обмена веществ выходит за рамки только регуляции уровня глюкозы в крови. Рецепторы инсулиновые в разных тканях находятся: – скелетной мускулатуре и миокарде, где происходит утилизация глюкозы; – адипоцитах жировой ткани, где под влиянием инсулина происходит торможение липолиза; – гладкомышечных клетках сосудов, некоторые при ГИ подвергаются пролиферации; – эндотелии сосудов, где инсулин влияет на синтез простагландинов, оксида азота, брадикинина (вазодилатирующий эффект); почках, где инсулин, воздействуя на почечные каналцы, усиливает реабсорбцию натрия и воды; – клетках симпатической нервной системы (СНС) – инсулин стимулирует СНС, увеличивая сердечный выброс и спазм периферических сосудов. Таким образом, в условиях хронической ГИ происходит активный липолиз в жировых депо и повышение концентрации свободных жирных кислот (СЖК) в крови [11], повышение толщины мышечного слоя сосудов и гипертрофия миокарда, стимуляция СНС [17], умножение реабсорбции и снижение экскреции натрия и воды [17], снижение вазодилатирующего свойства инсулина за счет дефицита выработки оксида азота [18]. Вследствие чего, наличие ИР тесно связано с риском развития ССЗ, связанных с атеросклерозом: АГ, ИБС, инсульта, что доказано в многочисленных исследованиях [20]. Артериальная гипертония считается основным компонентом метаболического синдрома, особенности ее развития и течения АГ при МС тесно связана с другими его составляющими. У больных который сопровождается АГ в среднем утилизируют на 40 % меньше глюкозы,

чем лица с нормальным артериальным давлением (АД) [20]. Связь между АГ и ГИ независимо друг от друга подтвердили и другие исследователи [11, 12]. Как отмечает, E. Ferrannini, возможны три гипотезы, которые могут объяснить взаимосвязь ИР и АГ. Представляют, что ИР вызывает развитие АГ, АГ является причиной ИР, а также не исключено, что ИР и АГ являются параллельными следствиями общей причины [18]. В научном исследовании ARIC установлено, что ГИ ассоциировалась с АГ и была ее предиктором при сочетании с метаболическими нарушениями [13]. Некоторые другие исследования представили, что постоянное повышение АД сопровождается снижением периферического кровотока и дисфункцией эндотелия, что может привести к уменьшению чувствительности скелетной мускулатуры к инсулину и развитию ИР [12]. Гипотеза о том, что ИР является результатом АГ, представляется маловероятным [14]. Особенно, было представлено, что симптоматическая гипертония не сопровождается ИР, а коррекция АД далеко не всегда приводит к снижению ИР [20]. В недавнее время, все больше сторонников приобретает гипотеза, по которой АГ и ИР являются параллельными следствиями одной общей причины – генетически обусловленного нарушения ионотранспортной функции мембран клеток [14]. Координация между АГ и ожирением подтверждена в многочисленных исследованиях. По сведениям Фрамингемского исследования, впервые выявленная АГ в 70 % случаев сочетается с ожирением или избыточной массой тела [6]. Тот факт, абдоминального типа ожирения играет важную роль в ассоциации АГ и ИР [5]. Данной факт можно изложить высокой липолитической активностью жировой ткани, локализованной в брыжейке и сальнике [10]. Динамичный липолиз в сальнике приводит к избыточному синтезу СЖК, поступлению их в кровь и через воротную вену в печень, что может быть запускающим механизмом развития ГИ [11, 4]. Подобным образом, на сегодняшний день не существует единого представления как об этиопатогенезе АГ, ассоциированной с МС, так и по проблеме причинно-следственных взаимоотношений АГ и ИР [14]. Без всякого сомнения данной факт, что в основе патогенеза АГ при МС лежит ИР и вызванная ею компенсаторная ГИ в сочетании с сопутствующими метаболическими нарушениями [12]. Воздействует хроническая ГИ на АД посредством следующих механизмов: – стимулирует активность симпатико-адреналовой системы (САС), что приводит к повышению сосудистого тонуса, в том числе к почечной гиперсимпатикотонии [13–16]; – стимулирует активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) [17]. Эксперимент показывают, что при сочетании АГ с ИР активность ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) достоверно выше, чем у больных с АГ без ИР [40]; – блокирует трансмембранные ионообменные механизмы (Na-K-АТФазы и Ca-Mg-АТФазы), повышая содержание внутриклеточного натрия и кальция и уменьшая содержание калия, что приводит к увеличению

чувствительности сосудистой стенки к прессорным воздействиям [14, 4, 8]; – увеличивает реабсорбцию натрия в проксимальных и дистальных канальцах нефрона, способствуя задержке жидкости, развитию гиперволемии и повышению содержания натрия и кальция в стенках сосудов [3, 4]; – стимулирует пролиферацию гладкомышечных клеток сосудистой стенки за счет прямого и опосредованного митогенного действия, приводящую к сужению артериол и повышению ОПСС [7, 8]. В последнее время изучаются еще дополнительные два механизма, имеющие большое значение в формировании АГ при МС. Первый связан с лептином – гормоном, синтезируемым в адипоцитах жировой ткани, который усиливает активность СНС [10]. Вторым механизмом – влияние гипергликемии на экспрессию гена ангиотензиногена в почечной ткани в условиях ИР, что приводит к усилению почечной гиперсимпатикотонии. В целом инсулин подавляет стимулирующее влияние гипергликемии на экспрессию гена ангиотензиногена в клетках проксимальных канальцев почек и препятствует увеличению его секреции. При ИР подавления инсулином глюкозостимулируемой экспрессии гена ангиотензиногена в клетках проксимальных канальцев почек не происходит, экспрессия гена растормаживается, секреция ангиотензиногена усиливается [11]. Судя по всему, именно этот механизм лежит в основе увеличения продукции ангиотензина II (АТ II) в клубочковых и канальцевых клетках почечной ткани под влиянием гипергликемии. Влияние АТ II на АТ1- рецепторы ведет к нарастанию ренальной гиперсимпатикотонии [12]. Под влиянием перечисленных выше механизмов постоянное повышение АД сопровождается снижением периферического кровотока и дисфункцией эндотелия по принципу обратной связи, что увеличивает явления ИР получившийся замкнутый круг приводит к нарушению гемодинамики и структурно-функциональных параметров органов-мишеней [52]. Отличительная черта гемодинамики и поражения органов-мишеней при артериальной гипертензии, ассоциированной с метаболическим синдромом указанной выше особенности механизмов формирования АГ при МС предопределяют и особенности ее клинического течения. По мнению многих авторов, АГ при МС характеризуется более выраженными нарушениями суточного профиля АД за счет недостаточного снижения САД и ДАД в ночное время (в большей степени ДАД), более высокими показателями нагрузки давлением в ночные часы и повышенной вариабельностью АД [10, 13]. По многочисленным результатам исследований, гемодинамическое своеобразие МС состоит не только в нарушении профиля АД, но и в специфических поражениях органов-мишеней – сосудов, сердца, почек. Они в последующем лично выступают в качестве независимых факторов риска [14, 16]. Все это в большей степени выражено при АГ, ассоциированной с МС. Стоять в первую очередь так называемые инсулинопотребные ткани – мышечная (в том числе миокард), сосуды. Со-

суды – одни из главных органов-мишеней, которые поражаются при разных заболеваниях. Нарушаются свойства артерий при АГ, МС, СД, атеросклерозе и др. Сочетается АГ со специфическим поражением сосудов, что может являться терапевтической мишенью. Без сомнения, что поражение сосудов при АГ характеризуется повышением ригидности и жесткости, снижением эластичности стенки крупных артерий и, как следствие, повышением САД и ПАД, что ускоряет повреждение артерий. Увеличение ригидности сосудистой стенки возникает в результате быстрой пролиферации клеток гладкой мускулатуры сосудов, эластических волокон и накопления межклеточного матрикса. Это доводит к повышению толщины слоя интима-медия и уменьшению просвета сосуда, к сосудистому ремоделированию [14]. На протяжении ремоделирования принимает участие и комплекс нейрогуморальных факторов (РААС, СНС, сосудистый эндотелий). Из этого следует, ремоделирование сосудов – это адаптивный процесс. Тем не менее, при дальнейшем течении АГ оно приобретает патологический характер. На протяжении ремоделирования вовлекается микроциркуляторное русло, что приводит к повышению ОПСС [15]. При МС процесс ремоделирования сосудистой стенки, помимо гемодинамических и нейрогуморальных факторов, усугубляется ГИ и ИР [17, 18]. Среди видимых свойство сосудов эластического типа является жесткость. Твердость стенки артерий – это интегральный показатель, определяющий сердечно-сосудистые риски. Известно, что увеличение жесткости артерий прямо коррелирует с возрастом [16, 17], увеличением АД, уровнем инсулина и глюкозы в плазме крови [18], выраженностью АО [16, 19], повышением уровня липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и снижением ЛПВП. Признак жесткости, ригидности артериальной стенки является ПАД [10], но более надежным показателем выступает скорость распространения пульсовой волны (СРПВ). Величина этого показателя зависит от отношения толщины стенки сосудов к их радиусу и эластичности. Подобным образом, СРПВ – это параметр, интегрирующий в себе геометрию артерий и их функциональные свойства. Он прямо связан с жесткостью артерий и имеет обратную зависимость от их эластичности [11]. Чем ригиднее, толще сосуд и меньше его радиус, тем выше СРПВ. Она увеличивается с возрастом, при повышении АД. В настоящее время установлено, что развитие ГЛЖ у больных АГ является результатом воздействия различных факторов, среди которых выделяют фоновые (возраст, масса тела, генетическая предрасположенность), гемодинамические (уровень АД, объем циркулирующей крови, сосудистое сопротивление) и негемодинамические. Сведения Данные факторы оказывают синергический эффект в отношении активации процессов ремоделирования сердца. Среди негемодинамических факторов важнейшая роль отводится катехоламинам, АТ II, инсулину и инсулиноподобным факторам роста, которые вызывают репликацию ДНК и гиперплазию кардиомио-

цитов [14], а также альдостерону, повышение которого способствует развитию фиброза миокарда, увеличению его жесткости и ухудшению способности к релаксации [14]. Вопрос объединения АГ и различных компонентов МС с ГЛЖ изучен недостаточно, а имеющиеся сведения о роли инсулина в развитии ГЛЖ противоречивы [15, 16]. По мнению некоторых ученых, АГ и ожирение как составляющие МС являются ведущими детерминантами ГЛЖ [14], что, по-видимому, обусловлено ГИ [6]. В научных исследованиях ведущим фактором рассматривается ожирение независимо от распределения жира [17]. В некоторых экспериментах было показано также, что АГ при МС сопровождается более выраженной ГЛЖ, нежели АГ, протекающая на фоне нормального инсулинового обмена [10, 14, 17]. В то время как, МС вовлечение почек, как и поражение других органов-мишеней, связано прежде всего с действием обменных нарушений – ИР, АО, гиперлипидемией, а также АГ. В почках начальные изменения имеют бессимптомный характер. Наиболее распространенным маркером повреждения почек (на стадии функциональных нарушений) и неблагоприятным прогностическим признаком является МАУ (экскреция альбумина с мочой от 20–30 до 300 мг/сутки). Она является фактором, отражающим дисфункцию эндотелия и поражения сосудистой системы в целом [11]. Некоторые научные исследователи считают факт появления МАУ событием критического значения, свидетельствующим о генерализованном поражении сосудистой системы и прогрессировании почечной недостаточности [12, 13]. Исходя из тесную связь между АГ и поражением органовмишеней при МС, ранняя диагностика такого сочетания позволит выделять в общей популяции больных с наиболее серьезным прогнозом для дифференцированного подхода к лечению.

### Список литературы

1. Оганов, Р. Г. *Ишемическая болезнь сердца* / Р. Г. Оганов, Ю. М. Поздняков, В. С. Волков. – М. : Синергия, 2012. – С. 7–20, 126–130.
2. *Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Recommendations of the second joint task force of European and other societies on coronary prevention* // *Eur. Heart J.* – 2018. – № 19. – P. 1434–1503.
3. Yusuf, S. *Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (The INTERHEART study); case-control study* / S. Yusuf, S. Hawken, S. Ounpuu // *Lancet.* – 2014. – № 364. – P. 937–52.
4. Assman, G. *The Prospective Cardiovascular munster Study: prevalence and prognostic significance of hyperlipidemia in men with systemic hypertension* / G. Assman // *Am. J. Cardiol.* – 2017. – Vol. 59. – P. 96–176.
5. *Метаболический синдром* / И. Е. Чазова, В. Б. Мычка, Е. Ф. Дороднева [и др.] // *Тер. архив.* – 2012. – № 10. – С. 7–12

6. Kylin, E. Studien uber das hypertonie, hypeglykamie, hyperurikamie Syndrom / E. Kylin // *Z. Inn. Med.* – 2013. – № 7. – P. 105–112.
7. Vague, T. The degree of masculine differentiation of obesities. A factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, goiti and nephric calculosis disease / T. Vague // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2016. – № 4. – P. 20–34.
8. Gamus, J. P. Goutte, Diabete, hyperlipemie un trisyndron metabolique / J. P. Gamus // *Rev. Rum.* – 2016. – № 33. – P. 10.
9. Kaplan, N. M. The deadly quartet: Upper body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension / N. M. Kaplan // *Arch. Intern. Med.* – 2010. – № 149. – P. 1514–1520.
10. Reaven, G. M. Role of insulin resistance in human disease / G. M. Reaven // *Diabet.* – 1988. – P. 1595–1607.
11. Caro, F. Jose. Insulin resistance in obese and nonobese man / F. Jose Caro // *The J. of Clin. Endocrinol. and Metabol.* – 2011. – № 73. – P. 691–695.
12. Reaven, G. M. Insulin resistance / compensatory hyperinsulinemia, essential hypertension, and cardiovascular disease / G. M. Reaven // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2013. – № 88. – P. 2399–2403.
13. Haffener, P. A. Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (Syndrome X) / P. A. Haffener, R. A. Valder, H. P. Hazuda // *Diabetes.* – 2012. – № 41. – P. 715–22.
14. Henefeld, M. Das metabolische Syndrome / M. Henefeld, W. Leonhardt // *Deutsch. Ges. Wes.* – 2010. – № 36. – P. 545–51.
15. Американская диабетологическая ассоциация. Консенсус конференции по инсулинорезистентности (5–6 ноября 2017 г.) // *Международный медицинский журнал.* – 2011. – № 1. – С. 66–70.
16. Методы раннего выявления и коррекции метаболического синдрома в условиях практического здравоохранения: методические рекомендации / Н. Перова, В. Метельская, М. Мамедов, Р. Оганов. – М., 2019.
17. Мамедов, М. Н. Алгоритмы диагностики и лечения метаболического синдрома в клинко-амбулаторных условиях / М. Н. Мамедов // *Кардиология.* – 2015. – № 5. – С. 92–100.
18. Ferrannini, E. Insulin resistance, hyperinsulinemia and blood pressure: role of age and obesity. European group for the study of Insulin Resistance (EGIR) / E. Ferrannini, A. Natali, B. Capaldo // *Hypertension.* – 2017. – № 7. – P. 10–13.
19. De Fronso, R. A. Insulin resistance: A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia and atherosclerotic cardiovascular disease / R. A. De Fronso, E. Ferrannini // *Diabet. Care.* – 2011. – № 14. – P. 173–194.
20. Standi, E. Aetiology and consequences of the metabolic syndrome / E. Standi // *European Heart Journal.* – 2015. – № 7. – P. 10–13.

УДК 618.19-006.6(046)

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФАКТОРАХ РИСКА  
РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
MORDEN VIEW OF BREAST CANCER RISK FACTORS**

**Латипов Б.Б., Абудллаева С.Х., Исламова М.Р.**

*Бухарский филиал РСНПМЦОР*

***Резюме.** В данной публикации представлен обзор отечественной и зарубежной литературы за период с 2010 по 2019 гг. Проанализированы факторы риска развития злокачественных новообразований молочных желез. Рассмотрена роль следующих факторов: генетического, хронических воспалительных и гиперпластических заболеваний гениталий, репродуктивной функции, гормонально-метаболических нарушений, фрустрирующих ситуаций, наличия соматической патологии, ионизирующего излучения, предшествующей хирургической травмы молочной железы. Приведены результаты некоторых когортных эпидемиологических исследований влияния данных факторов (как отдельных, так и их сочетаний) на развитие рака молочной железы.*

***Ключевые слова:** рак молочной железы, факторы риска.*

***Abstract.** This review summarizes the factors of potential risk of breast cancer. Much attention was focused on genetic factor, chronic inflammatory and hyperplastic diseases of endometrium, reproductive function, hormonal and metabolic disorders, frustration, somatic pathology, ionizing radiation, before surgery. We discussed the results of some cohort and epidemiological studies of these risk factors (involvement either separate or the joint effect) in breast cancer development. Key words: breast cancer; risk factors.*

***Key words:** breast cancer; risk factors.*

**ВВЕДЕНИЕ**

На сегодняшний день проблема рака молочной железы (РМЖ) остается чрезвычайно актуальной проблемой по всему миру. Во многих экономически развитых странах это самая распространенная форма онкологических заболеваний у женщин, составляющая во Франции 28,0 % всех случаев злокачественных новообразований женщин, в США — 29,0 %; в Швеции — 24,0 %; в Японии — 13,9 % [13; 12; 14].

В Российской Федерации в 2017 г. данный показатель был достигнут 17,9 %. За последние 10 лет стандартизованные показатели заболеваемости раком молочной железы (РМЖ) в России увеличились на 42,0 %, а смертности — на 43,0 %. Связи чем, улучшения ранней диагностики РМЖ в России за последнее десятилетие не отмечено: в 2017 г. выявляемость на I и II стадии составила 62,3 %, а доля запущенных форм (III и IV стадии) — 36,8 %. Общая 5-летняя выживаемость при данной форме опухоли в России составляет 56,3 %, летальность на 1-м году жизни — 10,1% [14; 13]. В России основной причиной смерти женщин репродуктивного возраста является РМЖ [2; 11]. Увеличение уровня заболеваемости и смертности РМЖ заставляют искать новые методы профилактики данной патологии, основанные на глубоком знании этиологических и патогенетических факторах риска.

Проявление и развитие рака молочной железы связано с множеством факторов. К этим причинам входят наследственность, факторы репродуктивного анамнеза, гормональные, соматические и предшествующие заболевания молочных желез, антропометрические, другие эндогенные факторы, а также влияние окружающей среды (ионизирующего излучения, особенностей питания, воздействия химических и физических канцерогенных агентов и других) [1; 11; 19; 18].

#### ФАКТОР ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ

В последнее время вопросов этиологии стало глобальной проблемой, патогенеза, ранней диагностики и профилактики РМЖ связывают с открытиями в области молекулярной генетики, благодаря которым появилась возможность выявлять гены, вовлеченные в процесс канцерогенеза, и определять предрасположенность к данному заболеванию. Наследственные изменения, которые наследуются и с высокой вероятностью приводят к развитию рака, обычно выражаются в мутациях одного аллеля гена-супрессора. На сегодняшний день идентифицирован ряд генов-супрессоров, врожденные мутации которых приводят к развитию наследственных и семейных форм злокачественных новообразований (ЗН). К таким образом, гены относившийся к гены рака молочной железы ВЯСЛ 1, ВЯСЛ 2, наследуемые повреждения которых повышают риск развития злокачественных опухолей молочной железы [19; 20].

Критерия к постановки генетического диагноза наследственного РМЖ входят наличие в семье 2 и более родственников I - II степени родства, страдающих РМЖ, ранний возраст манифестации заболевания, двустороннее поражение молочных желез, первичная множественность новообразований у пробанда или его родственников, специфические опухолевые ассоциации [1; 2; 6].

В данный момент идентифицировано по крайней мере 8 наследственных (моногенных) синдромов, проявляющихся семейной предрас-

положенностью к возникновению злокачественных новообразований молочной железы [18;20]. Из вышеперечисленного являются органоспецифическими: семейный рак яичников, семейный рак эндометрия, семейный рак молочной железы. 5 синдромов являются вариантами семейного ракового синдрома и проявляются системной предрасположенностью к возникновению рака яичников, молочной железы, эндометрия и некоторых других локализаций. К ним включается, синдром семейного рака молочной железы/яичников; синдром семейного рака молочной железы/яичников/эндометрия; синдром семейного рака молочной железы/яичников/эндометрия /толстой кишки (синдром Lynch2); синдром семейного рака молочной железы/эндометрия/органов желудочно-кишечного тракта/легких; синдром семейного рака эндометрия/органов желудочно-кишечного тракта.

У лиц, которые унаследовавших ген предрасположенности к РМЖ, вероятность развития этих опухолей к 40 - 55 годам жизни достигает 100 %. Общепопуляционный же риск развития РМЖ, составленный к 90 годам жизни женщин, составляет 1,0 - 6,0 % [19].

Имеются в виду, что 50,0 % носительниц патологического гена ВЯСЛ1 заболевают ЗНМЖ в возрасте до 50 лет, а женщины, в личном анамнезе которых был рак молочной железы, подвержены чрезвычайно высокому риску (до 65,0 %) развития первичного рака контралатеральной молочной железы [16]. Риск развития рака яичников для таких женщин составляет около 44,0% [16].

Последние литературные данные, заслуживающие особого интереса, были получены в исследовании Р. МагЛейу е! al. [20], наблюдавших 3303 женщины в течение 17 лет. Есть информация, что наличие в семье больных родственниц I степени родства, страдающих РМЖ, повышает риск развития этого заболевания в 2,5 раза как при наличии атипической гиперплазии, так и без нее. Ряд авторов отягощенный семейный анамнез незначительно повышает риск развития РМЖ у женщин без пролиферативных изменений ткани молочной железы, но при наличии кальцинатов в совокупности с отягощенным семейным анамнезом риск возрастает, что и является основанием для включения таких женщин в группу риска. В данной же работе показано, что абсолютный риск РМЖ, ассоциированный с атипической гиперплазией, составил 20,0 % в течение 15 лет после первичного биопсионного исследования [20].

С. Магкори указал взаимосвязь РМЖ с кистозным изменением ткани молочной железы. Данное группа исследователей сделала вывод, что наличие кист повышает риск развития РМЖ у женщин, имеющих родственниц I степени родства, страдающих аналогичным заболеванием. Такой ассоциации не отмечалось среди женщин без семейного отягощения [11].

D. Coradini и M. Daidone [16] в исследовании 25 образцов ДНК, выделенных из пролиферативно измененных тканей молочной железы, включая внутри-протоковые папилломы, на предмет потери гетерозиготности и микросателлитной нестабильности по 10 локусам, включая локус D 17B 579 (зона ВЯСЛ 1 гена), выявили неполную корреляцию между генетическими изменениями и пролиферацией с атипией. Важным исходом в этой работе было то, что генетические изменения могут иметь место при отсутствии четких клинических признаков, предшествующих злокачественным, и в данных случаях следует опираться на отягощенный семейный анамнез [16].

#### **ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Отмечено, что вклад доброкачественных опухолей также имеет существенное значение при возникновении ЗНМЖ [15]. Р. МагЛейу [10] наблюдал судьбу 1950 пациенток с диагнозом фиброаденома и сочетанием фиброаденоматоза с фибронокистозной болезнью. К контрольной группе составили сестры мужей этих женщин. Динамика риска развития РМЖ при одиночных фиброаденомах составил 2,17 и повышался до 3,1 у пациенток при наличии сочетанных фиброаденом и кист, фиброаденом и склерозирующего аденоза, кальцинатов или папилломатоза, причем при отягощенном семейном анамнезе накопленный 25-летний риск составил 20,0 %. 2/3 пациенток, имеющих единичные фиброаденомы и здоровых родственниц, рисковали заболеть РМЖ наравне с женщинами из общей популяции [11].

Риск малигнизации обуславливавшийся от степени выраженности пролиферации при фиброаденоматозе. Исходные данные, что при атипичной дольковой гиперплазии риск возникновения рака молочной железы увеличивается в 3 - 6 раз, при внутрипротоковых гиперпластических процессах в 2 раза. При кистозных изменениях, склерозирующем аденозе и других негиперпластических изменениях риск развития рака молочной железы существенно не отличался от среднепопуляционного [10; 15].

#### **РЕПРОДУКТИВНЫЕ ФАКТОРЫ**

Между этиологических факторов РМЖ значительная роль принадлежит гинекологическим заболеваниям, в первую очередь, воспалительным процессам в придатках матки [3; 14]. Это связано с тем, что молочные железы, так же, как и матка, являются органом-мишенью для половых гормонов. А.С. Зотов отмечает, что мастопатия часто встречается при гиперэстрогемии, проявлениями которой являются: дисфункциональные маточные кровотечения, ановуляторное бесплодие, миома матки, эндометриоз, фолликулярные кисты яичников [17]. Дисбаланс гормонов оказывают содействие морфофункциональной перестройке молочных желез, и у одних женщин этот процесс не выходит за рамки физиологической нормы, а у других в условиях активации рецепторного аппарата молочных желез формируются патологические изменения — мастопатия — рак [8].

Патологические изменения в молочных железах распространены у женщин с эндометриоидными гетеротопиями (76,0 %). При ретроцервикальной форме эндометриоза они встречаются у 92,3 % женщин, при эндометриоидных кистах яичников — у 88,9 %, при аденомиозе — у 82,3 %. Частота формирования узловых форм мастопатии у таких женщин колеблется от 29,6 % до 38,5 % [12]. Н.П. Лапочкина продемонстрировала прямую корреляцию между мастопатией и такими гинекологическими заболеваниями, как миома матки, эндометриоз и гиперплазия эндометрия [14]. Их распространенность у женщин с фиброзно-кистозной болезнью молочных желез превышает 90,0 %.

