



Сборник научных статей
по итогам работы
Международного научного форума

том 2

НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Основные тенденции развития российского рынка кофе
Социальные и экологические аспекты городской среды
Изучение