Ш.Х. Ганцев уделяет внимание на взаимосвязь повышенного риска РМЖ с поздней менопаузой и ранним наступлением менархе [9]. И.И. Фролова обнаружила, что возникновение РМЖ находится в прямо пропорциональной зависимости от времени появления менархе и первой беременностью и обратно пропорциональной — числу детей [19]. По данным, В.И. Старикова риск возникновения РМЖ при наступлении менопаузы после 55 лет в 2 - 2,5 раза выше, чем при наступлении менопаузы до 45 лет. С другой стороны, показано уменьшение риска возникновения РМЖ у женщин с удаленными по разным причинам яичниками в возрасте до 40 лет на 47,0 % по сравнению с контингентом женщин с естественной менопаузой в 45 -54 года [17].

По литературным данным, В.П.Харченко и Н.И. Рожковой женщины, у которых начало менструации приходится на период до 13 лет, а наступление менопаузы после 55 лет, имеют в 2 - 2,5 раза выше риск заболеть РМЖ [10]. Одним из важнейших факторов риска, способствующих раку молочной железы, является высокая частота циклов без овуляции и их гормональное проявление — прогестероновая недостаточность [14]. Немаловажным фактором риска считается аборт. Он не только повреждает матку, но и вызывает различные нарушения в гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системе, прерывает физиологические пролиферативные процессы в молочных железах. По мнениям многих авторов подчеркивается, что особенно неблагоприятно отражаются на состоянии молочной железы 3 и более аборта [5; 2; 4]. По некоторым отдельным авторов считают, еще больше риск возникновения РМЖ возрастает при отсутствии родов и большом числе искусственных и самопроизвольных абортов [6].

Женщины, впервые рожающие до 18 лет, имеют значительно меньше шансов заболеть РМЖ, чем женщины, первые роды которых пришлось на 35 лет и выше [10]. А.И. Волобуев и В.А. Синцын считают, что у женщин, имевших поздние первые роды (в возрасте более 30 лет) или не имевших родов, риск заболеть РМЖ в 2 - 3 раза выше, чем у рожавших до 20 лет. Каждые последующие роды в возрасте до 30 лет сопровождаются дальнейшим снижением риска. Риск развития заболеть РМЖ в возрасте до 40 лет в 5,3

раза выше у женщин, рожавших в возрасте более 30 лет, чем у рожавших до 20 лет [8].

Интересно тот факт, что ранние роды не оказывают защитного действия у женщин, имеющих мутации ВЯСЛ 1 или ВЯСЛ 2. Рожавшие женщины — носительницы мутаций ВЯСЛ 1 или ВЯСЛ 2 существенно чаще (в 1,71 раза) заболевают РМЖ в возрасте до 40 лет, чем не рожавшие. Каждая беременность у них ассоциируется с возрастанием риска заболеть РМЖ в возрасте до 40 лет [3].

С.Т. Вгесе показал, что профилактическая оофорэктомия у носительниц мутаций ВЯСЛ 1 или ВЯСЛ 2: а) снижает риск развития рака яичников на 96,0 %; б) снижает риск развития РМЖ на 53,0 % [7].

Многочисленные научные исследования, были посвященные изучению влияния гормональных контрацептивов и гормонозаместительной терапии на риск возникновения РМЖ, дают довольно противоречивую информацию [13]. Риск формирования развития доброкачественных заболеваний и РМЖ увеличивается у женщин, принимавших контрацептивы до рождения первого ребенка [12]. При употреблении контрацептивов и прерывании первой беременности относительный риск развития рака молочной железы возрастает в 2,4 раза [17].

ГБ. Fentiman отмечает, свидетельствующие об увеличении риска заболеть раком молочной железы в 9 раз у женщин, применявших гормональные контрацептивы в течение более 5 лет.

Применение оральных контрацептивов (КОК) уменьшает риск развития рака яичников и рака эндометрия в 2 - 3 раза, не оказывая выраженного защитного эффекта на ткани молочных желез от злокачественных превращений [14]. Исследования С.Т. Вгесе [14] продемонстрировал, что частота развития рака молочной железы среди женщин в возрасте 60 лет, применявших и не применявших КОК, абсолютно одинакова. По последним данным 3-й Европейской конференции, посвященной раку груди (Барселона, 2012), не выявлено связи между приемом оральных контрацептивов и развитием рака молочной железы. Вместе с тем не обнаружено зависимости между приемом КОК и возрастом, расовой принадлежностью, индексом массы тела, длительностью применения и возрастом начала приема КОК и продолжительностью приема до первой завершенной беременности [19]. Также присутствуют данные о увеличении онкологическом риске у женщин старше 45 лет, продолжающих употребление КОК [13].

По мнениям некоторых авторов, длительная лактация фактором, снижающим риск развития рака [17; 15], а другие сообщают о незначимом влиянии этого фактора [12]. Кратковременность лактационного периода (до 5 мес) является одним из факторов риска возникновения рака молочной железы [18].

## СОМАТИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

При некоторых эпидемиологических исследованиях показано, что у больных, страдающих ЗНМЖ, выявляется большая, чем в общей популяции, частота встречаемости заболеваний щитовидной железы от 9,0 % до 50,0 % и более [12].

Большое влияние оказывает щитовидная железа на формирование и функционирование репродуктивной системы женщины. На этом фоне указывает изменение активности щитовидной железы в критические периоды жизни женщины: пубертатный, беременности, лактации и климакса [6; 2]. Если имеется патология щитовидной железы может быть причиной преждевременного или позднего полового созревания, аменореи, галактореи, бесплодия [1,3].

Имеются наглядные данные о сочетании изменений функции щитовидной железы с резким снижением уровня гормонов желтого тела. Существует понятие о взаимоотношении между функцией щитовидной железы и тиреотропной функцией гипофиза, а также влиянии последней на лютеинизирующую функцию гипофиза. У больше половины 66,0 % пациенток с различными формами мастопатии выявлена патология щитовидной железы. Повышает риск возникновения РМЖ в 3,8 раза гипофункция щитовидной железы [4; 5].

Большую роль играет наличие метаболического синдрома. Инсулинорезистентность и гиперинсулинемия как факторы лидеры метаболического синдрома являются факторами риска развития диспластических заболеваний молочной железы за счет возрастания уровня инсулиноподобных факторов роста [6; 5].

Ожирение также сопровождается инсулинорезистенцией и, как следствие, — гиперинсулинемией, что способствует возрастанию в организме уровня инсулиноподобных факторов роста. А также, избыточный жир является источником внегонадного синтеза половых стероидов, в частности, андрогенов, которые под воздействием фермента ароматазы преобразуются в эстрогены, что сопровождается гиперэстрогенией, последнее, в свою очередь, стимулирует пролиферативные процессы в тканях молочной железы [7,18].

В образование дисгормональной патологии молочных желез определенную роль играют заболевания печени. Заболевания гепатобилиарной системы чаще всего инициируют развитие хронической гиперэстрогении вследствие замедленной утилизации эстрогенов в печени. Данные подтверждаются большой частотой гиперпластических процессов в молочных железах при заболеваниях печени [9; 13].

Среди факторов риска упоминают склонность к полноте и наличие артериальной гипертензии. Ожирение может повысить риск возникновения рака молочной железы у женщин в менопаузе и не влияет на риск у менструирующих женщин [10; 19].

Рядом авторов наблюдающийся связь между высоким ростом и заболеваемостью раком молочной железы [17].

#### **ФРУСТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ**

Рассчитавшим индикатором риска рака молочной железы на социальном (экологическом) и индивидуальном уровнях. Указано повышение (в 1,5 раза) риска возникновения опухолей в городах по сравнению с сельской местностью [11].

По мере улучшения качество жизни женщин наблюдается рост показателя заболеваемости. В развитых социальных слоях, у лиц с высшим образованием отмечена высокая заболеваемость раком молочной железы — ОР = 1,7 по отношению с ОР = 1,0 у неквалифицированных работниц. Отмечается значимость факторов социальной среды для развития опухолей данной локализации [13].

В эпидемиологических исследованиях предопухолевых и опухолевых заболеваний молочных желез неоднократно отмечалась связь между семейным положением и возникновением этих заболеваний. Расчеты, выполненные Л.А. Пустырским, показывают, что относительный риск РМЖ в 1,54 раза выше у женщин, не бывших замужем, и в 1,2 раза — у разведенных [14].

Как описывают анамнестические данные, конфликтная ситуация на работе отмечается лишь у 6,9 % общего числа пациенток [15].

Более неблагоприятный анализ получен при анализе семейных взаимоотношений. Так как , из общего числа конфликтные ситуации дома отметили 39,8 % больных [16]. Если непрерывные бытовые конфликты приводят к постепенному кумулированию нервно-психических расстройств, то тяжелые внезапные потрясения, как правило, вызывают быстрое ухудшение клинической картины. Доля больных, у которых в период, предшествующий обследованию, были тяжелые потрясения, составила 14,7 % в группе не состоящих в браке и 6,3 % — в группе замужних [11].

По данным М.И. Давыдова, эмоциональный стресс повышает риск перехода непролиферативной формы узловой мастопатии в пролиферативную в 3,3 раза [10].

На сегодняшний день большое внимание уделяется изучению влияния половой функции женщины на вероятность возникновения мастопатии и РМЖ: среди монахинь, как и среди одиноких женщин, заболеваемость РМЖ в 2 раза выше, чем у замужних. Психосексуальный дискомфорт является мощным стрессовым фактором [15].

#### **ФАКТОР ПИТАНИЯ**

Питание играет немаловажную роль в этиологии ЗН [16]. По меньшей мере, 1/3 их связана с характером питания. Увеличивается физическая активность, как профессиональная, так как , и связанная со спортивными занятиями, снижает риск развития рака [7,16, 14].

По последним данным исследовании было показано, что потребление алкоголя повышает риск развития рака молочной железы в 1,5 - 2 раза [15].

#### **ФАКТОР ТРАВМЫ**

По некоторым данным некоторых авторов травма в анамнезе больных раком молочной железы встречается в 4,7 раза чаще по сравнению с контролем, наличие травмы в анамнезе больных РМЖ отмечено в 7,33 % [11]. Авторы также отмечают, взаимосвязь рака молочной железы с перенесенными в прошлом маститами. В одном из наблюдениях указано, что в 5,7 % случаев опухоли предшествовали воспалительные процессы в молочной железе [13,15].

Мало изучено влияние фактора оперативного вмешательства на молочной железе. Не секрет, что операции на молочной железе по поводу фибroadеномы в 4 раза увеличивают риск развития рака молочной железы [11].

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На современном этапе, не выявлено ни одного специфического фактора риска развития рака молочной железы, поскольку заболевание является мультифакторным, связанным как с генетическими предпосылками, так и с влиянием окружающей среды [17].

К тому же, все перечисленные факторы часто встречаются в группе здоровых женщин, у которых на протяжении жизни рак молочной железы не развивается. В 4,0 - 8,0 % наблюдений злокачественные новообразования молочной железы диагностируется при отсутствии какого-либо фактора риска (патологии молочной железы, дисгормонального заболевания и других) [1,13,14]. Такая тенденция требует более глубокого детального изучения различных факторов риска, обнаружения наиболее неблагоприятных их сочетаний и поисков новых, ранее не установленных факторов, влияющих на развитие рака молочной железы или препятствующих ему.

### **Литература**

- 1. Айламазян Э.К. Современные подходы к профилактике рака молочной железы у больных пролиферативными процессами репродуктивной системы // Медицинский академический журнал. - 2016. - Т. 6, № 3. - С. 16-27.*
- 2. Артамонов В.В., Любченко Л.Н., Шабанов М.А. и др. Изучение ассоциации полиморфных маркеров генов CYP 19 и CYP 17 со спорадическим раком молочной железы // Молекулярная биология. - 2014. -Т. 37, № 6. - С. 975-982.*
- 3. Байлюк Е.Н., Айламазян Э.К., Семглазов В.Ф., Ниаури Д.А. Зависимость состояния молочной железы у больных миомой матки от объема оперативного вмешательства на придатках // Журнал акушерства и женских болезней: научно-практический журнал. - 2016. - Т. 55, № 1. - С. 8-11.*

4. Баринов В.В., Блюменберг А.Г., Богатырев В.Н. и др. Опухоли женской репродуктивной системы / Под ред. М.И. Давыдова, В.П. Летягина, В.В. Кузнецова. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2017. - 376 с.
5. Белялова Н.С., Белялов Ф.И. Факторы риска и профилактика рака различных локализаций // Клиническая медицина. - 2015. - Т. 83, № 12. - С. 20-24.
6. Берштейн Л.М. Онкоэндокринология: традиции, современность и перспективы. - СПб.: Медицина, 2014. - 343 с.
7. Булышко С. Лечебное питание при онкозаболеваниях. - М.: ООО «АСС-Центр», ООО ИКТЦ «Лада», 2016. - 192 с.
8. Волобуев А.И., Синицын В.А., Малышева В.А. и др. Результаты обследования женщин с сочетанными доброкачественными гиперпластическими процессами молочных желез и половых органов // Акушерство и гинекология. - 2013. - № 5. - С. 27-31.
9. Ганцев Ш.Х. Руководство к практическим занятиям по онкологии. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2017. - 416 с.
10. Ганцев Ш.Х., Галеев М.Г., Харипова Э.А. Морфологические прогностические факторы при раке молочной железы // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. - 2012. - Т. 121, № 2-3. - С. 37-38.
11. Гарин А.М., Базин И.С. Десять наиболее распространенных злокачественных опухолей. - М.: Медицина, 2016. - 266 с.
12. Гуревич Г.И., Каргина Е.В., Родионова Т.И., Каргина Л.В. Сочетание рака щитовидной железы и мастопатии // Материалы III Всерос. Тиреодологического конгресса «Диагностика и лечение узлового зоба». - М., 2014. - С. 117-118.
13. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2014 г. // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. - 2016. - Т. 17, № 3 (прил. 1) - С. 132.
14. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2005 г. / Под ред. акад. РАН и РАМН М.И. Давыдова и докт. биол. наук Е.М. Аксель // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. - 2017. - Т. 18, № 2 (прил. 1). - 156 с.
15. Заридзе Д.Г. Канцерогенез. - М.: Медицина, 2014. - 576 с.
16. Заридзе Д.Г. Эпидемиология, механизмы канцерогенеза и профилактика рака // Проблемы клинической медицины. - 2015. - № 2. - С. 10-16.
17. Зотов А.С. Мастопатии и рак молочной железы / А.С. Зотов, Е.О. Белик. - 4-е изд., доп. - М.: МЕДпресс-информ, 2015. - С. 17-18.
18. Избранные лекции по клинической онкологии / Под ред. В.И. Чиссова, С. Л. Дарьяловой. - М.: Медицина, 2011. - 736 с.
19. Имянитов Е.Н., Хансон К.П. Молекулярная онкология: клинические аспекты. - СПб.: Медицина, 2017. - 211 с.
20. Клиническая маммология. Современное состояние проблемы под. ред. Е.Б.Камповой - Полевой, С.С. Чистякова. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 512 с.

## СОВЕРШЕНСТВО РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

**Рузиев Ф.Г., Пулатов С.С.**

*Бухарский государственный медицинский институт,  
Узбекистан*

***Резюме:** Увеличение эффективности реабилитации больных после инсульта остается одной из важнейших стратегических задач здравоохранения. Такие нарушения как когнитивные нарушения, развивающиеся в ранние сроки после инсульта, негативно влияют на процесс реабилитации. В настоящее время применение многих препаратов с нейропротективными свойствами не имеет под собой серьезной доказательной базы. Без остановки ведется поиск наиболее эффективных реабилитационных схем с включением в них современных лекарственных средств. В нашей статье приводится обзор нескольких ведущих реабилитационных работ.*

***Ключевые слова:** ишемический инсульт, реабилитация, когнитивные нарушения.*

В последние годы прослеживается глобальное увеличение распространенности сосудистых заболеваний головного мозга, в том числе инсультов, последствия которых являются основной причиной инвалидизации у лиц старшего возраста [4, 16]. Доля пациентов, неспособных к самостоятельному проживанию и самообслуживанию, уже через год после инсульта составляет примерно 30% [14, 24]. В связи со сказанным одной из основных задач нашего здравоохранения является замедление возрастания инвалидизации населения, что осуществляется за счет активного развития системы реабилитации в нашей стране, в том числе нейрореабилитации.

Нейрореабилитация – считается одним из относительно молодых направлений реабилитации. Это возрастающий, динамический и целенаправленный процесс, задачей которого является достижение пациентом с возникшими нарушениями оптимального уровня физической, когнитивной, социальной, коммуникативной, эмоциональной и функциональной активности [10].

Обновление нарушенных функций путем подбора эффективных средств реабилитации и выбора адекватного медикаментозного лечения является сложным и длительным процессом, требующим участия мультидисциплинарной команды специалистов. Важно отметить, с возникновением у большинства больных после инсульта комплексного неврологического дефицита реабилитация включает в себя разнообразные мероприятия, направленные на восстановление или компенсацию нарушенных функций нервной системы. В базе восстановительных процессов лежат механизмы нейропластичности – способности нервной ткани к структурно-функциональной перестройке, происходящей после ее повреждения, что способствует восстановлению не только нарушенных двигательных функций, но и памяти, обучения, приобретению новых навыков [2, 8]. Чтобы когнитивных функций восстановились необходимо на всех этапах реабилитации, так как их снижение обуславливает недостаточное вовлечение пациента в реабилитационный процесс, что может значительно его затруднять, а также существенно снижать качество жизни. Немало важную роль играют когнитивные способности для борьбы со всем комплексом имеющихся у больного неврологических нарушений, так как пациенты с более высоким когнитивным статусом на момент начала реабилитационных мероприятий достигают лучших результатов в восстановлении [13, 23]. Когнитивные нарушения имеет возможность снижать способности к усвоению инструкций, планированию и самостоятельному выполнению упражнений, а также к решению разного рода задач. Уровень сохранности когнитивных функций у пациентов после инсульта имеет независимую корреляционную связь со степенью вовлеченности в реабилитационный процесс в стационаре [15].

Реабилитация для пациентов когнитивных, перенесших инсульт, ускоряет обработку информации, позволяет больному получить правильное представление о сохранных функциях организма и способствует более успешной социально-бытовой адаптации с учетом имеющегося дефицита.

Результаты несколько научных исследований демонстрируют эффективность некоторых препаратов в улучшении когнитивных функций на разных этапах восстановления больных после инсульта. Связи чем, препараты с нейротрофическим действием могут способствовать лучшему восстановлению после инсульта, хотя имеющиеся на сегодняшний день данные противоречивы и требуют проведения дальнейших исследований [7,12]. В несколько работ последних лет, в которых оценивали эффективность восстановления когнитивных функций в процессе реабилитации больных после инсульта, также не отмечалось значимого улучшения в отношении нарушений внимания и исполнительных функций [2, 4]. Для составления правильной реабилитационной стратегии в коррекции когнитивного дефицита у больных после инсульта необходимо в первую очередь понимание лежащих в основе

развития этих нарушений причин, а также своевременная их диагностика на ранних этапах возникновения и оценка степени их выраженности с целью определения эффективности лечебных и реабилитационных мероприятий.

На сегодняшний день в Узбекистане имеется трехэтапная система реабилитации больных после инсульта:

- острая стадия инсульта (I этап) – первичные сосудистые отделения;
- ранний восстановительный период (II этап) – специализированная помощь в отделениях раннего восстановительного лечения (стационар);
- поздний восстановительный период (III этап) – поликлиника и реабилитационные центры.

Поэтапность реабилитационных мероприятий лежит в основе алгоритма выявления когнитивных расстройств и проведения когнитивной реабилитации у больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК).

На I этапе после клинического и нейровизуализационного обследования важное значение оценивается как когнитивных функций, которая обязательно должна проводиться неврологом или нейропсихологом (нейропсихологическое тестирование), если позволяет общее состояние больного и даже в случае, если пациент внешне производит впечатление “сохранного”. Для такой оценки когнитивных функций служат тесты краткая шкала оценки психического статуса (Mini Mental State Examination – MMSE), тест “рисование часов”, тест на свободные и направленные словесные ассоциации, серийный счет, повторение цифр в прямом и обратном порядке, тест на запоминание серии слов или изображений с оценкой как свободного воспроизведения, так и узнавания. При определении нарушений показано начало соответствующего лечения. Используемый на сегодняшний день широкий спектр препаратов с нейропротективными свойствами не имеет под собой серьезной доказательной базы их эффективности, однако результаты отдельных исследований позволяют говорить об улучшении восстановления функций памяти, внимания, концентрации внимания на фоне приема препаратов этой группы, таких как церебролизин, цитиколин, актовегин, мексидол и т.д. [3, 5, 7, 20, 23].

На II этапе реабилитации оценку когнитивных функций проводят во второй раз и если имеется нарушений назначают специфическое лечение, которое может включать в себя не только препараты с нейропротективными свойствами – церебролизин, цитиколин, мексидол и др. [1, 4], но и препараты с доказанной эффективностью, действующие на холинергическую (ингибиторы холинэстеразы, например галантамин или ривастигмин) и глутаматергическую (ингибитор NMDA-глутаматных (NMDA – N-метил-D-аспартат) рецепторов мемантин) системы, а также когнитивную реабилитацию: когнитивный тренинг, биологическую обратную связь (БОС) по электроэнцефалографии (ЭЭГ) и транскраниальную магнитную стимуляцию (ТМС) – неинвазивный метод, используемый как для исследования процессов пластичности

головного мозга после инсульта, так и в качестве терапевтического метода для повышения эффективности реабилитации и восстановления как двигательной функции, так и речи и когнитивных способностей у больных после ОНМК [6, 16, 24], и другие методы.

На III этапе необходимо назначение/продолжение медикаментозного лечения после согласной диагностики для определения когнитивных функций, а также проведение продолженной когнитивной реабилитации. Проанализировано, достаточно много шкал для оценки когнитивных функций, но самыми распространенными и широко используемыми являются MMSE, Монреальская шкала оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment – MoCA), батарея тестов на лобную дисфункцию, нейропсихологическое исследование по А.Р. Лурия (2010), являющееся стандартизированной методикой оценки когнитивных функций, в том числе у больных с речевыми расстройствами и др. [10, 12, 19]. Для исчерпания данных шкал на каждом из этапов реабилитации необходимо привлечение нейропсихолога. Применяется также шкалы для более детального изучения когнитивного дефицита, использование которых требует времени и работы специалиста. После инсульта восстановление нарушенных функций является сложной проблемой, и знание механизмов, лежащих в основе этих нарушений, принципиально важно для определения тактики и стратегии как лечения, так и реабилитации.

Так как уже отмечалось, в основе восстановления утраченных вследствие инсульта функций лежат процессы нейрональной пластичности, т.е. способности нервной ткани к образованию новых межнейронных связей, исполнению ею новых функций, которыми она не обладала до инсульта, как, например, выполнение движений за счет вовлечения новых областей коры мозга [11]. Данные развития индуцируются тренировкой определенных действий для ускорения естественного функционального восстановления за счет нейрональной пластичности [9]. Нейропластичность неокортекса может активизировать за счет изменения сенсомоторных взаимодействий и сенсорных импульсов, что приводит к реорганизации двигательной коры как у животных, так и у человека, это является краеугольным камнем реабилитационных мероприятий. Нейрональная пластичность очень строго регулируется, поэтому для достижения максимального эффекта очень важны сроки начала нейрореабилитационных мероприятий. С возрастом процессы нейропластичности резко затягиваются, поэтому и процессы восстановления могут быть менее активными.

Проявляющиеся вследствие инсульта изменения в мозге крайне сложны и до конца не изучены. В связи с чем, выявлено, что вокруг области инфаркта нервные волокна подвергаются реорганизации, а в терминальной области аксонов наблюдается спрутинг. Несмотря на это, развитие нейронов

из клеток предшественниц, расположенных в субвентрикулярной зоне боковых желудочков и субгранулярных слоях зубчатой извилины, также может вносить вклад в репарационные процессы и восстановление функций после инсульта. В пожилом возрасте выживаемость нейрональных клеток-предшественниц является очень низкой, связи чем их роль в восстановлении нарушенных функций у человека очень ограничена [4,12].

Считается, что локальный выброс нейротрансмиттеров влияет на пластичность коры головного мозга, усиливая возбуждающее глутаматергическое действие в коре и облегчая активацию NMDA-рецепторов до достижения порога для обеспечения синаптических изменений, участвующих в формировании долговременной потенциации. Данные синаптические изменения важны для нейрональной пластичности, и существует предположение, что средства, увеличивающие количество нейротрансмиттеров, могут ее усиливать [22].

На животных в исследованиях было продемонстрировано, что активация мускариновых рецепторов связана с формированием процессов памяти, обучения и долговременной потенциации. А у добровольцев здоровых отмечалось усиление формирования двигательной памяти при приеме ингибиторов ацетилхолинэстеразы [11,13]. Известно, что ингибиторы ацетилхолинэстеразы могут значительно улучшать когнитивные способности у пациентов с болезнью Альцгеймера, а в последние годы появились данные об улучшении когнитивных функций на фоне приема ингибиторов ацетилхолинэстеразы у больных после инсульта [23]. Несколько процессов, запускающихся после развития инсульта, например эксайтотоксичность, вносят значительный вклад в гибель нейронов в остром периоде инсульта и связаны с гиперактивацией глутаматных NMDA-рецепторов. Данный препарат мемантин является неконкурентным агонистом NMDA-рецепторов, его используют в лечении болезни Альцгеймера, предполагается, что препарат может предотвращать чрезмерную активацию глутаматных NMDA-рецепторов, не нарушая их физиологической активности [22,23].

Мемантин является собой неконкурентный низкоаффинный потенциал-зависимый антагонист NMDA-рецепторов и в состоянии покоя блокирует катионные каналы, однако при полной деполяризации клеточной мембраны он удаляется из канала, что способствует нормализации синаптической передачи, восстанавливает соотношение сигнала и шумового фона [9]. Препарат именуют как “блокатором открытых каналов”, так как молекула может попасть в канал и заблокировать поток ионов только после открытия канала. Судя по всему, области связывания мемантина и ионов  $Mg^{2+}$  частично перекрываются, так как избыток  $Mg^{2+}$  снижает степень блокирования каналов мемантином [17, 19]. Далее как мемантин блокирует NMDA-рецептор, ионный канал закрывается и агонисты отсоединяются, “блокируя” мемантин внутри

канала. В зависимости от того, полная деполяризация мембраны приводит к удалению мемантина из канала, поэтому препарат не препятствует нормальной синаптической передаче.

Повышение качества когнитивных функций связывают с тем, что препарат устраняет синаптический “шум”, обусловленный избыточной активацией NMDA-рецепторов, подавляет образование  $\beta$ -амилоида или уменьшает его токсическое действие, а также изменяет баланс возбуждения и ингибирования в головном мозге [13, 18]. Мемантин в условиях инсульта позволяет избежать неблагоприятных эффектов, вызванных избыточным накоплением глутамата, в частности гибели клеток в результате

Эксайтотоксичности [22,23]. В ряде доклинических исследований *in vitro* и *in vivo* выявлен нейропротекторный потенциал мемантина [9]. Было

Обнаружено, что кратковременный прием мемантина в низких дозах приводит к значительному уменьшению объема поражения и улучшению поведенческих исходов инсульта [11, 18]. По мнению многих авторов была отмечена эффективность использования мемантина в сочетании с интенсивной речевой реабилитацией в отношении улучшения функции речи, сохраняющегося не менее 1 года, по сравнению с плацебо [13,15]. К великому сожалению, объем клинических данных о применении мемантина при инсульте ограничен. В данное время проводится пилотное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование, направленное на оценку клинических преимуществ применения мемантина при инсульте (идентификатор ClinicalTrials.gov – NCT02144584 [21]).

**Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов (абс. (%))**

Характеристики	1-я группа (n=42)	2 –я группа (n=25)
<b>Бассейн ишемического инсульта</b>		
средняя мозговая артерия	27 (64,3)	18 (72,0)
задняя мозговая артерия	12 (28,6)	6 (24,0)
передняя мозговая артерия	3 (7,1)	1 (4,0)
<b>Латерализация очага</b>		
правое полушарие	26 (61,9)	17 (68,0)
левое полушарие	26 (61,9)	17 (68,0)
<b>Локализация поражения головного мозга</b>		
корковая	13 (31,0)	7 (28,0)
корково-подкорковая	20 (47,6)	12 (48,0)
подкорковая	9 (21,4)	6 (24,0)

### Собственный опыт

На сегодняшний день в нашей республике стандартах ведения больных после инсульта для повышения когнитивных функций имеется широкий спектр ноотропных препаратов с нейротрофическим, нейрометаболическим, вазоактивным действием, а также воздействующих на нейротрансмиттерные механизмы, однако плацебоконтролируемые исследования, подтверждающие их эффективность, в настоящее время отсутствуют. Не секрет, эффективность препаратов, действующих на холинергическую систему (ингибиторы холинэстеразы, например галантамин или ривастигмин), однако при их приеме часто наблюдаются побочные эффекты со стороны сердечно-сосудистой системы (снижение или повышение артериального давления, сердечная недостаточность, отеки, атриовентрикулярная блокада, удлинение QT-интервала, вентрикулярная и суправентрикулярная тахикардия, наджелудочковая экстрасистолия, брадикардия, ишемия или инфаркт миокарда и др.), а также препаратов, действующих на глутаматергическую систему (ингибитор NMDA-глутаматных рецепторов мемантин, который хорошо переносится пациентами и не имеет таких серьезных побочных эффектов), но их эффективность в лечении постинсультных когнитивных нарушений в контролируемых исследованиях специально не оценивалась.

В связи, выше изложенным целью исследования был анализ эффективности препарата Акатинол Мемантин в коррекции ранних постинсультных когнитивных расстройств, достигающих степени выраженности умеренных нарушений или постинсультной деменции легкой степени, и, в частности, оценка повышения уровня мотивации с целью проведения адекватной продолженной реабилитации у пациентов, впервые перенесших ишемический инсульт. В нашем Республиканском Научном Экстренной Медицинской помощи Бухарского филиала в отделении неотложной неврологии за период с 2017 по 2019 г. было обследовано 67 пациентов, проходивших реабилитацию в раннем восстановительном периоде, через 3–6 мес после впервые разывшегося ишемического инсульта (II этап реабилитации), в отделениях восстановительного лечения: 30 мужчин (44,8%) и 37 женщин (55,2%), у которых в структуре негрубого двигательного и/или речевого неврологического дефицита были выявлены когнитивные нарушения, проявляющиеся снижением скорости психических процессов, памяти, внимания, инициации, трудностями в смене парадигмы деятельности и снижением мотивации в отношении прохождения реабилитации, в некоторых случаях вплоть до полного отказа от занятий, достигающие степени выраженности умеренных когнитивных расстройств (УКР) или постинсультной деменции легкой степени. Уменьшение когнитивных функций отмечалось до инсульта лишь у 16% пациентов (исходя из опроса родственников) и не было грубо выраженным. В виду исследования всем больным в стационаре

выполнялись магнитно-резонансная томография головного мозга, ультразвуковое исследование брахиоцефальных артерий, а при необходимости и селективная компьютерно-томографическая ангиография при выявлении гемодинамически значимых стенозов в артериях головного мозга, а также клинические анализы крови и обследование по органам и системам (сердечно-сосудистой и т.д.) по показаниям, поскольку в качестве сопутствующих заболеваний у больных выявлялись артериальная гипертония, гиперлипидемия, мерцательная аритмия предсердий, сахарный диабет. При помощи использованию методов нейровизуализации у пациентов были обнаружены очаговые изменения в головном мозге согласно соответствующим стратегическим сосудистым бассейнам, где произошел инсульт (табл. 1), а также дополнительные изменения в виде церебральной атрофии, так называемых “немых” инфарктов, диффузного поражения белого вещества и т.д. Все пациенты были разделены на две группы: 1-ю группу (основную) составили 42 человека (17 мужчин (40,5%), 25 женщин (59,5%) в возрасте 55–75 лет (средний возраст  $64,2 \pm 10,9$  года)), которым дополнительно к реабилитации был назначен препарат Акатинол Мемантин по схеме (с 5 мг/сут с постепенным наращиванием дозы до 20 мг/сут) с последующей оценкой эффективности через 4 нед (по окончании курса реабилитации) и затем через 6 мес; во 2-ю группу вошло 25 больных (13 мужчин (52,0%), 12 женщин (48,0%) в возрасте от 52 до 76 лет (средний возраст  $59,8 \pm 13,2$  года)), которым проводили стандартный курс реабилитации и лечение, соответствующее стандартам оказания медицинской помощи больным с ОНМК.

*Таблица 2. Результаты нейропсихологического тестирования пациентов (в баллах)*

Инструмент тестирования	До начала лечения		Через 3 мес лечения		Через 6 мес лечения	
	Через 3 мес лечения	Через 6 мес лечения	Через 3 мес лечения	Через 6 мес лечения	Через 3 мес лечения	Через 6 мес лечения
	1-я группа					
MMSE	23,27 ± 3,86	22,76 ± 4,21	25,18 ± 3,51	23,04 ± 4,58	26,54 ± 3,65	23,96 ± 4,82
MoCa	21,19 ± 4,36	20,48 ± 4,25	23,05 ± 4,72	21,11 ± 4,82	24,43 ± 5,12	21,83 ± 4,96
Тест “рисование часов”	7,38 ± 1,23	7,52 ± 1,06	7,92 ± 1,49	7,59 ± 1,24	8,65 ± 1,31	7,72 ± 1,38

Таблица 3. Динамика когнитивных нарушений по шкале MMSE (абс. (%))

Степень выраженности когнитивных нарушений по MMSE	До начала лечения Через 3 мес лечения Через 6 мес лечения		До начала лечения Через 3 мес лечения Через 6 мес лечения		До начала лечения Через 3 мес лечения Через 6 мес лечения	
	1-я группа	1-я группа	1-я группа	1-я группа	1-я группа	1-я группа
Норма (28–30 баллов)	-	-	1 (2,4)	-	5 (11,9)*	
УКР (24–27 баллов)	29 (69,0)	17 (68,0)	29 (69,0)	17 (68,0)	27 (64,3)	18 (72,0)
Деменция легкой степени выраженности (20–23 балла)	13 (30,9)	8 (32,0)	12 (28,6)	8 (32,0)	10 (23,8)	7 (28,0)

$p < 0,05$  по сравнению со 2-й группой.

Длительность научной работы составила 6 мес. Все больные прошли курс комбинированной реабилитации, содержащей в себя занятия с нейропсихологом 5 раз в неделю в течение 4 нед, БОС-тренинг по ЭЭГ – 10 сеансов длительностью 30–40 мин, ТМС – 10 сеансов, а также двигательную и речевую реабилитацию в зависимости от имеющегося неврологического дефицита. После курса реабилитации в стационаре пациенты самостоятельно (или с помощью родственников) выполняли задания нейропсихолога на фоне постоянного приема мемантина.

Для оценки когнитивных функций было использовано MMSE, MoCA, а также тест “рисование часов” для оценки зрительно-пространственных функций. Проанализировано по этим шкалам проводили до лечения, а также через 3 и 6 мес после проведения реабилитационного курса.

**Результаты** В табл. 1. Представлено распределение выявленных очагов инфарктов мозга в зависимости от сосудистого бассейна, латерализации очага и стороны поражения.

В обеих группах стратегические зоны согласны бассейнам средней и задней мозговой артерий. Соотношение степени выраженности когнитивных нарушений между группами до начала лечения мемантином было приблизительно одинаковым по всем оцениваемым шкалам (табл. 2). В обеих группах преобладали пациенты с УКР. Только через 3 мес после включения в реабилитационный курс препарата Акатинол Мемантин у пациентов 1-й группы выраженность когнитивных нарушений уменьшилась, однако различия не достигли статистической значимости, что может быть связано с небольшим размером выборки ( $p > 0,05$ ). Через 6 мес улучшение когнитивных функций было более значимым ( $p < 0,05$ ). У пациентов 2-й группы не было выявлено различий в динамике когнитивных функций (табл. 3).

Нами было отмечено, значимые различия между группами: вследствие улучшения когнитивных функций у пациентов 1-й группы возросла вовлеченность в процесс реабилитации, а также повысилась мотивация к проведению реабилитации в отдаленном периоде инсульта – через полгода, что отражено на рисунке, на котором представлены данные шкалы CGI, заполненной родственниками или ухаживающими за пациентами лицами в конце исследования. Из этого следует, включение препарата Акатинол

Мемантин в курс когнитивной реабилитации пациентов после ОНМК может не только улучшить когнитивные функции, но и способствовать повышению мотивации пациентов к активному участию в реабилитационном процессе, однако для достоверной оценки эффективности и определения терапевтических доз необходимо проведение крупномасштабных рандомизированных клинических исследований.

### **Заключение**

Реабилитация больных с комплексным неврологическим дефицитом (когнитивным, двигательным, речевым) после инсульта требует организации сложной, высокопрофессиональной и этапной системы оказания специализированной (на I и II этапах) и первичной специализированной медико-санитарной (на III этапе) помощи с обязательным учетом специфики, клинических особенностей и вариантов течения заболевания. Известно, важными являются персонафицированный, пациент-ориентированный подход к лечению и обеспечение преемственности в проведении лечебно-восстановительных мероприятий на различных этапах медицинской реабилитации. Исходя из этого, многоплановость задач в лечении больных с комбинированным неврологическим дефицитом, в частности в восстановлении одного из симптомокомплексов очагового поражения головного мозга – нарушенных когнитивных функций, необходимо включение в стройную трехэтапную систему медицинской реабилитации от стационара до поликлиники эффективных методов лечения, направленных на восстановление когнитивных функций, использование высокоэффективных препаратов (таких как мемантин) и современных методов когнитивной реабилитации (занятия с нейропсихологом, тренинг БОС по ЭЭГ и др.), которые в совокупности могут повышать уровень когнитивных функций и способствовать более активному вовлечению пациентов в процесс реабилитации. Очень важно, дальнейшее проведение исследований в этой области с целью выработки оптимальных схем для данной категории пациентов. В данный момент, основные принципы ведения пациентов с когнитивными нарушениями после ишемического инсульта могут быть сформулированы следующим образом:

- Содержание предикторов развития когнитивных нарушений у больных с ишемическим инсультом – инсульт в стратегических зонах мозга, наличие изменений памяти и внимания до инсульта, сопутствующей патологии (например, сахарного диабета) [3];

- наиболее раннее сроки выявление когнитивных нарушений – использование на всех этапах реабилитации шкал для общей оценки когнитивных функций – MMSE и/или MoCA, теста “рисование часов” для оценки зрительно-пространственных функций, а также раннее начало реабилитации у больных после инсульта с целью восстановления когнитивных функций;
- использование мультидисциплинарного подхода в реабилитации больных после инсульта с обязательным участием в реабилитационных программах нейропсихолога;
- в программы реабилитации больных включение комплекса методов, воздействующих на когнитивные функции (коррекционные занятия, методы БОС и др.), а так-же развитие продолженной когнитивной реабилитации у больных после перенесенного инсульта, в том числе дистанционной (занятия с нейропсихологом по скайпу), с целью поддержания мотивации больных к пролонгированной реабилитации [15];
- в реабилитационные схемы включение ведения больных после ишемического инсульта современных высокоэффективных препаратов, таких как Акатинол Мемантин, для коррекции постинсультных когнитивных нарушений.

### Список литературы

1. Вахнина Н.В., Парфенов В.А., Никитина Л.Ю. Когнитивные нарушения при инсульте и их лечение мемантином. *Клиническая геронтология* 2015; 11(8): 49–52.
2. Гусев Е.И., Камчатов П.Р. Пластичность нервной системы. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2014; 3:73–78.
3. Ильясова Ф.Н., Левин О.С. Влияние сахароснижающей терапии на динамику когнитивных нарушений при сахарном диабете 2 типа в раннем восстановительном периоде после ишемического инсульта. *Земский врач* 2015; 3(27): 19–22.
4. Карпова Е.Н., Муравьев К.А., Муравьева В.Н., Карпов С.М., Шевченко П.П., Вышлова И.А., Долгова И.Н., Хатуева А.А. Эпидемиология и факторы риска развития ишемического инсульта. *Современные проблемы науки и образования* 2015; 4: 441–450.
5. Ковальчук В.В. Влияние мексидола на неврологический дефицит, социально-бытовую адаптацию и синдромы неглекта и “отталкивания” у пациентов после инсульта. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2011; 111(12–2): 52–57.
6. Косивцова О.В. Ведение пациентов в восстановительном периоде инсульта. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика* 2014; 4: 101–105.

7. Котов С.В., Исакова Е.В., Чатаева Г.С., Прохорова Н.В. Акатинол мемантин в лечении больных ишемическим инсультом. *Психиатрия и психофармакотерапия* 2015; 7(6): 343–345.

8. Крыжановский Г.Н. Пластичность в патологической физиологии нервной системы. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2001; 101(2): 4–7.

9. Левин О.С., Васенина Е.Е. Применение Акатинола Мемантина в клинической практике. *Современная терапия в психиатрии и неврологии* 2015; 1: 24–33.

10. Лурья А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. 3-е изд. М.: Академический проект 2017; 512с.

11. Макотрова Т.А., Трусова Н.А., Шрадер Н.И., Левин О.С. Нейропротективный потенциал акатинола-мемантина при ишемическом инсульте. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2013; 113(7–2): 82–85.

12. Пустоханова Л.В., Кулеши А.А., Морозова Е.М. Особенности когнитивных и аффективных нарушений в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта. *Здоровье семьи – 21 век. 2010; asp?issueid=862398* Ссылка активна на 21.22.2016.

13. Румянцева С.А., Орлова А.С., Орлов В.А., Силин С.В. Ранняя диагностика и профилактика постинсультной депрессии. *Современная медицинская наука* 2011; 1: 104–115.

14. Румянцева С.А., Силина Е.В., Орлова А.С., Болевич С.Б. Оценка реабилитационного потенциала у коморбидных больных с инсультом. *Вестник восстановительной медицины* 2014; 3: 91–92.

15. Селявко Л.Е., Цветкова Л.С. Устройство для работы с парными карточками в ходе занятий по восстановлению и профилактической тренировке памяти у больных неврологической клиники. В сб.: *Избранные вопросы нейрореабилитации: материалы VIII Международного Конгресса “Нейро-реабилитация-2016” (Москва, 8–10 июня 2016 г.)*. М.: Союз реабилитологов России 2016: 328–330.

16. Хатькова С.Е. Применение акатинола мемантина при постинсультной деменции. *Клиническая геронтология* 2018г

17. Хатькова С.Е., Кузнецов А.Н. Опыт клинического применения Акатинола Мемантина при сосудистой деменции. *Атмосфера. Нервные болезни* 2015; 3: 18–20.

18. Чатаева Г.С. Сравнительная эффективность нейрометаболических препаратов в восстановительном периоде ишемического инсульта: Дис. канд. мед. наук. М., 2015; 155с.

19. Шахпаронова Н.В., Кадыков А.С., Кашина Е.М. Реабилитация Больных, перенесших инсульт. Восстановление двигательных, речевых, когнитивных функций. *Трудный пациент* 2012; 10(11): 22–27.

20. Alvarez-Sabin J., Román G.C. Citicoline in vascular cognitive impairment and vascular dementia after stroke. *Stroke* 2011;42(1 Suppl.): S40–S43.

21. Bennett A., Majersik J. Memantine for enhanced stroke recovery [ClinicalTrials.gov identifier NCT02144584]. 18, 2016.22. Berends H.I., Nijlant  
The clinical use of drugs influencing neurotransmitters in the brain to promote motor recovery after stroke; *Med* 2019; 45(4): 621–630.

23. Berthier M.L., Pulvermüller F., Dávila G., Casares N.G., Gutiérrez A. Drug therapy of post-stroke aphasia: a review of current evidence.2011; 21(3):

24. Boissezon X., Peran P., Boysson C., Démonet J.F. Pharmacotherapy of aphasia: myth or reality? *Brain Lang* 2007; 102(1): 114–125.

**КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У  
БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА  
THE CLINICAL COURSE OF ATRIAL FIBRILLATION  
IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE**

**Кенжаев Мажид Латипович**

*д.м.н., директор РНЦЭМП Бухарский филиал*

**Ризаева Малика Жамоловна**

*ассистент кафедры «Хирургических болезней и реанимации»*

*Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи,  
Бухарский филиал.*

*Бухарский государственный медицинский институт,  
Узбекистан*

**Kenzhaev M.L., Rizaeva M.Zh.**

*Republican Scientific Center for Emergency Medicine, Bukhara branch  
Bukhara State Medical Institute. Uzbekistan*

**Аннотация.** Фибрилляция предсердий (ФП) — является одним из распространенных нарушений сердечного ритма, с частотой в общей популяции составляет 2% и продолжает повышаться [1]. ФП ухудшает качество жизни пациентов и уменьшает продолжительность жизни. Считается, что ФП является независимым фактором риска сердечнососудистых заболеваний. По последним рекомендациям по диагностике и лечению ФП, различают 5 типов аритмии: впервые выявленная, пароксизмальная, персистирующая, длительная персистирующая и постоянная [1]. Наибольшая часть больных с ФП прогрессирует в персистирующую или постоянную форму, приводящая к ухудшению клиническую картину пациентов и их прогноз.

**Ключевые слова:** Ишемическая болезнь сердца, персистирующая форма фибрилляции предсердий, факторы прогрессирования.

**Abstract.** Atrial fibrillation (AF) is one of the most common cardiac arrhythmias, with a frequency in the general population of 2% and continues to increase [1]. AF affects the quality of life of patients and reduces life expectancy. AF is believed to be an independent risk factor for cardiovascular disease. According to the latest recommendations for the diagnosis and treatment of AF, there are 5

*types of arrhythmias: first detected, paroxysmal, persistent, prolonged persistent and persistent [1]. The majority of patients with AF progresses to a persistent or permanent form, leading to a worsening of the clinical picture of patients and their prognosis.*

**Key words:** *Coronary heart disease, persistent form of atrial fibrillation, progression factors.*

К факторам, приводящие прогрессированию ФП можно разделить на «установленные» и «новые». К «установленным» более подтвержденными являются артериальная гипертензия (АГ), хроническая сердечная недостаточность (ХСН), поражение клапанов сердца и возраст. А «новым» и менее изученным факторам прогрессирования ФП относят ишемическую болезнь сердца (ИБС), ожирение, сахарный диабет, хроническую болезнь почек, апноэ во время сна, хроническую обструктивную болезнь легких и наследственную предрасположенность [2, 3]. ИБС страдают более 20% больных с ФП [3]. ФП у больных ИБС увеличивает риск тромбоэмболических осложнений, способствующие прогрессированию ХСН. В месте с тем ставится спорный вопрос: предрасполагает ли неосложненная ИБС к возникновению ФП и влияет ли на течение аритмии выраженность коронарного атеросклероза [3]? По последним данным медицинской литературе практически отсутствуют клинические работы, направленные на исследование факторов прогрессирования аритмии у больных ИБС. В связи с чем, изучение клинического течения ФП у больных ИБС является актуальным.

**Цель исследования:** изучить особенность клинического течения ФП у больных ИБС.

### Материал и методы

Обследовано 112 больных ИБС с персистирующей формой ФП в возрасте от 51 до 73 лет (средний возраст  $67,44 \pm 3,3$  года). Наличие ФП и диагноз ИБС подтвердились на основании характерных жалоб, анамнеза, физикальных обследований, и инструментальных, таких как регистрацией ЭКГ и ЭХОКГ. Критериями исключения были кардиогенный шок; острый коронарный синдром; врожденные и приобретенные пороки сердца; воспалительные заболевания сердца; ожирение III степени и нарушения функции щитовидной железы. Структурно-функциональное состояние сердца исследовали методом эхокардиографии на аппарате Sonoscape SSI 5000 (Китай) датчиком с частотой 2,4 мГц. Рассчитывали среднее значение трех последовательных циклов работы сердца. Применяли стандартные пози-

ции парастерального и верхушечного доступов. Состояние локальной сократимости левого и правого желудочков изучалось 17-сегментарным делением левого и правого желудочков. Региональная фракция выброса (ФВ) составляла от 25%-акинетичные, ФВ 25—50% - гипокинетичные, а ФВ более 50% — нормокинетичные. После фиксирования регистраций исходных показателей гемодинамики проводили повторную диагностику показателей локальной сократимости в условиях острой лекарственной пробы с нитратом — через 30 мин после сублингвального приема одной нитроглицерина.

Наблюдение за больными проводилось с 2018 по 2019 г. (средняя продолжительность наблюдения составила  $24 \pm 3$  месяца) и включало выполнение каждые 3 месяцев телефонных звонков с пациентами, ежегодное проведение клинического обследования и лабораторно-инструментальных исследований таких как, суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, регистрацией ЭКГ и эхокардиографии. Клинические особенности ФП проводилось на основании расчета количества приступов аритмии за 3 месяца, а также по результатам суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру. Совершенствование аритмии считали увеличением частоты пароксизмов аритмии за последние 3 месяца, появление длительно персистирующих приступов или постоянной формы ФП. За 2 года наблюдения у 64 (57,2%) больных (1-я группа) не наблюдалось повышения частоты и продолжительности приступов ФП, прогрессирование аритмии отмечено у 48 (42,8%) пациентов (2-я группа) из 112 (100%) больных, включенных в исследование. Среднее значение прогрессии аритмии составило 6,7% в год.

Все пациенты, включенные в исследование, имели аритмический анамнез от 1 года до 8 лет. С прогрессированием ФП средняя продолжительность аритмии составляла  $5,82 \pm 2,35$  года, а у пациентов без признаков прогрессии —  $4,3 \pm 1,71$  года ( $p < 0,05$ ). В анамнезе у пациентов с прогрессированием ФП инфаркт миокарда и ХСН отмечался чаще, чем у пациентов без прогрессирования аритмии. Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе у пациентов 1-й группы отмечено у 3 (6%), а у больных 2-й группы 7 (20,9%) ( $p < 0,05$ ). По данным эхокардиографии фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) у всех больных была выше 44%. У 1-й группы пациентов в среднем ФВ ЛЖ составила  $61,23 \pm 6,24\%$ , а во 2-й группе —  $48,47 \pm 8,4\%$ . Конечный систолический объем (КДО) ЛЖ был больше у больных с прогрессированием ФП, чем у пациентов без прогрессирования ФП. У 47% пациентов 2-й группы и 28% больных 1-й группы была диагностирована митральная регургитация ( $p < 0,05$ ). У пациентов с прогрессирующей ФП регистрировалось большее количество зон гипокинеза и акинеза, чем у пациентов без прогрессирования аритмии (табл. 2).

**Таблица 1.** клиническая характеристика больных

		<b>1 группа</b>	<b>2 группа</b>
<b>Количество пациентов (%)</b>	<b>112(100)</b>	<b>64(57,2)</b>	<b>48(42,8)</b>
Средний возраст, (M ± m)	66,4±3,3	65,5±4,23	67,52±5,19 нд
Мужчины, n (%)	40 (35,7)	20 (31,3)	20 (41,7)
Женщины, n (%)	72 (64,3)	44 (68,8)	28 (58,3)
Артериальная гипертензия, n (%):			
I степень	2 (1,9)	1 (1,7)	1 (2,1)
II степень	36 (33,6)	20 (33,3)	16 (34,0)
III степень	62 (57,9)	37 (61,7)	25 (53,2)
Продолжительность ФП, годы (M ± m)	5,96 ± 1,52	4,6 ± 1,74	7,84 ± 2,85 нд
Ишемическая болезнь сердца, n (%):			
стенокардия напряжения ФК II	32 (28,2)	18 (27,4)	14 (29,2)
стенокардия напряжения ФК III	29 (23,6)	15 (22,6)	14 (25)
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	25 (22)	10 (15,6)	15 (31,3)
ОНМК в анамнезе, n (%)	10 (16,2)	3 (6)	7(20,9)
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> (M ± m)	26,12 ± 1,98	26,82 ± 2,4	25,27 ± 3,01 нд
ХСН (НУНА), n (%):	65 (58)	33 (51,5)	32 (67)

Показатель. Пациенты, включенные в исследование 1-я группа 2-я группа

Примечание. ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ФК — функциональный класс; нд — недостоверно.

**Таблица 2.** Параметры эхокардиографии на момент включения пациентов в исследование

<b>Параметры эхокардиографии</b>	<b>1-я группа</b>	<b>2-я группа</b>
ФВ ЛЖ,% (M ± t)	61,23 ± 6,24	48,47 ± 8,4 нд
КДО, мл (M ± t)	118,32 ± 16,3	133,42 ± 21,6нд
КСО, мл (M ± t)	43,51 ± 10,32	61,38 ± 17,19нд
ТЗС ЛЖ (M ± t)	1,10 ± 0,099	1,10 ± 0,06нд
ТМЖП (M ± t)	1,2 ± 0,099	1,17 ± 0,07нд
Размер ЛП, см (M ± t)	4,3 ± 0,5	4,8 ± 0,1нд
Снижение локальной сократимости миокарда ЛЖ, n (%):		
количество зон акинеза	17 (37)	24 (50)
количество зон гипокинеза	53 (84,1)	38 (79,2)
Митральная регургитация, (%)	7 (28)	8 (47)

Примечание. КДО — конечный диастолический объем; КСО — конечный систолический объем; ТЗС — толщина задней стенки; ТМЖП —толщина межжелудочковой перегородки; ЛП — левое предсердие; нд — недостоверно.

Наличие зоны гипокинеза и сегментов гипокинеза выявлялись как у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом, так и у больных без инфаркта миокарда в анамнезе. У пациентов без прогрессирования ФП количество зон акинеза было заметно меньше, чем у больных с прогрессированием аритмии. У всех пациентов с инфарктом миокарда в анамнезе были обнаружены зоны акинеза. С целью определения резервных способностей миокарда всем больным была проведена острая лекарственная проба с нитроглицерином. У 1-й группы пациентов после приема нитрата наблюдалась положительная динамика локальной сократимости ЛЖ в виде уменьшения числа зон гипокинеза, достоверного увеличения числа нормокинетичных сегментов, а зоны акинетичных сегментов явно не менялось. У 2-й группы пациентов при приеме нитрата достоверных изменений локальной сократительной функции миокарда ЛЖ не выявлено: число зон нормокинеза незначительно увеличилось, число зон гипокинеза незначительно уменьшилось, а число акинетичных сегментов без изменений.

Во 2-й группе отсутствие значимых изменений локальной сократимости миокарда при проведении острой лекарственной пробы с нитроглицерином свидетельствует о тяжелых склеротических изменениях миокарда ЛЖ у больных ИБС, способствующие переходу пароксизмальной формы ФП в длительно персистирующую или постоянную.

### **Обсуждение**

За последние 5 лет проведено большое количество научных исследований, в которых доказано, что ФП имеет четкую закономерность естественного течения от стадии, не имеющей клинических проявлений, до конечной стадии, представляющей собой необратимую аритмию [4—6]. Ретроспективный анализ исследования Euro Heart Survey (2010 г.), в который было включены пациенты с пароксизмальной формой ФП, выделяющие наиболее важные факторы прогрессии ФП и обосновать шкалу риска перехода пароксизмальной ФП в постоянную форму [5]. Прогрессирование аритмии было связано наличием ХСН, с возрастом (старше 75 лет), предшествующей тромбэмболии или ОНМК, хронической обструктивной болезни легких и АГ. Исследование статистического анализа позволило вывести формулу шкалы НАТСН, значение по этой шкале в диапазоне 6—7 определяет высокую вероятность (более 50% случаев) перехода пароксизмальной ФП в персистирующую или длительно персистирующую форму в течение ближайшего года [4]. В США проведен крупнейший ретроспективный анализ с целью изучения факторов прогрессирования ФП, который основан на регистрации базы данных больных с ФП (Outcomes Registry for Better Informed Treatment of AF; ORBIT-AF) [5]. С пароксизмальной и персистирующей формами ФП в исследование было включено 6235 пациентов длительность наблюдения 18 месяцев. Авторы сформулировали выводы: более чем у 20% пациентов с

пароксизмальной ФП через 1,5 года наблюдения выявляется переход в длительно персистирующую или постоянную форму. Основными факторами развития ФП являются возраст пациентов, высокая частота желудочковых сокращений и ХСН. Важно отметить, что шкала НАТСН имеет небольшую информативность в определении риска эволюции клинического течения ФП [5]. На время исследования при проспективном наблюдении на протяжении  $24 \pm 3$  месяца прогрессирование аритмии наблюдалась у 48 (42,8%) больных ИБС с пароксизмальной формой ФП. Трансформация пароксизмальной ФП в более устойчивые формы происходил у пациентов с более длительным аритмическим анамнезом и тяжелой стадией ХСН. В группе пациентов с прогрессированием аритмии достоверно чаще выявлялись перенесенный инфаркт миокарда и ОНМК. По параметрам исследования эхокардиографии установлено, что прогрессирование аритмии наблюдалось у больных с выраженной митральной регургитацией, более высокими объемными показателями ЛЖ и более низкими цифрами ФВ ЛЖ. Такие же результаты были получены в работе корейских ученых [6]. С пароксизмальной ФП (средний возраст  $71,7 \pm 10,7$  года, 60% мужчин) в исследование было включено 434 пациентов. Спустя  $72,7 \pm 58,3$  месяцев наблюдения у 168 (38,7%) больных произошла трансформация пароксизмальной ФП в персистирующую или постоянную форму. Учитывая многие факторы, в анализе выявлено, что независимыми факторами прогрессии ФП на протяжении исследования были наличие предсердной аритмии, ФВ ЛЖ, гипертрофия ЛЖ, дилатации ЛП и ЛЖ, выраженная митральная регургитация, возраст больных и индекс массы тела [6]. За период исследования у пациентов с прогрессированием ФП нами были обнаружены выраженные изменения локальной сократимости миокарда ЛЖ в виде достоверного увеличения числа зон акинеза и уменьшения числа зон нормокинеза по сравнению с показателями у больных, у которых эволюции течения аритмии не отмечалось. В момент проведения пробы с нитроглицерином у больных 1-й группы наблюдалось улучшение локальной сократимости миокарда ЛЖ, отмечалось достоверное увеличение зон нормокинетических сегментов и уменьшение числа зон гипокинеза. Наличие обратимости участков гипокинеза при проведении острой пробы с нитроглицерином свидетельствует о наличии зон гибернации миокарда у больных ИБС. При приеме нитроглицерина отсутствия изменений локальной сократимости у больных 2-й группы свидетельствует о тяжелых склеротических изменениях миокарда ЛЖ, что определяет ремоделирование камер сердца и прогрессирование аритмии.

### **Выводы**

1. Во время исследования у 42,8% больных ишемической болезнью сердца с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий выявлено прогрессирование аритмии в персистирующую или постоянную форму. Среднее зна-

чение прогрессии фибрилляции предсердий составило 6,7% в год.

2. У больных ишемической болезнью сердца предикторами прогрессирующей фибрилляции предсердий являются перенесенный инфаркт миокарда, хроническая сердечная недостаточность, выраженная митральная регургитация и необратимые изменения локальной сократимости миокарда левого желудочка сердца.

### Литература

1. *Guidelines for management of atrial fibrillation. The task force for the management of atrial fibrillation of European Society of Cardiology (ESC). Eur. Heart J. 2013; 31(19): 2369-439.*

2. *Nabauer M., Gerth A., Limbourg T. et al. The Registry of the German Competence NET work on Atrial Fibrillation: patient characteristics and initial management. Europace 2009; 11: 423—34.*

3. *Nieuwlaat R., Capucci A., Camm A.J. et al. Atrial fibrillation management: a prospective survey in ESC member countries: the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation. Eur Heart J 2005; 26: 2422—34.*

4. *De Vos C.B., Pisters R., Nieuwlaat R. et al. Progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation. J. Am. Coll. Cardiol. 2010; 55(8): 725—31.*

5. *Holmqvist F., Kim S., Steinberg B.A. et al. Heart rate is associated with progression of atrial fibrillation, independent of rhythm. Heart, 2015; 101: 894—9.*

6. *Im S.I., Chun K.J., Park S.J. et al. Long-term prognosis of paroxysmal atrial fibrillation and predictors for progression to persistent or chronic atrial fibrillation in the Korean population. J. Korean Med. Sci. 2015; 30(7): 895—902.*

УДК 628.387: 577.4

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ГИДРОЦИКЛОНА ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ**

**Кариев Марат Аблакимович**

*кандидат технических наук*

**Белек уулу Эрмек**

*магистрант*

*Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И.*

*Скрябина, г. Бишкек Кыргызской Республики*

Исследовательские работы гидроциклонов проводились с целью реализации работоспособности и эффективности применения таких гидроциклонных насосных установок, которые могли бы не только отделить шламы (наносы, пустые породы) от несущей жидкой среды по крупности твердых частиц, как ранее привыкли считать предназначение гидроциклонов, но и производить разделение жидкостей по плотности одновременно. Такой тип гидроциклонной камеры снабжается, по нашему предложению [1, 2, 3], цилиндрической трубой, расположенной вдоль её оси, с перфорацией или узкими щелями (ловушкой легкой фазы). Щели, в свою очередь, могут быть поперечными, наклонными, винтовыми и спиралеобразными. Нами, для исследования, принята ловушка легкой фазы (порошкообразной среды, нефтепродуктов, масло- и жиросодержащих смесей) в виде трубы с круглой перфорацией, коаксиально установленной внутри сливного патрубка.

Ловушка легкой фазы, в соответствии с рисунком 1., представляет собой кольцевое цилиндрическое пространство, заглушенное в верхней части, нижняя часть которого есть приемная камера эжектора, всасывающего через перфорации самый легкий компонент жидкой несущей среды – пену, различные масла и нефтепродукты. Перфорация (отверстие) выполнена по всей поверхности ловушки. Количество перфорации регулируется путем наклеивания части поверхности ловушки липкой лентой – скотчем. Другой струйный аппарат, разветвляющийся на конце ловушки лёгкой фазы, применяется в качестве гидроэлеватора, предназначенного для удаления шлама и далее транспортирующего тяжелую твердую фазу исходной гидросмеси

(смесь воды, песка и моторного масла) до места утилизации или в шламоборник. Приемной камерой гидроэлеватора служит сгуститель твёрдой фазы гидросмеси, расположенный в устье конической части гидроциклона. Обеим струйным аппаратам рабочая струя подводится трубой диаметром 10 мм, а расход воды регулируется вентилем [3].

Размеры элементов конструкции гидроциклона представлены в таблице 1 и на рисунках 1 и 2.

*Таблица 1 – Размеры элементов экспериментальной установки*

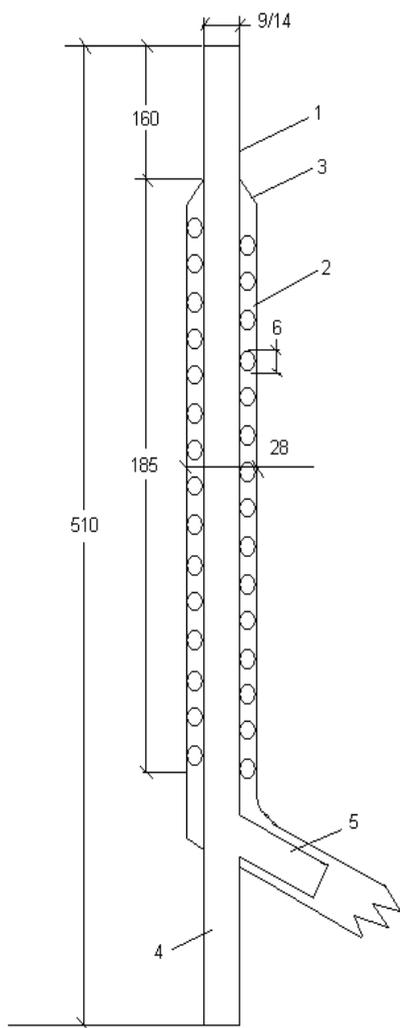
№ п/п	Элементы экспериментальной установки	Размеры основных элементов установки
1	2	3
1	Насос	Центробежный 1,5К-9 $d_{вс} = 50$ мм, $d_{нар} = 45$ мм
2	Гидроциклонная камера	$D_{ц} = 140$ мм; $d_{вх} = 32$ мм; $d_{сл} = 50$ мм $2\alpha = 41^\circ$ $d_{сг} = 50$ мм
3	Ловушка легкой фазы	$L_{л} = 185$ мм; $d_{л} = 22$ мм; $d_{пер} = 6$ мм
4	Струйный аппарат	$D_c = 9$ мм; $d_{к.с.} = 22$ мм

Принятые обозначения:  $d_{вс}$ ,  $d_{нар}$  – диаметры, соответственно, всасывающего и нагнетательного патрубков базового насоса;  $D_{ц}$ ,  $d_{вх}$ ,  $d_{сл}$  – диаметры, соответственно, гидроциклона, входного и сливного патрубков гидроциклона;  $2\alpha$  – угол конусности гидроциклона;  $d_{сг}$  – диаметр сгустителя;  $L_{л}$ ,  $d_{л}$  – соответственно, длина и диаметр ловушки;  $d_{пер}$  – диаметр отверстий (перфорации);  $d_c$ ,  $d_{к.с.}$  – диаметры, соответственно, сопла и камеры смешения.

В гидроциклонной насосной установке все эти элементы остаются без изменения, но устанавливаются на всасывающей линии базового насоса. Пуск установки осуществляется путем заливки водой всей всасывающей линии насоса и полного выпуска воздуха. Обеспечивается качественная герметичность соединений. Гидравлическая замкнутость системы позволит поддерживать установившийся режим работы установок.

Геометрические размеры трехпродуктового гидроциклона более полно приведены на рисунках 1. и 2..

Перфорация выполнена по всей поверхности кольцевой трубы, в соответствии с рисунком 1., специально. В процессе проведения исследований клейкой пленкой (скотч), путем последовательного увеличения поверхности закрытой части кольцевой трубы, определяется оптимальная длина перфорированной части. Общая длина перфорированной части кольцевой трубы 185 мм, диаметр перфорации 6 мм. Закрытие перфорации начинается с верхней части трубы длиной по 40 мм.



**Рис. 1.** Ловушка легкой фазы – перфорированная трубка с гидроэлеватором для тяжелой фазы и эжектором для легкой фазы

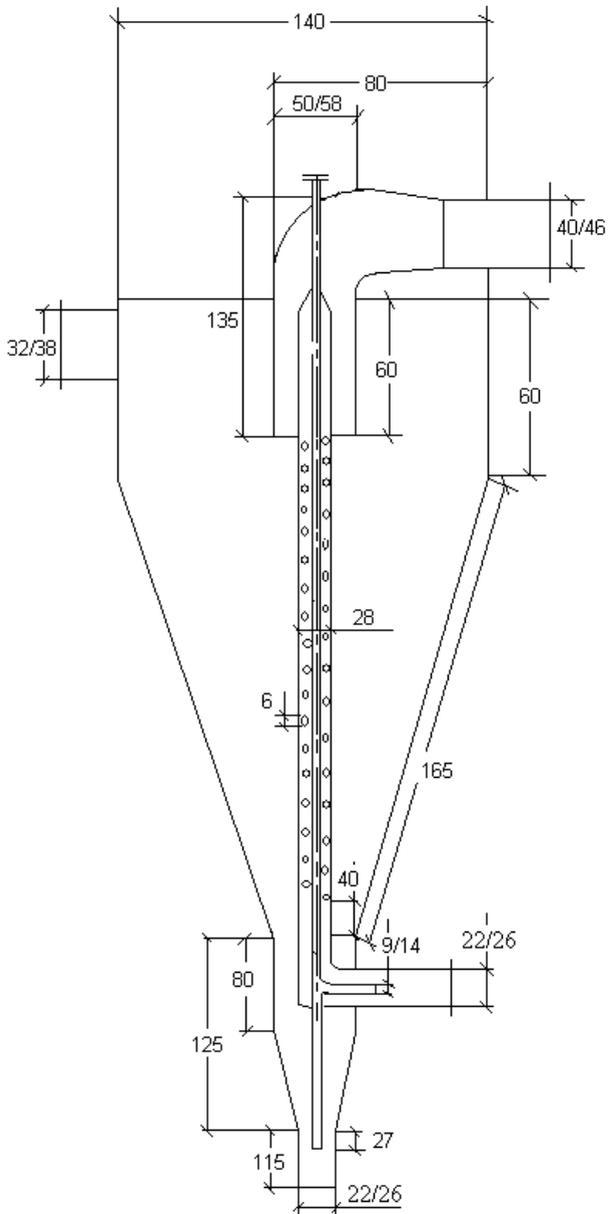


Рис. 2. Геометрические размеры трехпродуктового гидроциклона

Ниже предлагается гидроциклон, который создан в лаборатории Насосов и насосных станции КНАУ им. К.И. Скрябина по чертежам и размерам, приведенным в вышеприведенной таблице и по рис. 1. и 2. [4].

Для изготовления гидроциклона были использованы следующие материалы:

- стальной лист толщиной 2 мм;
- трубы стальные следующих  $\varnothing$ : 10 мм, 20 мм, 25 мм, 32 мм, 40 мм и 50 мм;
- электроды электросварные толщиной 2 и 3 мм.

Процесс изготовления конструкции гидроциклона для осветления воды занял 2 месяца и, после изготовления, прошел успешно все испытания: и на герметичность, и на разделение сложной гидросмеси на составные продукты.

Лист толщиной 2 мм был применен для изготовления цилиндрической части гидроциклона, согласно приведенных размеров гидроциклона. Труба, диаметром 10 мм был использован как трубопровод для подачи воды к эжектору и гидроэлеватору, на начале трубопровода был установлен вентиль для регулирования расхода воды.

Труба диаметром 32 мм был использован в качестве всасывающего трубопровода гидроциклона, а труба диаметром 50 мм – напорного трубопровода с постепенным переходом к трубе диаметром 40 мм. Труба диаметром 25 мм был использован для изготовления перфорированной трубы – ловушки легкой фазы, внутри которой проходит труба диаметром 10 мм, как показано на рис. 1. Труба диаметром 20 мм был использован в качестве шламового патрубка для выведения из гидроциклона тяжелой фазы гидросмеси.

Процесс изготовления конструкции приведен на рисунках 3. и 4., где показаны конструкция гидроциклона, изготовленный по приведенным в рис. 2. размерам и ловушка легкой фазы, которая ещё не вмонтирована в гидроциклон. Эта работа по созданию конструкции гидроциклона велась в течение двух месяцев с тщательным изготовлением каждого элемента конструкции гидроциклона. Для вырезки цилиндрической и конической частей гидроциклона были изготовлены лекала из картона, по которым, впоследствии, вырезались заготовки из листа толщиной 2 мм, которые после изгибания на трубе диаметром 140 мм и конусе-болванке, сваривались стыки и между собой. Также из листа был вырезан круг диаметром 145 мм с отверстием в середине в 50 мм для напорного трубопровода. На рисунке 3. видно как велась работа по изготовлению гидроциклона [4].



*Рис. 3. Процесс изготовления конструкции гидроциклона*



*Рис. 4. Изготовленная ловушка лёгкой фазы*

### Список литературы

1. Эколого – экономические аспекты гидроциклонного способа очистки воды. Сб. «Водные ресурсы: экологические аспекты их использования и охраны» [Текст]: тез. докл. / На международной научно-технической конференции. Ч. 1, Жамбыл, 1996, с. 44-46.

2. 100 изобретений доктора технических наук, профессора Абдураманова А. Составители: к.т.н. К. Шилибек, магистр Н. Жоламанов, Алматы, КазНТУ. -2010.-309 с.

3. Инновационный патент № 20152 KZ Гидроциклонная насосная нефтеловушка // Кариев М.А., Абдураманов А.А., бюл. № 10, 2008.

4. Предпатент 15937 РК. Гидроциклонная насосная установка. / Абдураманов А.А., Кариев М.А., Касабеков М.И., бюл. № 7, 2005.

ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕДАТОЧНЫЙ ПЛАВУЧИЙ ДОК  
«ВЫМПЕЛ»  
TRANSPORT-BEFORE PABLE POVICH "VYMPEL"

Маслова Анастасия Владимировна,  
Савченко Владлена Владимировна,  
Сапега Ирина Васильевна

студенты

Филиал Дальневосточного Федерального Университета  
в г. Большой Камень,  
г. Большой Камень, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассмотрен транспортно-передаточный плавучий док «Вымпел», пришвартованный у причала ССК «Звезда» в г. Большой Камень. Проведено сравнение данного дока с двумя крупнейшими доками России: ПД-41 и ПД-50.*

***Ключевые слова:** транспортно-передаточный плавучий док, судостроительная верфь, стапель-палуба, топ-палуба, грузоподъемность, докование, понтон.*

***Abstract.** This article examines the Vimpel floating dock moored at the SSC Star dock in the Great Stone. A comparative analysis of this dock with the two largest docks in Russia: PD-41 and PD-50 was carried out.*

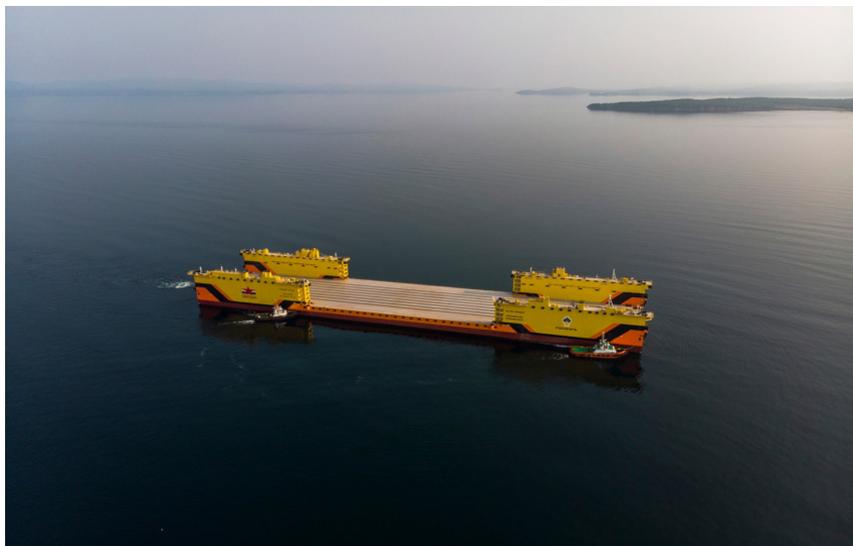
***Keywords:** transport and transmission floating dock, shipyard, staple deck, top deck, cargo capacity, dock, pontoon.*

Судостроительный комплекс «Звезда» – молодое, динамично развивающееся, перспективное предприятие с новейшим уникальным отечественным и зарубежным оборудованием, в то же время, основывающееся на многолетнем опыте судостроителей России и мира. Предприятие создано на базе предприятия «ДВЗ «Звезда» в городе Большой Камень Приморского края в 2015 году.

На ССК «Звезда» построена первая в России судостроительная верфь крупнотоннажного судостроения, способная удовлетворить потребности российских заказчиков в строительстве морской техники для обеспечения добычи природных ресурсов на континентальном шельфе страны. В том числе буровых платформ, имеющих возможность работать круглогодично в

условиях Арктики, а также коммерческих судов для транспортировки грузов по внутренним и внешним морским путям, танкеров типа «Афрамекс» и «Суэцмакс», работающих на газовом топливе и отвечающих всем самым последним экологическим нормам [3].

25 июля 2018 года ССК «Звезда» стал обладателем уникального объект - транспортно-передаточного плавучего дока грузоподъемностью 40 000 тонн (рис. 1).



*Рисунок 1 – Транспортно-передаточный плавучий док*

Транспортно-передаточный плавучий док (ТПД) был доставлен и пришвартован к причалу ССК «Звезда», закладка кия которого состоялась на верфи в г. Циндао в мае 2017 г [4].

Док построен китайской компанией Weihai Shipbuilding Heavy Industry Co (BSIC). На данный момент плавучий док пришвартован на штатное рабочее место у тяжелого открытого достроечного стапеля судовой верфи.

Плавучий ТПД является одним из ключевых элементов верфи. Он дополняет крупнейший в России сухой док, что позволяет расширить производственные возможности ССК «Звезда».

Док обеспечит спуск на воду строящихся судов и морской техники с открытого тяжелого достроечного стапеля. Также он сможет осуществлять подъем из воды с последующей передачей на причал и спуск на воду ремонтируемых объектов, буксировку судна либо элемента буровой платформы в пределах района плавания.

Для сравнения были выбраны два крупнейших дока России (ПД-41 и ПД-50) более ранней постройки. Основные характеристики доков представлены в таблице 1.

*Таблица 1 – Основные характеристики крупных доков России*

Характеристики	ПД-41	ПД-50	ТПД «Вымпел»
Год постройки	1979	1980	2017
Грузоподъемность, т	80000	80000	40000
Длина, м	330	330	287
Ширина, м	99	88	62
Поперечная накатка	нет	нет	есть
Осадка, м	6,6	6,12	9
Экипаж, чел	175	175	14

Плавающий трехсекционный док ПД-41 (рис. 2), построенный в Японии в 1979 г., имеет грузоподъемность 80000 т [2]. Это крупнейший в России док, который после постройки был крупнейшим в мире.



*Рисунок 2 – ПД-41*

У ПД-41 есть одна большая центральная и две одинаковые концевые секции, соотношение длин которых 1 : 4 : 1 (50,4 / 201,6 / 50,4 м). Секции понтона разделены промежутком, но обе башни центральной секции идут на всю длину стапель-палубы дока. Понтоны концевых секций приварены к этим башням и образуют единый док.

Концевые секции имеют свои башни, длина которых равна длине этих секций, они охватывают башни центральной секции. У ПД-41 ширина по наружным стенкам основных башен составляет 84 м.

Концевые башни отстоят от основной - на 1 м (43 м от ДП) и имеют ту же ширину (6,5 м), что и основные, но значительно меньшую высоту (топ-палуба этих башен имеет уклон). То есть над стапель-палубой они возвышаются всего на 8 м.

Эта конструкция дает возможность полного самодокования за два приёма, в отличие от стальных понтонных доков прежней конструкции. Их понтоны (в количестве от 4 до 10) для самодокования необходимо было по одному отделять от башен и вводить в этот док, что практически надолго выводило его из строя. Здесь же для самодокования основные башни на протяжении концевых секций отрезаются (по горизонтальной линии реза), что превращает док в три отдельные секции. Для докования центральной секции на концевых они погружаются, подводятся под центральную секцию и затем всплывают и поднимают её для ремонта.

Если нужно отдоковать концевые секции на центральной (её грузоподъёмность гораздо больше), она погружается, а концевые секции разворачиваются на 90° и вводятся в неё. При ширине дока по концевым секциям 99 м они займут 198 м длины стапель-палубы из 201,6 м, т.е. входят почти без запаса.

Практически такой же конструкции ПД-50 (рис. 3), грузоподъёмностью 80000 т, шведской постройки находился на Севере.

Двухбашенный док, оснащённый 4 дизельными двигателями, 4 электрогенераторами, с 2 подъёмными кранами грузоподъёмностью 50 т [1]. В настоящее время док не эксплуатируется, так как он затонул. ПД-50 незначительно короче, но зато с большей высотой борта. Стоит отметить, что его топ-палуба была не рабочая, а основной верхней палубой башен служила вторая палуба. В остальном, конструкция дока такая же, как и у ПД-41.



*Рисунок 3 – ПД-50*

У трёхсекционных доков есть ещё одна особенность. Узел соединения понтона с башней характеризуется большой концентрацией напряжений, поэтому у понтонных доков часто обнаруживаются трещины, нарушающие водонепроницаемость понтонов, как во время океанского перегона, так и в ходе эксплуатации. У трёхсекционных доков район концентрации напряжений удалён от миделя, изгибающий момент в этом сечении сравнительно невелик, что уменьшает опасность возникновения трещин.

ТПД «Вымпел» имеет грузоподъемность 40000 тонн, что значительно меньше вышеперечисленных. Док состоит из стального понтона прямоугольной формы с четырьмя стальными башнями прямоугольной формы длиной 85 м (рис. 1). Также он имеет стапель-палубу и пять палуб в составе башен: топ-палубу, вторую палубу, третью палубу, четвертую палубу, пятую палубу.

У ТПД «Вымпел» есть одна отличительная особенность – он имеет не только продольную, но и поперечную накатку судна. Он может осуществлять спуск на воду вновь построенных крупнотоннажных судов (длиной до 300 м, шириной до 51 м, осадкой до 5 м.). Также может осуществлять спуск с передаточных причалов на воду буровых платформ типа «MOSS» (длиной до 118 м, шириной до 70 м, спусковой массой до 40000 т.), или их элементов (оснований и верхних строений) спусковой массой до 20000 т.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

- ТПД «Вымпел» хотя и уступает по своим размерам, но выигрывает тем, что он имеет как продольную накатку судов, так и поперечную, чего нет у других доков. В этом и заключается его преимущество.

- ТПД «Вымпел» имеет новейшее оборудование, позволяющее быстрее и более точно проводить накатку судна и его спуск на воду. Так как док новой постройки, можно так же смело говорить, что в отличие от других доков, более старой постройки, ТПД «Вымпел» не изношен в своей эксплуатации.

- У ПД-41 и ПД-50 численность экипажа составляет 175 человек в отличие от ТПД «Вымпел». У последнего численность экипажа составляет всего 14 человек, которые полностью обслуживающих этот док. Это значит, что ПД-41 и ПД-50 значительно сложны в обслуживании и эксплуатации, ТПД «Вымпел» полностью автоматизирован.

Сравнив эти три дока, были рассмотрены не только их особенности, но и недостатки. В основном, как уже упоминалось ранее, конструкция доков ПД-41 и ПД-50 почти одинаковая. ТПД «Вымпел» уникален в данном случае, если сравнивать его с доками находящимися в России. Не зря его называют одним из ключевых элементов судоверфи ССК «Звезда».

*Авторы выражают благодарность доктору технических наук, профессору Антоненко Сергею Владимировичу за ценные советы и помощь в получении материалов.*

**Список литературы**

1. Википедия: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ПД-50> (дата обращения 29.03.2020)
2. Водный транспорт: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fleetphoto.ru/vessel/57917/> (дата обращения 27.03.2020)
3. Информационный сайт города Большой Камень // Судоверфь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bkamen.info/news/money/na-sudoverf-zvezda-pribyil-plavuchij-dok-gruzopode.html> (дата обращения 27.03.2020)
4. ООО «ССК «Звезда»: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sskzvezda.ru/index.php/ru/about> (дата обращения 30.03.2020)
5. Плавающие доки - Водный транспорт: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fleetphoto.ru/projects/1489/> (дата обращения 26.03.2020)

## **КОМБИНИРОВАННАЯ ДИЗЕЛЬ-ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ СУДОВ НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ**

**Безюков Олег Константинович**

*доктор технических наук, профессор*

**Степанов Евгений Андреевич**

*магистрант*

*Государственный университет морского и речного флота*

*имени адмирала С.О. Макарова*

*Санкт-Петербург, Россия*

Стратегия развития судостроения, утвержденной распоряжением Правительства РФ №253-р от 22 октября 2019 г., предусматривают разработку новых судовых энергетических установок (СЭУ), которые отвечают современным требованиям конкурентоспособности, техническим и экономическим показателям.

Начало развития отечественного судостроения судов на подводных крыльях (СПК) берет с конца 50-х годов, такие суда как «Ракета», «Метеор», «Комета». В 1970-е — 1980-е годы последовали суда «Восход», «Полесье», «Циклон», «Ласточка».

Несмотря на то, что в СССР строительство СПК было развёрнуто позже других, их производство в СССР было наиболее массовым, в частности, Boeing Marine Systems сумел построить около 40 СПК, швейцарский Supramar — около 150, а СССР — более 1300. Советские пассажирские СПК стали важным экспортным товаром [5].

В 1990-е годы имевшиеся в наличии пассажирские скоростные суда продавались за границу: в Грецию, Китай, страны Прибалтики, где они на тот момент времени были востребованы местными заказчиками. Но сегодня такие суда востребованы и в самой России.

Особенностью судов на подводных крыльях (СПК) является наличие трех режимов их движения:

1 – движение на плаву (на малых скоростях движения СПК практически не отличается от водоизмещающего. Подъемная сила и сопротивление подводных крыльев в этом режиме движения незначительны);

2 – выход на крылья (при увеличении скорости на подводных крыльях возникают подъемные силы и корпус поднимается на воду);

3 – ход на крыльях (после окончательного выхода судна из воды наступает режим движения на подводных крыльях).

Зависимость сопротивления движению судна от скорости СПК отличается от водоизмещающих судов, в особенности наличием «горба» сопротивления во время режима выхода на крылья, на рис. 1 представлена зависимость сопротивления движению от скорости судна “Аквастол” 24/40.

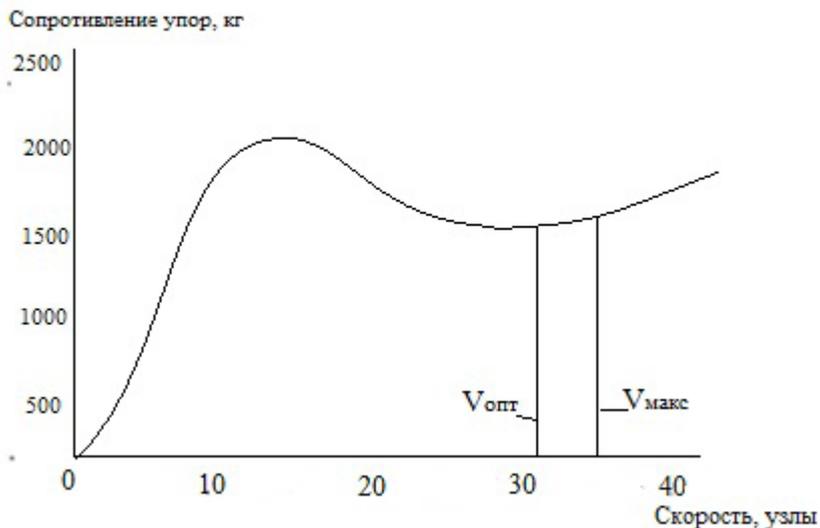


Рис. 1. Зависимость сопротивления движению судна “Аквастол” 24/40 от его скорости.

Особенностью эксплуатации энергетической установки является тот факт, что при выходе на крылья необходимы высокие мощности на пониженных частотах вращения для преодоления «горба» сопротивления. При этом показатели рабочего процесса дизеля могут вызвать рост тепловой и механической напряженности его деталей.

При работе дизеля с перегрузкой уменьшается коэффициент избытка воздуха, увеличивается продолжительность сгорания, окончание которого перемещается в конец процесса расширения, что повышает температуру выхлопных газов и увеличивает их дымность. Это ведет к уменьшению мощности и увеличению удельного расхода топлива.

Ухудшение условий смазывания деталей ЦПГ вызывает пригорание поршневых колец, увеличивает износ деталей ЦПГ, что снижает долговечность и безотказность двигателей [6].

Одним из способов решения данной проблемы является использование испарительного охлаждения наддувочного воздуха [7].

При добавлении воды на всасывании в центробежный компрессор в количестве от 1 – 2 до 5-8 % от массы заряда воздуха мощность ДВС возрастает на 10 – 30 %, расход топлива уменьшается на 3 – 6 %, а также уменьшается нагарообразование.

Испарительного охлаждения обладает целым рядом преимуществ по сравнению с рекуперативным:

- способно уменьшать работу сжатия без какого-либо существенного увеличения аэродинамического сопротивления (приблизить процесс сжатия к изотермическому), что особенно важно для отечественных центробежных компрессоров, имеющих относительно невысокий КПД;
- обеспечивает простоту регулирования температуры наддувочного воздуха, легкость адаптации к изменяющимся условиям эксплуатации (режимам работы, внешним условиям, техническому состоянию дизеля и т.д.);
- способствует снижению температуры деталей ЦПГ и клапанов из-за более высокой теплоемкости увлажненного воздуха;
- не требует существенных затрат ни при изготовлении, ни при технической эксплуатации.

Однако этому способу присущи недостатки, из-за которых он не нашел пока широкого применения в поршневых двигателях. Главный из них - неполное испарение впрыснутой влаги из-за относительно больших размеров капель, образующихся при распыливании воды центробежными форсунками, и кратковременности пребывания влаги в проточной части компрессора и впускном коллекторе двигателя.

Попадание капель на стенки деталей ЦПГ вызывает разрушение масляной пленки, повышает коррозию зеркала цилиндров.

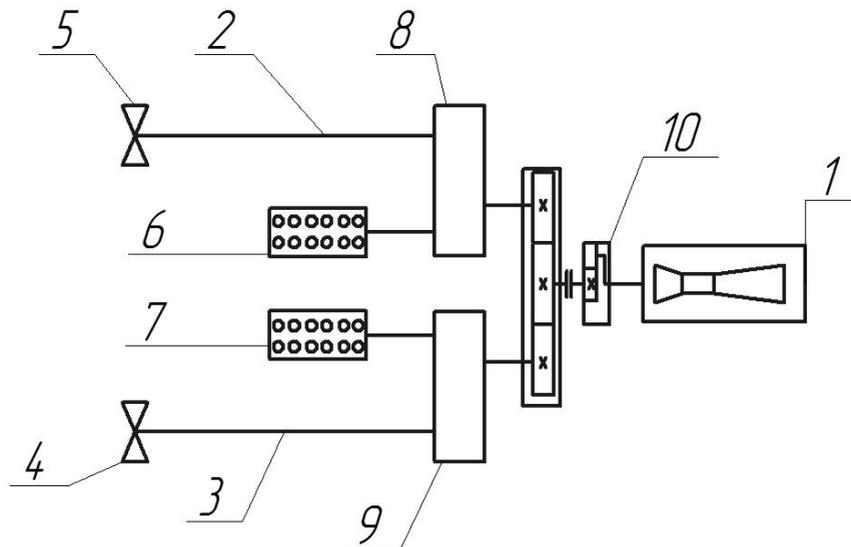
Другим вариантом, для решения проблемы разгона СПК с минимально возможными перегрузками является использование комбинированной силовой установки, состоящей из маршевых дизельных двигателей и форсажного газотурбинного двигателя (ГТД).

При этом работа ГТД в составе комбинированной энергетической установки занимает малое время при выходе судна на крылья и служит, в основном, для компенсации увеличения мощности, необходимой преодоления «горба» сопротивления.

Сочетание в одной энергетической установке экономичных дизельных двигателей и легких форсажных ГТД с ограниченным ресурсом, но при этом имеющих малую массу, позволяет добиться наилучших характеристик сило-

вой установки, в особенности избежание перегрузки дизельных двигателей из-за благоприятной внешней характеристики газотурбинных двигателей (зависимость мощности, крутящего момента, КПД от частоты вращения ротора силовой турбины).

Включение в состав энергетической установки форсажного ГТД может быть реализовано в схеме CODAG, показанной на рис. 3



**Рис. 3** Схема комбинированной дизель-газотурбинной установки:

- 1-газотурбинный двигатель; 2, 3-валы гребные; 4, 5- винты;
- 6, 7-маршевые дизельные двигатели;
- 8, 9 – суммирующий редуктор внешнего зацепления
- 10-планетарный редуктор.

Комбинированная дизель-газотурбинная установка работает в двух режимах, первый режим маршевый – работают только дизельные двигатели, ГТД отсоединен от системы посредством соединительной муфты. Второй режим - форсажа, газотурбинный двигатель включается в работу. Это обеспечивает необходимую частоту вращения винтов и повышенный момент на валах.

Разгон теплохода и постановка его на крылья происходит во втором режиме – форсажа, как только судно встает на крылья, сопротивление воды движению резко падает, и комбинированная установка переходит в первый – маршевый режим, ГТД отключен.

Суммирующий редуктор внешнего зацепления обеспечивает совместную работу маршевых дизелей и форсажного ГТД.

Один из вариантов комбинированной установки является схема CODAG WARP (англ. CODAG Water jet And Refined Propeller, CODAG с водомётным движителем)

В данном варианте, аналогично предыдущему, для решения проблемы разгона СПК с минимально возможными перегрузками предлагается использование в качестве силовой установки комбинированной, состоящей из маршевых дизельных двигателей и форсажного газотурбинного двигателя, работающего на водомётный движитель (ВД), обеспечивающего преодоление горба сопротивления без чрезмерной нагрузки на дизельные двигатели.

По отношению к другим типам движителей ВД обладают рядом преимуществ

- меньшая чувствительность к влиянию мелководья, течения и волнения, засоренности акватории;
- широкие возможности в выборе компоновочных решений;
- высокая энерговооруженность, обеспечивающая реализацию больших мощностей при ограниченной массе и габаритах;
- возможность существенного повышения частоты вращения гребного вала по сравнению с винтовыми вариантами за счет более высоких кавитационных показателей.

Такой тип движителя нашел применение на СПК типа «Чайка» (проект 1705) и «Буревестник» (проект 1708).

В качестве недостатков ВД по сравнению с гребными винтами следует отметить некоторое снижение пропульсивных характеристик, более сложную и дорогостоящую в производстве конструкцию [8].

Преимущества и недостатки водомётных движителей в значительной степени определяются их конструктивным исполнением [8].

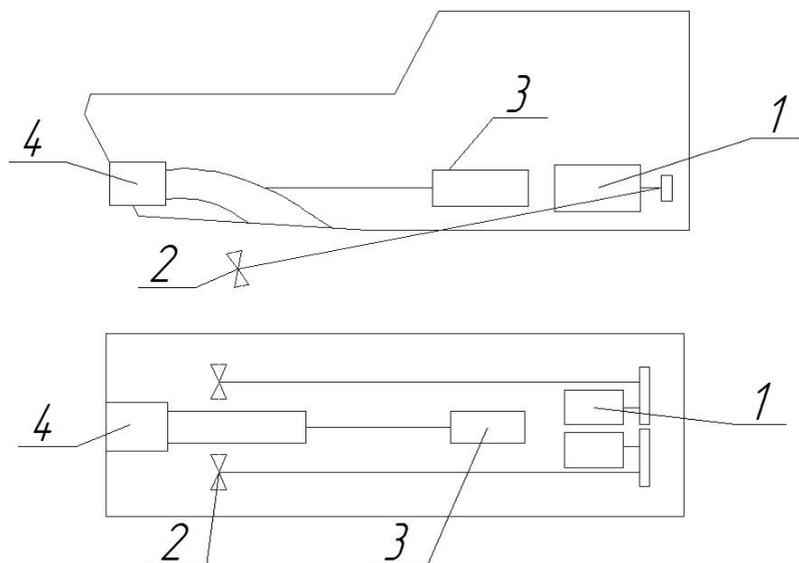
В схеме CODAG WARP ГТД приводит в движение водомётный движитель, находящийся на осевой линии корабля. Неработающий водомётный движитель не мешает работе винтов, не создаёт помех движению СПК.

При подъеме судна на крылья ГТД и водомётный движитель не участвуют в работе ЭУ. Схема установки представлена на Рис. 4.

Комбинированная энергетическая и гибридная движительная установки позволяют получить высокие технико-экономические показатели на каждом режиме движения СПК [8, 9].

### **Заключение**

К энергетическим установкам судов на подводных крыльях предъявляются высокие требования. Однако легкие высокооборотные дизеля обладают небольшим моторесурсом в любых условиях эксплуатации.



**Рис. 4** Схема комбинированной дизель-газотурбинной установки CODAG WARP:

- 1 – дизельные двигатели; 2 – винты; 3 – газотурбинный двигатель;  
4 – водометный движитель.

Особенностью эксплуатации судов на подводных крыльях является тот факт, что при выходе на крылья необходимы высокие мощности на пониженных частотах вращения для преодоления, так называемого горба сопротивления, что вызывает перегрузку двигателей и снижение их технико-экономических показателей.

Предлагаемая энергетическая установка СПК, сочетающая экономичные дизельные двигатели и легкие форсажные ГТД, позволяет добиться снижения расхода топлива, повышения моторесурса и безотказности дизельных двигателей за счет уменьшения их перегрузки.

В качестве движителей в СПК предложено использовать два гребных винта и водомет (гибридная движительная установка), что обеспечивает высокие показатели пропульсивных характеристик на каждом режиме движения СПК.

Кроме того, применение комбинированной дизель-газотурбинной установки, состоящей например, из дизелей М-482 (ПАО «Звезда») и газотурбинных двигателей ГТД-350 или ВК-800В (АО «Климов»), позволит обеспечить импортозамещение путем отказа от использования на отечественных СПК дизельных двигателей производства немецких фирм MAN или MTU.

Список литературы

1. Стратегия развития судостроения. Утв. распоряжением Правительства РФ №253-р от 22 октября 2019. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/WlszzFJXA26YAXaOifb1H2KQqti1D7S7.pdf>// (дата обращения: 12.04.2020).
2. Румб В.К., Яковлев Г.В., Шаров Г.И., Медведев В.В., Минасян М.А. Судовые энергетические установки. Судовые дизельные энергетические установки: учебник. СПбГМТУ. – СПб., 2007. – 622с.
3. Болдырев О.Н. Судовые энергетические установки. Часть III. Комбинированные и ядерные энергетические установки. Учебное пособие. Северодвинск: Севмашвтуз, 2007. – 178 с.
4. Иконников В.В. Особенности проектирования и конструкции судов на подводных крыльях. Судостроение, 1987. - 317с.
5. Зайцев Н. А., Маскалик А. И. Отечественные суда на подводных крыльях. — Ленинград: Судостроение, 1967. — 363 с.
6. Нестеренко И.Ф., Цыпкин А.Г. Повышение надежности работы судовых дизелей на режимах максимальной мощности. Тр. Межд. Научно-практ. конф. «Безопасность водного транспорта», СПб. СПГУВК, 2003 г., с 228-235.
7. Безюков О.К., Тузов Л.В., Вунгис В.А., Свистунов Н.Н., Хотченков В.С. Авт. Св. СССР № 1789740, Турбопоршневой двигатель, 1993.
8. Васильев В.Ф. Водометные движители: Учебное пособие/ МАДИ (ГТУ). – М., 2006. – 45 с.
9. Как испытывали «Буревестник» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a392bb9830905a28feb0a5a/kak-ispytyvali-burevestnik-5adf050255876b8b5f231767/>/(дата обращения: 12.04.2020).

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОГО  
ДВИЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ С ВЯЗКО-УПРУГИМ  
СВОЙСТВОМ В ИЗОГНУТОЙ МЕМБРАННОЙ ОБОЛОЧКЕ С  
УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ**

**Сафаров Исмоил Иброхимович**

*доктор физико-математических наук, профессор  
Ташкентский химико-технологический институт*

**Тешаев Мухсин Худойбердиевич**

*доктор физико-математических наук, доцент  
Бухарский инженерно-технологический институт*

**Ишмаматов Матлаб**

*кандидат технических наук  
Навоийский государственный горный институт*

**Кулмуротов Нурилло Рахимович**

*кандидат технических наук  
Навоийский государственный горный институт  
Узбекистан*

Конечной целью применения математических методов в биологии и медицине является моделирование процессов в организме человека. Многие ученые мира занимаются этим направлением. Но они, в основном, изучали движение крови как вязкую жидкость, иногда, как идеальную жидкость. Однако, они не изучали нелинейное движение крови в тонких мембранных изогнутых оболочках, считая кровь многофазной жидкостью. Тонкий кровеносный сосуд, обладающее многослойностью, вязкостью и нелинейной проницаемостью, а мембрана и изогнутая оболочка, а также их нелинейное состояние в магнитном и других полях, не изучены.

До настоящей времени, основываясь на методы и принципы математического моделирования, механики контактных сред, биомеханики, а также на существующие нормы, недана оценка на прочность материалов тонких сосудистых оболочек с учетом магнитного поля и температуры (теплопроводность), и не разработана рекомендации по повышению их прочности. Теоретически можно разработать оптимальный вариант биоматериалов и их физико-механических свойств. На основании этих разработанных свойств

будут даны рекомендации по созданию новых нано материалов. Создание этих новых нано материалов может стать основой для новых проектов. Если средств, выделенных на проект, будет достаточно, то будут проведены эксперименты и будут проведены исследования по его созданию. Реализация такого проекта требует большой ответственности и знаний от участников проекта.

Опираясь на математическую модель, нормы, можно развивать эту тему и дальше. Для процесса свертывания крови норма понятна. В рамках физиологической нормы и нужно разобраться, какой белок за что отвечает, от чего зависит быстрый или медленный старт процесса формирования сгустка, от чего происходят нарушения. Поэтому, исследование математической модели свертывания крови в норме, попытка детального выяснения роли каждого фактора — интересная научная задача. Кроме того, интересным представляется изучить разного рода воздействия: например, мы можем добавить в систему уравнений (она моделирует организм) какие-то факторы или, наоборот, убрать их за счет добавления известных или специально созданных веществ. Дальше встает вопрос: а можем ли мы придумать другие молекулы с нужными свойствами, которые будут моделировать движение процесса свертывания в нужном направлении? Если начинается какой-то патологический процесс, то как нам направить его в сторону нормы? То есть результаты могут использоваться в проектировании новых лекарств. Есть проблемы с совместным моделированием разнородных явлений, где нужно состыковать несколько разных механизмов, например: изменение жесткости сосудистой стенки, свойства текущей жидкости, мышечные сокращения (механические) и электрическую активность. Но это очень сложная область, потому что требует совместной работы представителей разных специальностей: математику трудно одному разобраться в биологических процессах, и наоборот.

Современное состояние проблемы математического моделирования нелинейного движения биологической жидкости с вязкоупругим свойством, по изогнутой мембранной оболочке с учетом влияния магнитного поля, под воздействием температурных нагрузок. Подбор моделей прямолинейных и изогнутых цилиндрических многослойных мембранных оболочек с протекающей по нелинейному закону вязкой жидкости со сложными свойствами. Обоснование применяемых принципов и методов. Составление уравнений нелинейного движения изогнутых (и прямолинейных) частей многослойной мембранной оболочки с вязкой жидкостью (в магнитном поле), протекающей под воздействием температурных нагрузок. Изучить существующие свойства биоматериалов, найти параметры, которые представляют их физико-механические и химические свойства, а также определить их на практике.

Исследование нелинейно-динамического поведения вязкоупругих многослойных мембранных сосудов в магнитном поле, в котором течет многофазная вязкая жидкость (с учетом различных несимметричных и асимметричных граничных условий на концах). Разработка методов и алгоритмов получения численных решений задачи. Сравнительный анализ результатов расчета и определение границы применения методов моделирования и гипотез с учетом радиуса кривизны изогнутой многослойной мембранной оболочки. Будут проведены эксперименты по определению параметров, характеризующих сосуд.

Разработка методики и алгоритма исследования нелинейного напряженно-деформированного состояния криволинейных участков многослойной мембранной оболочки с протекающей вязкой жидкостью в магнитном поле под воздействием гармонических и температурных нагрузок (на основе принципа возможных перемещений) с учетом различных несимметричных и асимметричных граничных условий. Оценка прочности сосудов как функция вязкости, параметров магнитного поля и пульсирующего потока жидкости. Дать научно обоснованные аналитические результаты о взаимосвязи между давлением, магнитным полем, температурой, вязкостью, многофазными и физико-механическими свойствами сосудистого материала. Изучить взаимосвязь давления с магнитным полем, температурой, вязкостью, многофазными и физико-механическими свойствами сосудистого материала и дать научно обоснованные аналитические результаты. Проанализировать численные результаты, сделать выводы о параметрах сосудов и рекомендовать новый материал. Разработать оптимальный состав нового материала[1,2].

При движении крови кровеносный сосуде в электромагнитном поле между телом и полем происходит силовое взаимодействие и энергообмен, обусловленные токами проводимости и явлениями поляризации и намагничивания тела. Если поляризацию и намагничивание тела не учитывать, а рассматривать только токи проводимости, то силовое взаимодействие тела и поля происходит только за счет сил Лоренца, а энергообмен обусловлен только джоулевым теплом. Тело обладает конечной электропроводностью  $\sigma$  и не обладает свойством самопроизвольной поляризации и намагничивания. Приведем уравнения магнитоупругости для подобных тел в эйлеровых координатах[3]:

$$\frac{\partial t_{ki}}{\partial x_k} + \rho (F_i + F_i^{\wedge}) = \rho \frac{dV_i}{dt}, \quad \rho F_i^{\wedge} = \varepsilon_{ilm} J_l B_m + \rho_e E_i,$$

$$\varepsilon_{ijk} \frac{\partial H_k}{\partial x_j} = J_i + \frac{\partial D_i}{\partial t}, \quad \frac{\partial B_i}{\partial x_i} = 0, \quad \varepsilon_{ijk} \frac{\partial E_k}{\partial x_j} = -\frac{\partial B_i}{\partial t}, \quad \frac{\partial D_i}{\partial x_i} = \rho_e. \quad (1)$$

В соотношениях (1) введены следующие обозначения:  $t_{ij}$  - компоненты тензора внутренних напряжений;  $\rho F_i$  - компоненты вектора объемных механических сил;  $\rho \hat{F}_i$  - компоненты вектора объемных сил Лоренца;  $E_k, D_k, H_k, B_k, J_k$  - соответственно компоненты векторов напряженности и индукции электрического поля, напряженности и индукции магнитного поля;  $J_k = J_k^* + \rho_e V_k$  - компоненты вектора плотности полного тока;  $J_k^*$  - плотность тока проводимости;  $\rho_e V_k$  - плотность конвективного тока;  $\rho_e$  - плотность электрических зарядов;  $\rho$  - плотность вещества в актуальном состоянии;  $V_k$  - компоненты вектора скорости;  $\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + V_k \frac{\partial}{\partial x_k}$

- полная производная по времени. Закон сохранения энергии принадлежит к законам феноменологической термодинамики. К уравнениям магнитоупругости (1) необходимо присоединить кинематические уравнения для процессов электро- и теплопроводности и определяющие уравнения. В дальнейшем температурными эффектами будем пренебрегать, а кинематические уравнения для процессов электропроводности выберем в форме закона Ома:

$$J_i = \sigma \left( E_i + \varepsilon_{ijk} \frac{\partial u_j}{\partial t} B_k \right) + \rho_e \frac{\partial u_i}{\partial t}, \quad (2)$$

а также

$$D_i = \varepsilon E_i, \quad B_i = \mu H_i, \quad (3)$$

где  $\varepsilon$  - коэффициент электрической проницаемости,  $\mu$  - коэффициент магнитной проницаемости ( $\mu = \mu_0, \varepsilon = \varepsilon_0$ ).

При постановке краевых задач необходимо сформулировать граничные условия для механических и электромагнитных характеристик.

В пространственных переменных для полного тензора напряжений можно записать

$$v_k(t_{ki} + \tau_{ki}) / S_1 = \left[ P_i + v_k \tau_{ki}^{(c)} \right] / S_1.$$

Здесь  $\tau_{ki}$  - тензор Максвелла

$$\tau_{ki} = E_i D_k + H_i B_k - 1/2 \delta_{ki} (E_j D_j + H_j B_j),$$

$\tau_{ki}^{(c)}$  - тензор Максвелла в вакууме;  $P_i$  - составляющие поверхностных сил, отнесенные к размерам площадки в деформированном состоянии;  $v_k$  - компоненты вектора единичной нормали к деформированной границе тела;  $S_1$  - часть границы тела, на которой заданы граничные условия в напряжениях.

В соответствии с законом сохранения энергии плотность полной энергии вещества и поля должны сохраняться. В этом случае уравнение баланса механической, электродинамической и тепловой энергий, записанное в пространственных координатах, приобретает вид

$$\frac{d}{dt} \int_{V_1} \left( \frac{1}{2} \rho V_i V_i + \rho U + U_e \right) dV = \int_{V_1} (\rho F_i V_i + \rho r) dV + \int_{S_1} (P_i V_i - q_i n_i - (\vec{E} \times \vec{H})_i + U_e V_i v_i) dS. \quad (4)$$

Интегрирование проводится по области  $V_1$  и поверхности  $S_1$  деформируемого тела. Первый член в левой части представляет изменение во времени кинетической энергии. Второй член представляет изменение во времени механической энергии; здесь  $U$  - собственная внутренняя энергия, отнесенная к единице массы. Величина  $U_e$  представляет электромагнитную энергию, отнесенную к единице объема. Первый член в правой части представляет мощность массовых сил и тепловую мощность. Через  $r$  обозначено количество тепла, произведенное единицей массы за единицу времени. Первый член в поверхностном интеграла представляет мощность поверхностных сил, второй член – приток тепла через поверхность  $S_1$ , третий – приток электромагнитной энергии; последний представляет приток электромагнитной энергии, вызванный движением тела во внешнем магнитном поле. Через  $\vec{q}$  обозначен вектор потока тепла, отнесенный к единице поверхности. Если сосуд рассматривается как тонкая оболочка, тогда вместо (1) используется вариационные принципы механики деформируемого твердого тела.

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \iint_{\Sigma} \left[ \int_{-h/2}^{h/2} \sigma^{in} \delta \varepsilon_{in}^{\gamma} \left( 1 + \frac{\gamma}{R_{\alpha}} \right) \left( 1 + \frac{\gamma}{R_{\beta}} \right) d\gamma \right] AB d\alpha d\beta + \\ & + \rho \iint_{\Sigma} \left[ \int_{-h/2}^{h/2} \frac{\partial^2 \bar{u}^{\gamma}}{\partial t^2} \delta \bar{u}^{\gamma} \left( 1 + \frac{\gamma}{R_{\alpha}} \right) \left( 1 + \frac{\gamma}{R_{\beta}} \right) d\gamma \right] AB d\alpha d\beta - \\ & - \int_L \left[ \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\sigma}_v \delta \bar{u}^{\gamma} \left( 1 + \frac{\gamma}{R_t} \right) d\gamma \right] dS_t - \\ & - \iint_{\Sigma} \left[ \bar{\sigma}_{\pm}^{\pm h/2} \delta \bar{u}^{\pm h/2} \left( 1 \pm \frac{h}{2R_{\beta}} \right) \left( 1 \pm \frac{h}{2R_{\alpha}} \right) \right] AB d\alpha d\beta - \\ & - \rho \iint_{\Sigma} \left[ \int_{-h/2}^{h/2} \bar{F}^{\wedge} \delta \bar{u}^{\gamma} \left( 1 + \frac{\gamma}{R_{\alpha}} \right) \left( 1 + \frac{\gamma}{R_{\beta}} \right) d\gamma \right] AB d\alpha d\beta - \\ & - \int_L \left[ \int_{-h/2}^{h/2} \bar{\tau}_v \delta \bar{u}^{\gamma} \left( 1 + \frac{\gamma}{R_t} \right) d\gamma \right] dS_t - \end{aligned}$$

$$-\iint_{\Sigma} \bar{\tau}_{\pm}^{\pm h/2} \delta \bar{u}^{\pm h/2} \left(1 \pm \frac{h}{2R_{\beta}}\right) \left(1 \pm \frac{h}{2R_{\alpha}}\right) AB d\alpha d\beta = 0. \quad (5)$$

В уравнении (5) первые четыре интеграла представляют механическую часть уравнений движения гибких оболочек, три последних – уравнения движения, связанные с действием электромагнитного поля. Первый интеграл в электромагнитной части представляет работу силы Лоренца на возможных перемещениях, второй и третий – работу электромагнитных сил на возможных перемещениях боковой поверхности среза и лицевых поверхностях оболочки.

При действии на оболочку стороннего тока объемная сила Лоренца имеет вид

$$\rho \vec{F}^{\wedge} = \sigma(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}) \times \vec{B} + \vec{J}_{\text{ст}} \times \vec{B}. \quad (6)$$

Представление пондеромоторной силы Лоренца в таком виде позволяет оценивать изменение этой силы вследствие движения и деформации оболочки. Предлагается подход численного решения нелинейных задач магнитоупругости теории оболочек основывается на последовательном применении конечно-разностной схемы Ньюмарка, метода квазилинеаризации и метода дискретной ортогонализации.

Представим разрешительную систему уравнений (5) и (6) в векторном виде:

$$\frac{\partial \vec{N}}{\partial \alpha} = \vec{F}_1 \left( \alpha, t, \vec{N}, \frac{\partial \vec{N}}{\partial t}, \frac{\partial^2 \vec{N}}{\partial t^2} \right), \quad (7)$$

с граничными условиями

$$g_1 \vec{N}(\alpha_0, t) = \vec{b}_1, \quad g_2 \vec{N}(\alpha_N, t) = \vec{b}_2 \quad (8)$$

и начальными условиями

$$\vec{N} = 0, \quad \frac{\partial \vec{N}}{\partial t} = 0 \quad \text{при } t = 0, \quad (9)$$

где  $\vec{N} = \{u, w, \vartheta_{\alpha}, N_{\alpha}, Q_{\alpha}, M_{\alpha}, E_{\beta}, B_{\gamma}\}^T$ ,  $\vec{F}_1$  - в общем случае нелинейная вектор-функция;  $g_1, g_2$  - прямоугольные матрицы;  $\vec{b}_1, \vec{b}_2$  - известные векторы,  $t_{\text{умн}}$  - характерное время переходного процесса.

Конечно-разностная схема Ньюмарка. Использование этой схемы

$$\ddot{u}^{t+\Delta t} = \frac{u^{t+\Delta t} - u^t}{b(\Delta t)^2} - \frac{1}{b} \left[ \frac{\dot{u}^t}{\Delta t} + (0,5 - b) \ddot{u}^t \right],$$

$$\dot{u}^{t+\Delta t} = \dot{u}^t + 0,5\Delta t \left( \ddot{u}^t + \ddot{u}^{t+\Delta t} \right), \quad (10)$$

позволяет весь интервал изменения по времени разбить на отдельные малые интервалы и отследить деформирование на каждом временном слое. Здесь  $b$  - параметр схемы; верхние индексы указывают на принадлежность величины к соответствующему моменту времени, а  $\Delta t$  - шаг интегрирования.

На рис. 1 приведено распределение безразмерного прогиба  $w/h_0$  на контуре  $s_0 = 0$  при  $\theta = \frac{\pi}{2}$  в зависимости от времени. Линия 1 соответствует значению  $B_{\gamma_0} = 0,39444T$ , линия 2 -  $B_{\gamma_0} = 0,39443T$ , линия 3 -  $B_{\gamma_0} = 0,394T$ .

распределение безразмерного прогиба  $w/h_0$  на контуре  $s_0 = 0$  при  $\theta = \frac{\pi}{2}$  в зависимости от времени.

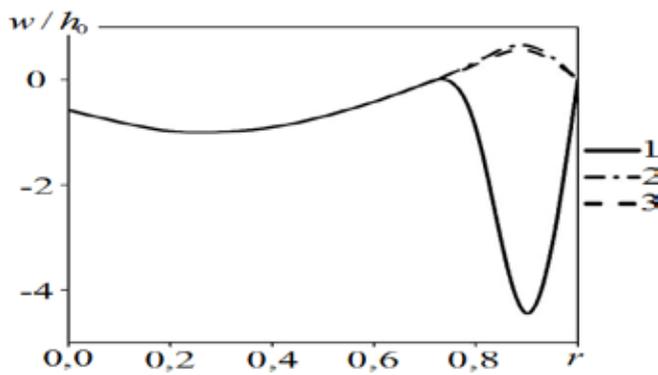


Рис.1. Распределение безразмерного прогиба  $w/h_0$  на контуре  $s_0 = 0$

при  $\theta = \frac{\pi}{2}$  в зависимости от времени

По результатам численного эксперимента можно сделать следующие выводы:

- при значении продольных компонент магнитной индукции  $B_{s,0}^{\pm} = 0,5T$  изменение прогиба линейно при  $B_{\gamma_0} < 0,3944T$ ;

- при  $B_{\gamma_0} = 0,39444T$  отношение безразмерного прогиба  $w/h_0 = -6,5$  (линия 1), что указывает на существенную геометрическую нелинейность.

Литература

1. Бозоров М.Б., Сафаров И.И., Шокин Ю.И. Численное моделирование колебаний диссипативно однородных и неоднородных механических систем. Новосибирск: Изд. СО РАН. 1996. 189 с.
2. Григоренко Я. М., Василенко А. Т., Беспалов Е. И. и др. (1975) Численное решение краевых задач статики ортотропных оболочек с переменными параметрами. Киев, Наукова думка.
3. Мольченко Л.В. Методика решения двумерных нелинейных краевых задач магнитоупругости тонких оболочек // Прикл. механика. – 2005. – Т. 41, № 5. – С 32–39.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОМ DFT РЕАКЦИИ 2-МЕТИЛ-5,7-ДИНИТРОБЕНЗО[D]ОКСАЗОЛА С ТЕТРАГИДРИДОБОРАТ-ИОНОМ

**Лепёхина Марина Витальевна**

*Тульский государственный педагогический университет  
им. Л. Н. Толстого*

**Блохин Игорь Васильевич**

*Кандидат химических наук, доцент  
Тульский государственный педагогический университет  
им. Л. Н. Толстого*

**Агрошенко Юрий Михайлович**

*Доктор химических наук, профессор  
Тульский государственный педагогический университет  
им. Л. Н. Толстого  
г. Тула, Россия*

Производные бензоксазола встречаются в природе [1] и проявляют высокую биологическую активность [2-6]. Кроме того, соединения данного класса используют в качестве гербицидов [7], отбеливающих агентов [8], а также в качестве сенсоров в флуоресцентных зондах [9]. В связи с этим проблема получения новых производных бензоксазола является актуальной задачей. Одним из возможных путей функционализации соединений подобного рода является взаимодействие нитропроизводных последних с нуклеофильными агентами и последующее взаимодействие образующихся  $\sigma$ -аддуктов либо с окислителями, результатом чего является замещение одной из нитрогрупп на остаток нуклеофила [10], либо с электрофильными агентами, например, в условиях реакции Манниха [11].

Ранее нами было проведено теоретическое моделирование взаимодействия 2-метил-5,7-динитро[d]бензоксазола с метоксид-ионом как полуэмпирическим методом PM6 [12], так и методом DFT/B3LYP/def2-SVPD [13]. Установлено, что присоединение нуклеофила наиболее выгодно к атому углерода C2 гетероароматического кольца, имеющего наибольший положительный заряд, в результате чего образуется анионный  $\sigma$ -аддукт, который был выделен и строение его было доказано физико-химическими мето-

дами. Однако было установлено [11], что при взаимодействии с тетрагидридоборат-ионом реакция идет по атомам углерода C4 и C6 аннелированного бензольного кольца, что приводит к образованию гидридного  $\sigma$ -аддукта, который без выделения использовали для реакции с формальдегидом и аминами. Таким образом, представляло интерес установление строения образующегося в этом случае интермедиата.

Целью данной работы было квантово-химическое моделирование методом теории функционала плотности взаимодействия 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола с тетрагидридоборат-ионом, причем в данной работе мы использовали корреляционно-согласованный с поляризованными функциями двухэкспоненциальный базисный набор, дополненный диффузными функциями, с целью повышения точности расчетов.

Таким образом, при выполнении данной работы ставились следующие задачи:

1. Установление зарядовых и орбитальных факторов, определяющих место атаки нуклеофильных агентов в молекуле субстрата.
2. Расчет относительной устойчивости  $\sigma$ -аддуктов, образующихся при присоединении одного и двух гидрид-ионов к молекуле 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола.

Оптимизацию геометрических параметров исследуемых структур, расчет полной энергии проводили в программном пакете Firefly 8.2.0 [14] в рамках приближения теории функционала плотности с использованием гибридного трехпараметрического обменного функционала Беке [15] с корреляционным функционалом Ли-Янга-Парра [16] (B3LYP) [17] и базисного набора Даннинга aug-cc-pVDZ [18]. Полная оптимизация геометрии проводилась без ограничений по типу симметрии. Все рассчитанные в данной работе структуры являются стационарными точками на ППЭ, что было подтверждено анализом теоретического колебательного спектра, рассчитанного из гессиана, при этом для минимумов на ППЭ диагонализированная матрица Гесса содержит только положительные члены. Учет влияния растворителя - воды реализован в рамках континуальной модели PCM ( $\epsilon = 78.36$ ) [19] при 298.15K.

Первоначальным этапом работы стали геометрическая оптимизация и расчет полных энергий молекулы 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола в газовой фазе и воде, принятой в качестве модельного растворителя. Для определения вероятных реакционных центров для атаки нуклеофильного агента в табл. 1 представлены заряды на атомах по Малликену и NBO заряды в молекуле исходного субстрата.

**Таблица 1.** Заряды на атомах в молекуле 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола, рассчитанные методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ в газовой фазе и воде

Атом	Газовая фаза		Вода	
	Заряд по Малликену	NBO	Заряд по Малликену	NBO
O1	-0.66	-0.48	-0.68	-0.48
C2	-0.46	0.60	-0.43	0.62
N3	-0.44	-0.51	-0.51	-0.53
C3a	-0.94	0.08	-0.81	0.08
C4	1.68	-0.16	1.66	-0.15
C5	-0.13	0.07	-0.17	0.07
C6	2.10	-0.19	2.15	-0.17
C7	0.37	0.00	0.35	0.01
C7a	1.16	0.42	1.20	0.44

Как следует из данных табл. 1, наибольшие положительные заряды по Малликену в исследуемой молекуле, как в газовой фазе, так и в воде, сосредоточены на атомах углерода C4 и C6, тогда как в случае NBO анализа наиболее вероятным местом атаки для нуклеофила в случае зарядового контроля будет являться атом углерода C2. Следует особо также отметить и атом углерода C7a, который в обоих случаях имеет довольно высокий положительный заряд.

Такие неоднозначные выводы, полученные по результатам расчета зарядов в молекуле 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола, побудили нас также рассмотреть возможность осуществления этой реакции в условиях орбитального контроля, для чего нами были проанализированы нуклеофильные атомные фронтальные электронные плотности на атомах субстрата, выраженные через удвоенную сумму квадратов вкладов соответствующих  $p_z$ -орбиталей атомов в НСМО 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола (табл. 2). Таким образом, наибольшие значения этой величины будут свидетельствовать о наиболее вероятном месте атаки согласно теории граничных орбиталей.

**Таблица 2.** Нуклеофильные атомные фронтальные электронные плотности в молекуле 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола, рассчитанные методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ в газовой фазе и воде

Атом	Газовая фаза	Вода
O1	0.014344	0.017590
C2	0.052876	0.033814
N3	0.011378	0.006098
C3a	0.017818	0.015010
C4	0.287216	0.224418
C5	0.018436	0.003682
C6	0.067050	0.084178
C7	0.092442	0.052582
C7a	0.166704	0.139200

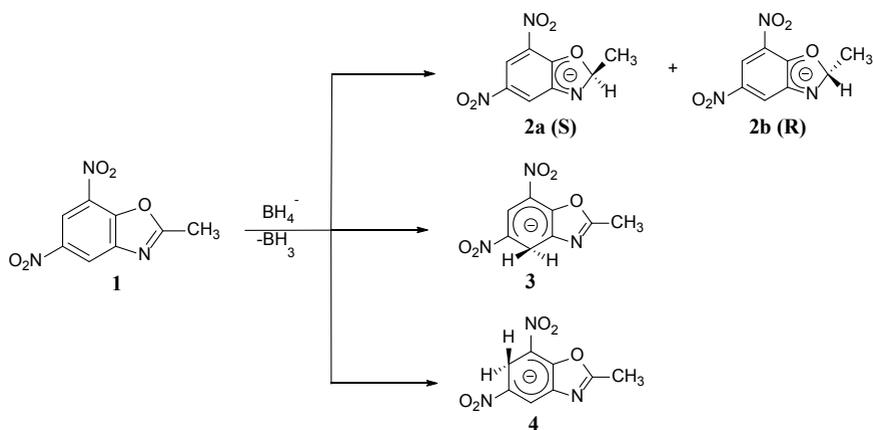
Как видно из табл. 2, с точки зрения орбитального контроля, атака нуклеофила наиболее вероятна по атомам углерода C2, C4, C6, C7 и C7a, причем наибольший вклад в НСМО субстрата приходится на атом углерода C4 ароматического кольца, активированного нитрогруппами. Таким образом, полученные данные, а также заряды по Малликену хорошо согласуются с экспериментальными данными работы [11], и объясняют возможность присоединения двух гидрид-ионов к атомам углерода C4 и C6.

Атом углерода C7a, являющийся общим как для гетероцикла, так и для аннелированного бензольного кольца, имеет также достаточно высокое значение нуклеофильной атомной фронтальной электронной плотности. Учитывая достаточно высокий заряд на этом атоме, о чем сказано выше, можно предположить, что атака нуклеофила по данному реакционному центру возможна как в условиях зарядового, так и в условиях орбитального контроля, что, на наш взгляд, неизбежно приведет к раскрытию гетероцикла, как это показано, например, в работе [20]. В связи с этим данный атом не рассматривается нами далее, как путь образования анионного  $\sigma$ -аддукта.

Подводя итог первой части работы, можно сказать, что молекула 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола представляет собой достаточно сложный субстрат, который имеет реакционные центры как в гетероароматическом, так и в бензольном кольце, активированном нитрогруппами. В связи с этим, мы полагаем, региоселективность реакции изучаемого соединения будет определяться, как природой нуклеофила (зарядовый или орбитальный контроль), так и стабильностью образующихся при этом продуктов присоединения.

На основании полученных данных мы предполагаем, что первоначальная атака тетрагидридоборат-иона на 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазол **1** вероятнее всего может идти по атомам углерода C2, C4 и C6 с образованием однозарядных анионных  $\sigma$ -аддуктов **2-4** (схема 1.).

Схема 1.



Для сравнительной оценки устойчивости аддуктов **2-4** была проведена геометрическая оптимизация указанных структур и рассчитаны их полные энергии в газовой фазе и воде (табл. 3).

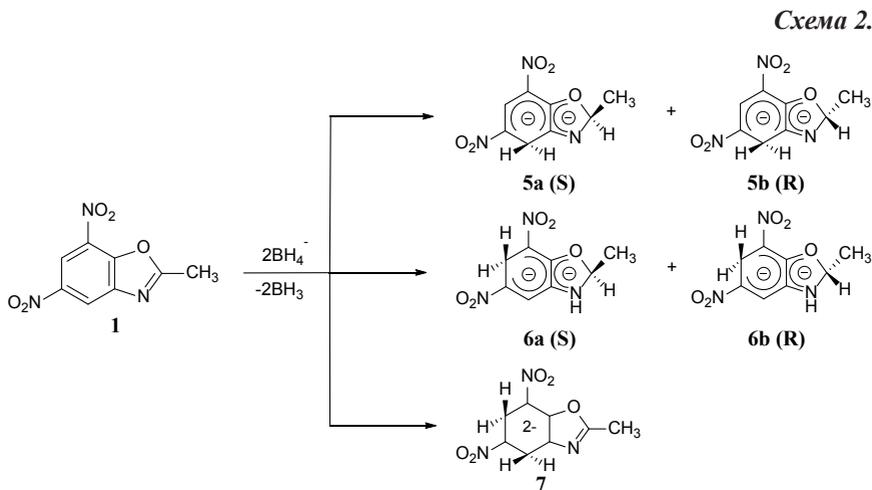
Таблица 3. Полные энергии анионных  $\sigma$ -аддуктов **2-4** в газовой фазе и воде, рассчитанные методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ

Структура	Газовая фаза		Вода	
	Полная энергия. Хартри	Относительная полная энергия*. кДж/моль	Полная энергия. Хартри	Относительная полная энергия*. кДж/моль
<b>2a</b>	-848.8312447	274.46	-848.9059623	78.29
<b>2b</b>	-848.8312447	274.46	-848.9060478	78.06
<b>3</b>	-848.8520826	219.75	-848.9357799	0.00
<b>4</b>	-848.8452134	237.78	-848.9286539	18.71

\*Полная энергия наиболее устойчивой структуры принята за ноль.

Как видно из данных табл. 3, наименьшую полную энергию как в газовой фазе, так и в воде имеет аддукт **3**. Таким образом, полученный результат свидетельствует о том, что наиболее устойчивый аддукт образуется при присоединении гидрид-иона в положение **4** исходного 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола **1**, что согласуется как с данными расчета зарядов по Малликену, так и со значением фронтальных электронных плотностей (орбитальный контроль).

Однако в работе [11] в качестве субстрата при взаимодействии с формальдегидом и аминами подразумевается двухзарядный анионный  $\sigma$ -аддукт, поэтому актуальным являлся расчет всех предполагаемых структур с учетом того, что присоединение двух гидрид-ионов может теоретически идти по атомам углерода C2, C4 и C6 (схема 2).



Результаты расчета полной энергии структур **5-7** представлены в табл. 4.

**Таблица 4.** Полные энергии анионных  $\sigma$ -аддуктов **5-7** в газовой фазе и воде, рассчитанные методом *DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ*

Структура	Газовая фаза		Вода	
	Полная энергия. Хартри	Относительная полная энергия*. кДж/моль	Полная энергия. Хартри	Относительная полная энергия*. кДж/моль
<b>5a</b>	-849.3555047	797.60	-849.6167671	111.65
<b>5b</b>	-849.3555047	797.60	-849.6171033	110.77
<b>6a</b>	-849.3649344	772.84	-849.6338876	66.70
<b>6b</b>	-849.3649347	772.84	-849.6332574	68.36
<b>7</b>	-849.3782848	737.79	-849.6592939	0.00

\*Полная энергия наиболее устойчивой структуры принята за ноль.

Как видно из табл. 4, наиболее термодинамически стабильной в газовой фазе и в воде из всех предполагаемых структур является  $\sigma$ -аддукт 7, являющийся продуктом присоединения гидрид-ионов в положения 4 и 6 ароматического кольца, активированного нитрогруппами. Это также хорошо согласуется с результатами квантово-химических расчетов зарядов по Малликену и фронтальных электронных плотностей на указанных атомах и подтверждается экспериментальными данными по взаимодействию указанных интермедиатов по Манниху [11].

На основании полученных ранее экспериментальных данных и проведенных расчетов мы делаем вывод, что жесткое основание – метоксид-ион вероятнее всего присоединяется к атому углерода C2 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола, представляющего собой жесткий кислотный реакционный центр, а реакция с мягким основанием – тетрагидридоборат-ионом может протекать и по более мягким кислотным центрам – атомам углерода бензольного кольца C4 и C6. Расчет зарядов по Малликену, а также значения нуклеофильных атомных фронтальных электронных плотностей на атомах субстрата лучше всего отражает протекание реакции в условиях орбитального контроля с тетрагидридоборат-ионом, а NBO заряды лучше подходят для описания протекания реакции в условиях зарядового контроля с метоксид-ионом.

Методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ рассчитаны заряды по Малликену и NBO заряды на атомах в молекуле 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола в газовой фазе и воде. Установлено что наибольшие положительные заряды по Малликену сосредоточены на атомах углерода C4 и C6 аннелированного кольца, а наибольшие NBO заряды на атоме углерода C2. Анализ нуклеофильных атомных фронтальных электронных плотностей на атомах субстрата показал, что с точки зрения орбитального контроля наиболее вероятным местом атаки нуклеофила будет являться атом углерода C4 ароматического кольца, активированного нитрогруппами.

Расчет полных энергий предполагаемых  $\sigma$ -аддуктов показал, что наиболее термодинамически устойчивой структурой будет являться продукт присоединения гидрид-иона к атому углерода C4 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола, а в случае двух гидрид-ионов – в положения 4 и 6 аннелированного бензольного кольца. Объяснение данного факта лежит в рамках теории ЖМКО: мягкое основание – тетрагидридоборат-ион атакует мягкие кислотные центры – атомы углерода с наибольшей нуклеофильной атомной фронтальной электронной плотностью.

## Список литературы

1. Don M.-J., Shen C.-C., Lin Y.-L., Syu W., Jr., Ding Y.-H., Sun C.-M. Nitrogen-Containing Compounds from *Salvia miltiorrhiza*. *Journal of Natural Products*. 2005. Vol.68. No.7. P.1066-1070. DOI: 10.1021/np0500934
2. Ghani A., Hussain E. A., Sadiq Z., Naz N. Advanced synthetic and pharmacological aspects of 1, 3-oxazoles and benzoxazoles. *Indian Journal of Chemistry*. 2016. Vol.55B. P.833-853. DOI: <http://nopr.niscair.res.in/jspui/handle/123456789/35019>
3. Johnson S. M., Connelly S., Wilson I. A., Kelly J. W. Biochemical and structural evaluation of highly selective 2-arylbenzoxazole-based transthyretin amyloidogenesis inhibitors. *Journal of medicinal chemistry*. 2007. Vol.51. No.2. P.260-270. DOI: <https://doi.org/10.1021/jm0708735>
4. Rida S. M., Ashour F. A., El-Hawash S. A., ElSemary M. M., Badr M. H., Shalaby M. A. Synthesis of some novel benzoxazole derivatives as anti-cancer, anti-HIV-1 and antimicrobial agents. *European journal of medicinal chemistry*. 2005. Vol.40. No.9. P.949-959. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2005.03.023>
5. Sessions E. H., Yin Y., Bannister T. D., Weiser A., Griffin E., Pocas J., Cameron M. D., Ruiz C., Lin L., Schürer S. C. Benzimidazole-and benzoxazole-based inhibitors of Rho kinase. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*. 2008. Vol.18. No.24. P.6390-6393. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2008.10.095>
6. Sun L.-Q., Chen J., Takaki K., Johnson G., Iben L., Mahle C. D., Ryan E., Xu C. Design and synthesis of benzoxazole derivatives as novel melatoninergic ligands. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*. 2004. Vol.14. No.5. P.1197-1200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2003.12.052>
7. Edwards R., Cole D. J. Glutathione transferases in wheat (*Triticum*) species with activity toward fenoxaprop-ethyl and other herbicides. *Pesticide biochemistry and physiology*. 1996. Vol.54. No.2. P.96-104. DOI: <https://doi.org/10.1006/pest.1996.0013>
8. Leaver I. H., Milligan B. Fluorescent whitening agents - a survey (1974-82). *Dyes and Pigments*. 1984. Vol.5. No.2. P.109-144. DOI: [https://doi.org/10.1016/0143-7208\(84\)80008-X](https://doi.org/10.1016/0143-7208(84)80008-X)
9. Taki M., Wolford J. L., O'Halloran T. V. Emission ratiometric imaging of intracellular zinc: design of a benzoxazole fluorescent sensor and its application in two-photon microscopy. *J. Am. Chem. Soc.* 2004. Vol.126. No.3. P.712-713. DOI: <https://doi.org/10.1021/ja039073j>
10. Vinogradov V. M., Dalinger I. L., Starosotnikov A. M., Shevelev S. A. Synthesis of 4,6-dinitro-3-R-benzo[d]isoxazoles and their transformations under the action of nucleophiles. *Rus. Chem. Bull.* 2001. Vol.50. No.3. P.464-469. DOI: 10.1023/A:1011313324497

11. Мухторов Л. Г., Иванова Е. В., Блохин И. В., Шахкельдян И. В., Атрощенко Ю. М. Синтез новых производных 10-R-1,8-динитро-3-окса-5,10-диазатрицикло[6.3.1.0<sup>2,6</sup>]додэка-2(6),4-диенов. *ЖОрХ*. 2018. Т.54. № 9. С.1408–1409.

12. Мухторов Л. Г., Блохин И. В., Шахкельдян И. В., Атрощенко Ю. М., Арляпов В. А., Кобраков К. И., Шумский А. Н. Квантово-химическое и экспериментальное изучение анионных  $\sigma$ -аддуктов 2-метил-5,7-динитробензо[d]оксазола с метоксид-ионом. *Бутлеровские сообщения*. 2015. Т.44. № 12. С.164-169.

13. Блохин И. В., Мухторов Л. Г., Атрощенко Ю. М., Шахкельдян И. В., Страшинов П. В., Рябов М. А., Кобраков К. И., Шумский А. Н. Теоретическое моделирование взаимодействия 2-R-5,7-динитробензо[d]оксазолов с метоксид-ионом методом теории функционала плотности. *Бутлеровские сообщения*. 2017. Т.49. № 3. С.84-91.

14. Granovsky A. A. Firefly version 8.0. 2016. URL: <http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html>

15. Becke A. D. Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange. *J. Chem. Phys.* 1993. Vol.98. No.7. P.5648-5652. DOI:<https://doi.org/10.1063/1.4869598>

16. Lee C., Yang W., Parr R. G. Development of the Colle-Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density. *Physical review B*. 1988. Vol.37. No.2. P.785. DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.37.785>

17. Stephens P. J., Devlin F. J., Chabalowski C. F., Frisch M. J. Ab initio calculation of vibrational absorption and circular dichroism spectra using density functional force fields. *J. Phys. Chem.* 1994. Vol.98. No.45. P.11623-11627. DOI: 10.1021/j100096a001

18. Dunning Jr T. H. Gaussian basis sets for use in correlated molecular calculations. I. The atoms boron through neon and hydrogen. *J. Chem. Phys.* 1989. Vol.90. No.2. P.1007-1023. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.456153>

19. Tomasi J., Mennucci B., Cammi R. Quantum mechanical continuum solvation models. *Chem. Rev.* 2005. Vol.105. No.8. P.2999-3094. DOI:10.1021/cr9904009

20. Knowles C. M., Watt G. W. The reduction of benzoxazoles and benzothiazoles in liquid ammonia. *J. Org. Chem.* 1942. Vol.7. No.1. P.56-62. DOI: <https://doi.org/10.1021/jo01195a008>

**МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОМ DFT ОТНОСИТЕЛЬНОЙ  
СТАБИЛЬНОСТИ ИНТЕРМЕДИАТОВ РЕАКЦИИ ГИДРИДНЫХ  
АДДУКТОВ М-ДИНИТРОБЕНЗОЛА С КАТИОНОМ  
ФЕНИЛДИАЗОНИЯ**

**Арзамасцева Алина Михайловна**

*Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого*

**Блохин Игорь Васильевич**

*Кандидат химических наук, доцент*

*Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого*

**Агрощенко Юрий Михайлович**

*Доктор химических наук, профессор*

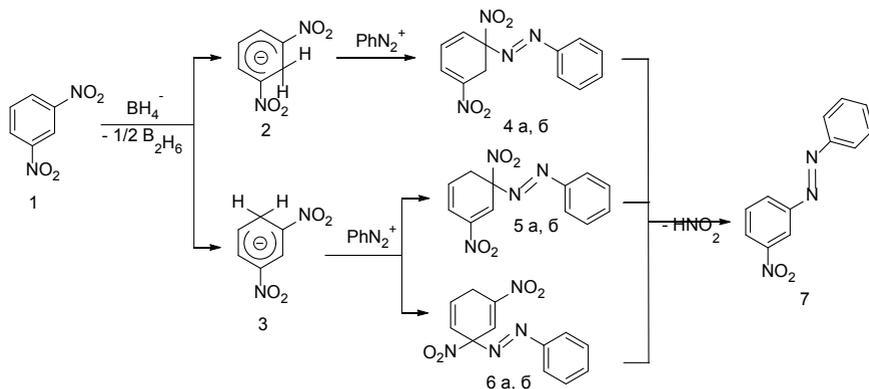
*Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого*

*г. Тула, Россия*

Взаимодействие полинитроаренов с тетрагидридоборатом натрия, приводящее к образованию анионных  $\sigma$ -аддуктов, является одним из способов восстановительной активации электронодефицитных соединений [1]. Это дает возможность осуществления реакции даже с такими слабыми электрофильными агентами, как соли ароматических диазосоединений [2-4], что приводит к образованию азосоединений, которые нельзя получить классической реакцией азосочетания.

Целью данной работы является квантово-химическое моделирование методом DFT/B3LYP относительной устойчивости интермедиатов реакции гидридного аддукта м-динитробензола с фенилдиазокатионом. Использование данного DFT метода хорошо зарекомендовало себя при изучении геометрической структуры анионных  $\sigma$ -аддуктов на примере 9-нитроантрацена [5], а также основано на том, что вычисления методом DFT с использованием дважды валентно расщепленных базисов, дополненных диффузными и/или поляризационными функциями, хорошо коррелируется с геометрическими параметрами нитросоединений бензольного ряда [6].

Квантово-химическое моделирование электронной структуры молекул проводили в рамках приближения теории функционала плотности с использованием гибридного трехпараметрического обменного функционала Беке [7] с корреляционным функционалом Ли-Янга-Парра [8] (B3LYP) [9] и базисного набора aug-cc-pVDZ [10]. Проводили полную оптимизацию геометрии без ограничений по типу симметрии. Характер стационарных точек на поверхности потенциальной энергии контролировали расчетом гессиана. Отсутствие мнимых частот колебаний подтвердило стационарный характер полученных структур. Вычисления проводились средствами программного комплекса Firefly 8.0. [11]. Учет влияния растворителя - воды реализован в рамках метода PCM ( $\epsilon = 78,36$ ) при 298,15K [12].



В работе [13] показано, что атака тетрагидридоборат-иона по атому углерода C2 м-динитробензола **1**, имеющему наибольший положительный заряд, дает менее устойчивый  $\sigma$ -аддукт **2** и подчиняется кинетическому контролю, а присоединение гидрид-иона в положение C4 ароматического кольца идет в условиях термодинамического контроля и дает более устойчивый продукт **3**. Предпочтительное протекание реакции по более положительно заряженному атому углерода C2 подтверждается данными работы [3], где установлено, что интенсивность ЯМР сигналов симметричного аддукта **2** в 1,5 раза больше.

Далее следует предположить, что реакция с катионом фенилдиазония может развиваться по двум направлениям (схема). Присоединение электрофила к симметричному  $\sigma$ -аддукту **2** приводит к образованию единственного интермедиата **4** – производному 1,5-динитроциклогексана-1,3, в котором фенилазогруппа может находиться как в экваториальном (**a**), так и аксиальном (**б**) положении. Присоединение фенилдиазоний катиона к анионному  $\sigma$ -аддукту **3** может идти двумя путями, следствием чего становится возможным образование двух разных промежуточных соединений сопряженного диена **5**

и производному циклогексадиена-1,4 интермедиату **6**. Гипотеза о возможном механизме протекания реакции гидридного  $\sigma$ -аддукта м-динитробензола **1** с катионом фенилдиазония основана на данных работ [14, 15], в которых были выделены подобные интермедиаты, производные 9,10-дигидроантрацена при взаимодействии  $\sigma$ -аддукта 9-нитроантрацена с солями ароматических диазосоединений. Отщепление азотистой кислоты от интермедиатов **4-6** приводит к единственному продукту реакции 3-нитроазобензолу **7**.

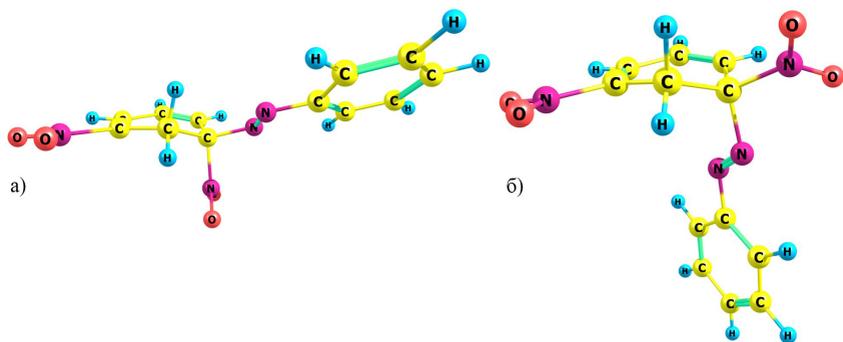
Мы провели геометрическую оптимизацию и расчет полных энергий всех конформеров соединений **4-6** с учетом экваториального (**а**) и аксиального (**б**) положения фенилазогруппы в газовой фазе и воде методом DFT/B3LYP. Полная энергия изучаемых интермедиатов представлена в таблице.

Полные и относительные полные энергии интермедиатов реакции гидридного аддукта м-динитробензола с фенилдиазокатионом, рассчитанные методом DFT/B3LYP в газовой фазе и воде

Соединение	Газовая фаза		Вода	
	Полная энергия, Хартри	Относительная полная энергия*, кДж/моль	Полная энергия, Хартри	Относительная полная энергия*, кДж/моль
4 а	-983,0652049	0	-983,0824244	0
4 б	-983,0639224	3,37	-983,0809496	3,87
5 а	-983,0612640	14,13	-983,0779835	15,13
5 б	-983,0601520	17,05	-983,0754910	21,68
6 а	-983,0616028	13,24	-983,0784929	13,79
6 б	-983,0606542	15,73	-983,0782578	14,41

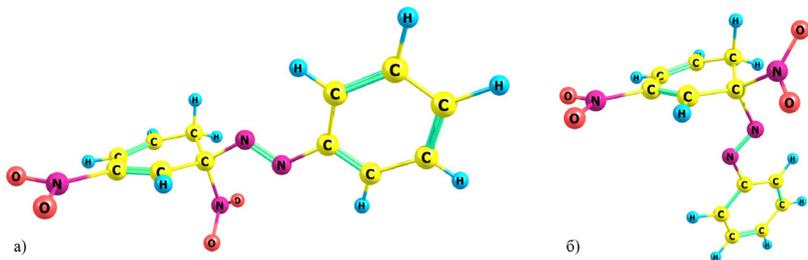
\*Энергия наиболее устойчивого соединения принята за ноль.

Как видно из данных таблицы наиболее устойчивым интермедиатом изучаемой реакции в газовой фазе и воде является соединение **4**, причем более стабильным оказался конформер с экваториальным расположением фенилазогруппы **4 а**. Конформер **4 б** с аксиальным расположением фенилазогруппы на 3,4-3,9 кДж/моль оказалась менее устойчивым. Вероятно, здесь играют роль стерические затруднения, возникающие при таком расположении объемного заместителя. Как видно из рис. 1, циклогексадиеновое кольцо обоих конформеров имеет неплоское строение. Эндоциклические углы при  $sp^3$ -гибридизованных атомах углерода составляют от 111,3 до 115,1 градусов. Таким образом, можно сделать вывод, что при реакции симметричного гидридного  $\sigma$ -аддукта **2** с катионом фенилдиазония наиболее стабильным интермедиатом является конформер соединения **4** с экваториальным расположением фенилазогруппы.



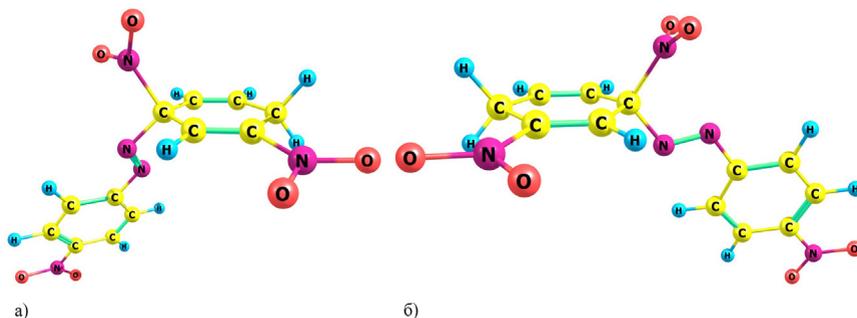
**Рис. 1.** Геометрические структуры конформеров интермедиата 4, рассчитанные методом DFT/B3LYP в воде: а – фенилазогруппа в экваториальном положении, б – фенилазогруппа в аксиальном положении

Атака фенилдиазокатиона на более термодинамически стабильный анионный гидридный  $\sigma$ -аддукт **3** может идти по двум реакционным центрам, в результате чего возможно образование промежуточных соединений **5** и **6**. Как стало ясно по результатам геометрической оптимизации, интермедиат **5** сохраняет непланарное строение циклогексадиенового кольца с сопряженными  $\pi$ -связями, также как и в случае соединения **4** (рис. 2). Эндоциклические углы при тетраэдрических атомах углерода равны от 112,3 до 113,8 градусов. Аналогично соединению **4**, наиболее стабильным конформером интермедиата **5** как в газовой фазе, так и в воде является структура с экваториальным расположением фенилазогруппы (**5 а**) (таблица). Этот факт не согласуется с данными работы [16], где проводились аналогичные расчеты в ряду гидридного  $\sigma$ -аддукта 5,7-динитро-8-гидроксихинолина и наиболее стабильной структурой при атаке электрофила в положении C5 оказалось производное 5,6-дигидрохинолина, содержащее фенилазогруппу в аксиальном положении.



**Рис. 2.** Геометрические структуры конформеров интермедиата 5, рассчитанные методом DFT/B3LYP в воде: а – фенилазогруппа в экваториальном положении, б – фенилазогруппа в аксиальном положении

При анализе данных, полученных в результате геометрической оптимизации интермедиата **6**, неожиданно оказалось, что циклогесадиеновое кольцо имеет практически плоское строение, причем и нитрогруппа и фенилзогруппа при  $sp^3$ -гибридизованном атоме углерода не имеют ярко выраженного экваториального или аксиального положения, находясь либо над плоскостью цикла, либо под плоскостью цикла, вследствие чего данные структуры **6 а** и **6 б**, на наш взгляд, следует рассматривать не как конформеры, а как энантиомеры по отношению друг к другу (рис. 3).



*Рис. 3. Геометрические структуры энантиомеров соединения **6 а** и **б**, рассчитанные методом DFT/B3LYP в воде*

При расчетах на уровне DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ любопытным является тот факт, что оба энантиомера **6 а**, **б** оказались несколько более устойчивыми, чем конформеры **5 а**, **б**, несмотря на отсутствие сопряжения в циклогесадиеновом кольце (табл). Данное утверждение можно либо опровергнуть, либо подтвердить проведя квантово-химические вычисления с использовани-ем дважды валентно расщепленных базисов. Кроме того, важнейшую роль здесь может играть электронное и пространственное строение исходного суб-страта  $\sigma$ -аддукта **3**, что также предполагает дополнительное исследование.

Таким образом, проведенные квантово-химические исследования по-казывают, что при атаке фенилдиазокатиона на смесь изомерных гидридных  $\sigma$ -аддуктов м-динитробензола наиболее устойчивый интермедиат образует-ся при присоединении электрофила к одной из нитрогрупп симметричного  $\sigma$ -аддукта, причем наиболее выгодным расположением фенилазогруппы явля-ется экваториальное положение относительно циклогесадиенового кольца. В случае реакции с наиболее термодинамически устойчивым изомерным гидрид-ным аддуктом присоединение диазокатиона выгоднее к реакционному цен-тру, наиболее удаленному от  $sp^3$ -гибридизованного атома углерода суб-страта, что дает интермедиат с практически плоским циклогесадиеновым кольцом.

Список литературы

1. О взаимодействии 1,3,5-тринитробензола с тетрагидридоборатом натрия / Ю. М. Атрощенко, С. Н. Насонов, С. С. Гитис [и др.] // Журнал органической химии. 1994. Т. 30. № 4. С. 632-633.

2. Реакции ароматических нитросоединений. LXXIII Взаимодействие гидридных  $\sigma$ -комплексов производных м-динитробензола с солями ароматических диазосоединений / Ю.М. Атрощенко, Н.И. Блохина, И.В. Шахкельдян [и др.] // Журнал органической химии. 2000. Т. 36. № 5. С. 712-719.

3. Реакции ароматических нитросоединений. LXXII. Анионные  $\sigma$ -комплексы нитроаренов в реакции азосочетания / Н.И. Блохина, Ю.М. Атрощенко, С.С. Гитис [и др.] // Журнал органической химии. 1998. Т. 34. № 4. С. 533-535.

4. Реакции ароматических нитросоединений. LXXIV. Азосочетание анионных  $\sigma$ -аддуктов нитроаренов с ароматическими диазосоединениями. Влияние условий проведения реакции на выход нитроазобензолов / Н. И. Блохина, И. В. Шахкельдян, Ю. М. Атрощенко [и др.] // Журнал органической химии. 2001. Т. 37. № 3. С. 426-428.

5. Молекулярная и электронная структура анионного  $\sigma$ -аддукта Мейзенгеймера 9-нитроантрацена по данным расчетов методом DFT/B3LYP / И. В. Блохин, М. Б. Никишина, Ю. М. Атрощенко [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2018. № 1. С. 29-36.

6. Omelchenko I. V., Shishkin O. V. Basis set effects on the structure of isomeric nitroanilines: the role of basis set expansion, additional diffuse and polarization functions within the frame of DFT and MP2 approaches // Functional materials. 2017. V. 24. № 2. P. 270-277.

7. Becke A. D. Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange // J. Chem. Phys. 1993. Vol. 98. № 7. P. 5648-5652.

8. Lee C., Yang W., Parr R. G. Development of the Colle-Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density // Physical review B. 1988. Vol. 37. № 2. P. 785.

9. Ab initio calculation of vibrational absorption and circular dichroism spectra using density functional force fields / P.J. Stephens, F.J. Devlin, C.F. Chabalowski [at al.] // The Journal of Physical Chemistry. 1994. Vol. 98. № 45. P. 11623-11627.

10. Dunning Jr T.H. Gaussian basis sets for use in correlated molecular calculations. I. The atoms boron through neon and hydrogen // The Journal of chemical physics. 1989. Vol. 90. № 2. P. 1007-1023.

11. Granovsky A. A. Firefly version 8.0. 2016. URL: <http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html>.

12. Tomasi J., Mennucci B., Cammi R. Quantum mechanical continuum solvation models // Chemical reviews. 2005. V. 105. № 8. P. 2999-3094.

13. Квантово-химическое изучение механизма реакции мета-динитробензола с тетрагидридоборат-ионом. И. В. Блохин, М. Б. Никишина, Ю. М. Атрощенко [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2018. № 1. С. 10-18.

14. Реакции ароматических нитросоединений. LXX. Образование 10-алкокси-9-нитро-9-фенилазо-9,10-дигидроантраценов и фенилгидразонов 9,10-антрахинона в реакции анионных  $\sigma$ -комплексов 9-нитроантрацена с ароматическими диазосоединениями / И. В. Блохин, Ю. М. Атрощенко, С. С. Гитис [и др.] // Журнал органической химии. 1996. Т. 34. № 10. С. 1531-1536.

15. Реакция тетрафторборатов нитрофенилдиазония с анионным  $\sigma$ -комплексом 9-нитроантрацена / И. В. Блохин, Ю. М. Атрощенко, А. Я. Каминский [и др.] // Журнал органической химии. 1995. Т. 32. № 4. С. 637-638.

16. К вопросу об относительной устойчивости интермедиатов реакции гидридного аддукта 5,7-динитро-8-гидроксинолина с тетрафтороборатом фенилдиазония / И. В. Блохин, И. И. Устинов, Ю. М. Атрощенко [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2017. № 4. С. 11-16.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ СОСТОЯНИЙ РЕАКЦИИ 2-ГИДРОКСИ-3,5-ДИНИТРОПИРИДИНА И ЕГО АНИОНА С ТЕТРАГИДРИДОБОРАТ-ИОНОМ МЕТОДОМ DFT

**Почуева Ирина Юрьевна**

*Тульский государственный педагогический университет  
им. Л. Н. Толстого*

**Блохин Игорь Васильевич**

*Кандидат химических наук, доцент  
Тульский государственный педагогический университет  
им. Л. Н. Толстого*

**Атрощенко Юрий Михайлович**

*Доктор химических наук, профессор  
Тульский государственный педагогический университет  
им. Л. Н. Толстого  
г. Тула, Россия*

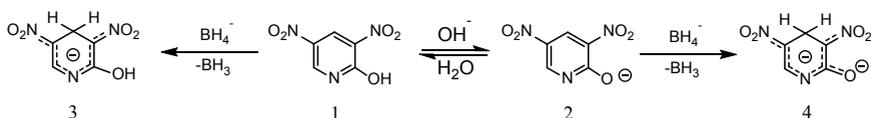
Производные 2-гидроксипиридина представляют интерес с точки зрения их антимикробной активности [1], ингибиторов роста паразитических протистов, вызывающих лейшманиозы [2], а также известно что комплексные соединения последних с платиной обладают значительной противораковой активностью в отношении линий раковых клеток человека [3]. В связи с этим получение новых соединений данного класса остается актуальной задачей. Одним из путей решения этой проблемы является взаимодействие нитропроизводных последних с тетрагидридоборат-ионом и последующее протонирование [4] или амино- и гидроксиметилирование [5, 6].

В одной из предыдущих статей мы описывали квантово-химическое моделирование реакции 2-гидрокси-3,5-динитропиридина с тетрагидридоборат-ионом методом DFT/B3LYP/def2-SVPD. Было показано, что зарядовый и орбитальный фактор благоприятствуют атаке нуклеофила в положение 4 как исходной молекулы субстрата, так и её аниона, что приводит к образованию как однозарядных, так двухзарядных  $\sigma$ -аддуктов [7].

Целью данной работы было моделирование переходных состояний при взаимодействии 2-гидрокси-3,5-динитропиридина и его аниона с тетрагидридоборат-ионом методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ в газовой фазе, а также расчет энергий активации указанных процессов.

Оптимизацию геометрических параметров взаимодействующих веществ, продуктов реакции и поиск переходных состояний проводили в программном пакете Firefly 8.2.0 [8] в рамках приближения теории функционала плотности с использованием гибридного трехпараметрического обменного функционала Беке [9] с корреляционным функционалом Ли-Янга-Парра [10] (B3LYP) [11] и базисного набора Даннинга aug-cc-pVDZ [12]. Полная оптимизация геометрии проводилась без ограничений по типу симметрии. Поиск переходных состояний осуществляли методом релаксированного сканирования по координате реакции, а локализацию переходных состояний проводили по алгоритму Берни. Все рассчитанные в данной работе структуры являются стационарными точками на ППЭ, что было подтверждено анализом теоретического колебательного спектра, рассчитанного из гессиана, при этом для минимумов на ППЭ диагонализированная матрица Гесса содержит только положительные члены, а для переходных состояний имеется единственная мнимая частота.

Мы предполагаем, что взаимодействие 2-гидрокси-3,5-динитропиридина 1 и его аниона 2 с тетрагидридоборат-ионом с тетрагидридоборат-ионом протекает с образованием анионных  $\sigma$ -аддуктов 3 и 4 соответственно по следующей схеме:



Нами проведена геометрическая оптимизация и расчёт полных энергий реагентов, переходных состояний (TS) и продуктов изучаемых реакций в газовой фазе. Результаты представлены в табл. 1.

**Табл. 1.** Полные энергии реагентов, переходных состояний (TS) и продуктов изучаемых реакций в газовой фазе, рассчитанных методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ в газовой фазе

Соединение	Полная энергия, Хартри	Полная энергия, кДж/моль
1	-732,6241219	-1923504,632
2	-732,1227945	-1922188,397
3	-733,3345310	-1925369,811
4	-732,6612405	-1923602,087
TS 1 (1 → 3)	-759,9502275	-1995249,320
TS 2 (2 → 4)	-759,2921067	-1993521,430

В табл. 2. представлены характеристики изучаемых реакций, рассчитанные в газовой фазе. Диагонализированная матрица Гесса для переходных состояний имеет только одну мнимую частоту.

**Табл. 2.** Характеристики изучаемых реакций, рассчитанные методом DFT/*B3LYP/aug-cc-pVDZ* в газовой фазе

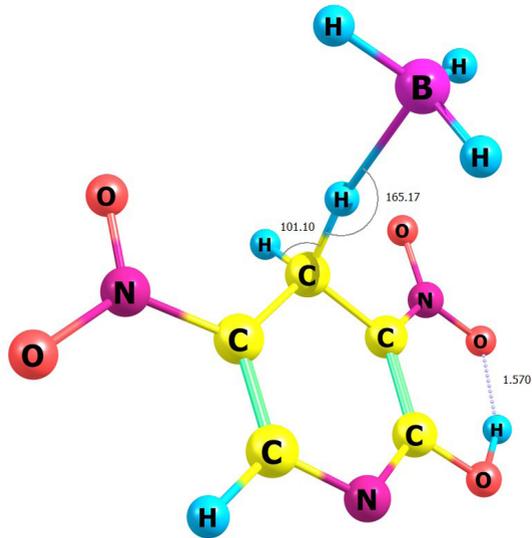
Реакция	Сумма относительных полных энергий реагентов, кДж/моль	Относительная полная энергия переходного состояния, кДж/моль	Мнимая частота, см <sup>-1</sup>	Сумма относительных полных энергий продуктов, кДж/моль	Энергия активации, кДж/моль	Изменение энтальпии, кДж/моль
$1 + \text{BH}_4^- \rightarrow 3 + \frac{1}{2}\text{B}_2\text{H}_6$	0,00*	103,70	-47,97	37,09	103,70	37,09
$2 + \text{BH}_4^- \rightarrow 4 + \frac{1}{2}\text{B}_2\text{H}_6$	1316,24	1831,60	-43,74	1804,82	515,37	488,58

\* Сумма полных энергий принята за ноль.

Как видно из представленной табл. 2 реакция 2-гидрокси-3,5-динитропиридина 1 с тетрагидридоборат-ионом носит слабоэндотермический характер и характеризуется энергией активации равной 103,70 кДж/моль. Напротив реакция аниона 2-гидрокси-3,5-динитропиридина 2 с указанным реагентом имеет сильноэндотермический характер и имеет примерно в 5 раз большую энергию активации. Это подтверждает данные работы [7], в которой был сделан вывод о невозможности самопроизвольного протекания последней.

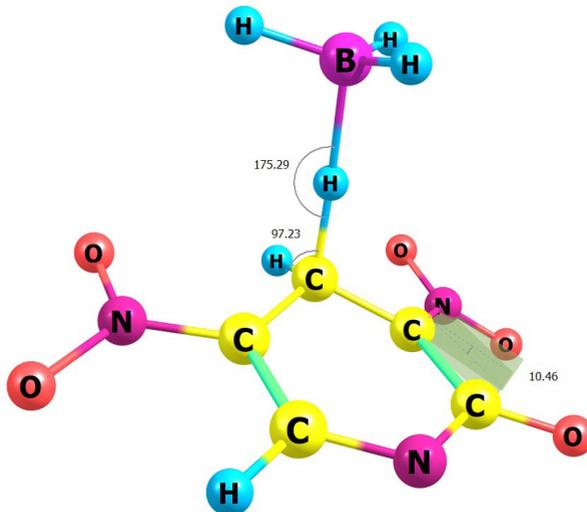
Геометрия переходного состояния первой реакции представлена на рис. 1.

Как видно из рис. 2. Атака тетрагидридоборат-иона атома углерода C4 ароматического кольца 2-гидрокси-3,5-динитропиридина осуществляется аксиально. Угол C-H-B составляет 165,17°. Атом углерода C4 пиридинового кольца находится в тетраэдрической конфигурации о чем свидетельствует валентный угол H-C-N равный 101,10°. Структура стабилизирована водородной связью средней прочности между атомом водорода гидроксильной группы и атомом кислорода соседней нитрогруппы о чем свидетельствует длина связи равная 1,570Å. Все атомы исходного субстрата, кроме C4 лежат практически в одной плоскости.



*Рис. 1. Геометрическая структура переходного состояния реакции 2-гидрокси-3,5-динитропиридина с тетрагидридоборат-ионом*

Геометрия переходного состояния второй реакции представлена на рис. 2.



*Рис. 2. Геометрическая структура переходного состояния реакции аниона 2-гидрокси-3,5-динитропиридина с тетрагидридоборат-ионом*

Как видно из рис. 2, угол связи С-Н-В в переходном состоянии имеет большее значение и составляет  $175,29^\circ$ , а угол связи Н-С-Н при атоме углерода в 4 положении более близок к прямому и составляет  $97,23^\circ$ . Важной особенностью является также то, что нитрогруппа у атома углерода С3 несколько повернута и не лежит в плоскости пиридинового ядра. Торсионный угол С2-С3-Н-О составляет  $10,46^\circ$ . Всё это свидетельствует в пользу дестабилизации указанной системы, по сравнению с переходным состоянием в первой реакции.

Таким образом, в результате расчетов методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ в газовой фазе было показано, что реакция 2-гидрокси-3,5-динитропиридина с тетрагидридоборат-ионом носит слабоэндотермический характер и характеризуется энергией активации равной  $103,70$  кДж/моль. Напротив реакция аниона 2-гидрокси-3,5-динитропиридина с указанным реагентом имеет сильноэндотермический характер и имеет примерно в 5 раз большую энергию активации, что свидетельствует о её низкой вероятности.

### Список литературы

1. *Copper complexes of pyridine derivatives with superoxide scavenging and antimicrobial activities / T. Suksrichavalit, S. Prachayasittikul, C. Nantasenamat [at al.] // European journal of medicinal chemistry. 2009. Vol. 44. № 8. P. 3259-3265.*
2. *Chemoenzymatic synthesis and biological evaluation of 2-and 3-hydroxypyridine derivatives against Leishmania mexicana / G. G. Liñares, G. Parraud, C. Labriola [at al.] // Bioorganic & medicinal chemistry. 2012. Vol. 20. № 15. P. 4614-4624.*
3. *Studies on the synthesis and characterization of four transplanaramineplatinum (II) complexes of the form trans-PtL(NH<sub>3</sub>)Cl<sub>2</sub>, where L= 2-hydroxypyridine, 3-hydroxypyridine, imidazole, and imidazo(1,2- $\alpha$ )pyridine / Huq F., Daghriri H., Yu J. Q. [at al.] // European journal of medicinal chemistry. 2004. Vol. 39. № 8. P. 691-697.*
4. *Синтез и конформационный анализ 3,5-динитропиридин-2-она / И. В. Блохин, Е. В. Иванова, И. И. Сурова [и др.] // Труды Белорусского государственного технического университета. Химия, технология органических веществ и биотехнология. 2015. № 4. С. 96-101.*
5. *Анионный бициклический  $\sigma$ -аддукт 2-гидрокси-3,5-динитропиридина в синтезе новых производных 2,6-дiazатрициклододеканов / Е. В. Иванова, И. И. Сурова, Н. В. Хлытин [и др.] // Бутлеровские сообщения. 2014. Т. 38. № 6. С. 64-68.*
6. *Амино- и оксиметилирование гидридных аддуктов 2-гидрокси-3,5-динитропиридина / Е. В. Иванова, И. В. Федянин, И. И. Сурова [и др.] // Химия гетероциклических соединений. 2013. № 7. С. 1073 - 1081.*

7. Квантово-химическое моделирование взаимодействия 2-гидрокси-3,5-динитропиридина и его аниона с тетрагидридоборат-ионом / И. И. Сурова, И. В. Блохин, Е. В. Иванова [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2017. № 2. С. 28-34.
8. Granovsky A. A. Firefly version 8.0. 2016. URL: <http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html>.
9. Becke A. D. Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange // J. Chem. Phys. 1993. Vol. 98. № 7. P. 5648-5652.
10. Lee C., Yang W., Parr R. G. Development of the Colle-Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density // Physical review B. 1988. Vol. 37. № 2. P. 785.
11. Ab initio calculation of vibrational absorption and circular dichroism spectra using density functional force fields / P.J. Stephens, F.J. Devlin, C.F. Chabalowski [at al.] // The Journal of Physical Chemistry. 1994. Vol. 98. № 45. P. 11623-11627.
12. Dunning Jr T.H. Gaussian basis sets for use in correlated molecular calculations. I. The atoms boron through neon and hydrogen // The Journal of chemical physics. 1989. Vol. 90. № 2. P. 1007-1023.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНФОРМАЦИЙ 3,5-ДИНИТРОПИПЕРИДИН-2-ОНА МЕТОДОМ DFT

**Стороженко Мария Темуровна**

*Тулский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого*

**Блохин Игорь Васильевич**

*Кандидат химических наук, доцент*

*Тулский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого*

**Атрощенко Юрий Михайлович**

*Доктор химических наук, профессор*

*Тулский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого*

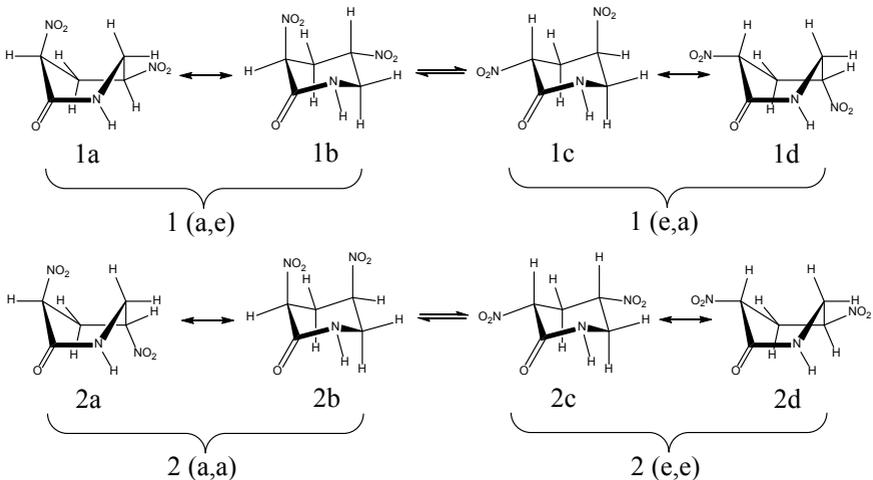
*г. Тула, Россия*

Производные пиперидина проявляют высокую биологическую активность, в частности, являются ингибиторами  $\alpha$ - и  $\beta$ -глюкозидазы [1], перорально биодоступным ингибитором фактора Ха [2] и антагонистами рецепторов ангиотензина II [3]. Комплексные соединения замещенных пиперидина с платиной (II) являются потенциальными противоопухолевыми средствами [4]. Синтез полифункциональных соединений данного класса является непростой синтетической задачей [5, 6]. В одной из своих работ [7] мы описывали получение 3,5-динитропиперидин-2-она путем взаимодействия 2-гидрокси-3,5-динитропиридина с тетрагидроборатом натрия, в качестве нуклеофильного агента, с последующим протонированием образующегося трехзарядного гидридного аддукта. В этой же статье мы изучали полуэмпирическим методом PM7 геометрическую структуру и устойчивость конформеров целевого соединения в газовой фазе и диметилсульфоксиде. Установлено, что все предполагаемые соединения сужествуют в конформации искаженного кресла. Было показано, что для *транс*-диастереомера 3,5-динитропиперидин-2-она наиболее термодинамически выгодным является конформер с аксиальным расположением нитрогруппы у третьего углеродного атома. *Цис*-диастереомер, содержащий обе нитрогруппы в аксиальном положении, в газовой фазе оказался наименее стабильным за счет отталкивания нитрогрупп. В диметилсульфоксиде стандартные энтальпии образования конформеров *цис*-диастереомера оказались примерно одинаковыми, что объяснялось эффектом сольватации.

Как известно, точность расчетов полуэмпирическими методами невысока, поэтому с целью повышения качества расчетов, целью данной работы являлось выполнение конформационного анализа 3,5-динитропиперидин-2-она методом DFT, причем мы использовали корреляционно-согласованный с поляризованными функциями двухэкспоненциальный базисный набор, дополненный диффузными функциями.

Оптимизацию геометрических параметров исследуемых структур, расчет полной энергии проводили в программном пакете Firefly 8.2.0 [8] в рамках приближения теории функционала плотности с использованием гибридного трехпараметрического обменного функционала Беке [9] с корреляционным функционалом Ли-Янга-Парра [10] (B3LYP) [11] и базисного набора Даннинга aug-cc-pVDZ [12]. Полная оптимизация геометрии проводилась без ограничений по типу симметрии. Все рассчитанные в данной работе структуры являются стационарными точками на ППЭ, что было подтверждено анализом теоретического колебательного спектра, рассчитанного из гессиана, при этом для минимумов на ППЭ диагонализированная матрица Гесса содержит только положительные члены. Учет влияния модельного растворителя - воды реализован в рамках континуальной модели РСМ ( $\epsilon = 78,36$ ) [13] при 298,15K.

Как известно [14, 15], 3,5-динитропиперидин-2-он теоретически может существовать в виде смеси двух  $\sigma$ -диастереомеров (1, 2) с *цис*- и *транс*-расположением нитрогрупп. Так *транс*-диастереомер 1 в результате инверсии цикла образует а,е- или е,а-конформер, а для *цис*-диастереомера 2 характерны структуры либо с экваториальным расположением обеих нитрогрупп (е,е), либо с аксиальным (а,а), причем пиперидиновое кольцо каждого из изомеров может иметь как конформацию кресла, так и ванны (схема).



Расчет полных энергий изучаемых диастереомеров 3,5-динитропиридин-2-она (1, 2), а также их конформеров в виде кресла или ванны, в газовой фазе и воде методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ представлены в табл. 1.

Таблица 1. Полные энергии изучаемых структур 1-2 в газовой фазе и воде

Структура	Газовая фаза		Вода	
	Полная энергия, Хартри	Относительная полная энергия*, кДж/моль	Полная энергия, Хартри	Относительная полная энергия*, кДж/моль
1a	-735,0513741	79,82	-735,0765420	13,74
1b	-735,0548599	70,67	-735,0800535	4,52
1c	-735,0554119	69,22	-735,0817748	0
1d	-735,0511596	80,38	-735,0794583	6,08
2a	-735,0537160	73,67	-735,0780238	9,85
2b	-735,0505497	81,98	-735,0793448	6,38
2c	-735,0538365	73,35	-735,0803753	3,67
2d	-735,0523401	77,28	-735,0793978	6,24

\*Полная энергия наиболее устойчивой структуры принята за ноль.

Следует отметить, что практически во всех случаях конформация кресла обладает наименьшей энергией. Как видно из данных табл. 1, наиболее устойчивым диастереомером в газовой фазе является *транс*-диастереомер 1с, в котором нитрогруппа у третьего углеродного атома находится в экваториальной ориентации, а у атома С5 – в аксиальной. Из конформаций *цис*-диастереомера 2 наименьшую энергию имеет структура 2с с экваториальным расположением объемных заместителей, что вполне согласуется с теорией [14, 15]. Геометрия оптимизированных структур 1с и 2с в водной среде представлена на рис. 1.

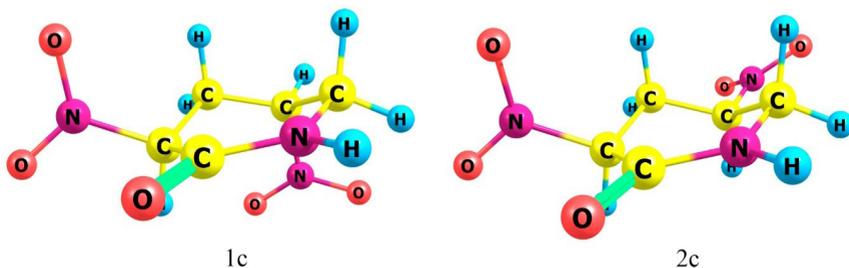


Рис. 1. Геометрическая структура соединений 1с и 2с, оптимизированная методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ в воде

Надо отметить, что вследствие  $p,\pi$ -сопряжения неподеленной электронной пары атома азота с карбонильной группой, пеперидиновое кольцо каждой из упомянутых структур 1с и 2с принимает конформацию псевдокресла. Пептидная связь делает этот фрагмент кольца более плоским. Значения торсионных углов  $O=C-N-H$  составляют всего лишь  $-1,55$  и  $-1,27^\circ$  соответственно.

Относительно низкую стабильность структуры 2b как в газовой фазе, так и в воде, исключая соединения в которых пиперидиновое кольцо находится в конформации ванны, можно объяснить взаимным отталкиванием нитрогрупп, находящихся в этом случае в аксиальных положениях. Это приводит к увеличению степени планарности кольца. Из рис. 2 видно, что пять из шести атомов цикла лежат практически в одной плоскости.

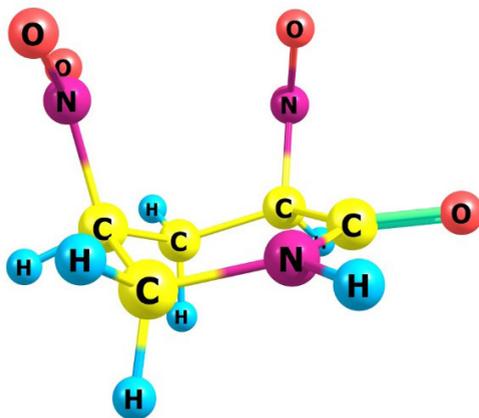


Рис. 2. Геометрическая структура соединения 2b, оптимизированная методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ в воде

В водной среде *транс*-изомер 1а в конформации ванны, в котором нитрогруппа у третьего углеродного атома располагается аксиально, а у пятого – экваториально, оказался самым неустойчивым.

Таким образом, в данной работе квантово-химическим методом DFT/B3LYP/aug-cc-pVDZ показано, что для диастереоизомеров 3,5-динитропиперидин-2-она наиболее выгодной является конформация кресла. Наиболее устойчивым конформером в газовой фазе и воде является *транс*-диастереомер, в котором нитрогруппа у атома углерода С3 располагается экваториально. Самым термодинамически неустойчивым в газовой фазе оказался *цис*-диастереомер изучаемого соединения, в котором обе нитрогруппы располагаются в аксиальном положении. Данный эффект объясняется трансаннулярным напряжением, что приводит к повышению степени

планарности цикла. В водной среде *транс*-изомер в конформации ванны, в котором нитрогруппа у третьего углеродного атома располагается аксиально, а у пятого – экваториально обладает наибольшей энергией.

### Список литературы

1. de Melo E. B., da Silveira Gomes A., Carvalho I.  $\alpha$ - and  $\beta$ -Glucosidase inhibitors: chemical structure and biological activity // *Tetrahedron*. 2006. Vol. 62. № 44. P. 10277-10302.

2. Design, synthesis, and biological activity of piperidine diamine derivatives as factor Xa inhibitor / A. Mochizuki, Y. Nakamoto, H. Naito [at al.] // *Bioorganic & medicinal chemistry letters*. 2008. Vol. 18. № 2. P. 782-787.

3. Underwood D. Substituted piperidin-2-one biphenyltetrazoles as angiotensin II antagonists / W. Murray, P. Lalan, A. Gill [at al.] // *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 1992. Vol. 2. № 12. P. 1775-1779.

4. Novel apoptosis-inducing *trans*-platinum piperidine derivatives: synthesis and biological characterization / E. Khazanov, Y. Barenholz, D. Gibson [at al.] // *Journal of medicinal chemistry*. – 2002. – Т. 45, № 24. – С. 5196-5204.

5. Okitsu O., Suzuki R., Kobayashi S. Efficient synthesis of piperidine derivatives. Development of metal triflate-catalyzed diastereoselective nucleophilic substitution reactions of 2-methoxy- and 2-acyloxypiperidines // *The Journal of organic chemistry*. 2001. Vol. 66. № 3. P. 809-823.

6. Wurz R. P., Fu G. C. Catalytic asymmetric synthesis of piperidine derivatives through the [4+2] annulation of imines with allenes // *Journal of the American Chemical Society*. 2005. Vol. 127. № 35. P. 12234-12235.

7. Синтез и конформационный анализ 3,5-динитропиперидин-2-она / Блохин И. В., Иванова Е. В., Сурова И. И. [и др.] // *Труды Белорусского государственного технического университета. Химия, технология органических веществ и биотехнология*. 2015. № 4. С. 96-101.

8. Granovsky A. A. Firefly version 8.0. – 2016. – URL: <http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html>.

9. Becke A. D. Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange // *J. Chem. Phys.* 1993. Vol. 98. № 7. P. 5648-5652.

10. Lee C., Yang W., Parr R. G. Development of the Colle-Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density // *Physical review B*. 1988. Vol. 37. № 2. P. 785.

11. *Ab initio* calculation of vibrational absorption and circular dichroism spectra using density functional force fields / P.J. Stephens, F.J. Devlin, C.F. Chabalowski [at al.] // *The Journal of Physical Chemistry*. 1994. Vol. 98. № 45. P. 11623-11627.

12. Dunning Jr T.H. *Gaussian basis sets for use in correlated molecular calculations. I. The atoms boron through neon and hydrogen // The Journal of chemical physics.* 1989. Vol. 90. № 2. P. 1007-1023.

13. Tomasi J., Menicci B., Cammi R. *Quantum mechanical continuum solvation models // Chemical reviews.* 2005. Vol. 105. № 8. P. 2999-3094.

14. Илиел Э., Вайлен С., Дойл М. *Основы органической стереохимии.* М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 703 с.

15. Потапов В. М. *Стереохимия.* М.: Химия, 1988. 464 с.



Научное издание

**Наука и инновации - современные концепции**

Материалы международного научного форума  
(г. Москва, 24 апреля 2020 г.)

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

Подписано в печать 24.04.2020 г. Формат 60x84/16.  
Усл. печ.л. 53,4. Заказ 132. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре  
издательства Инфинити

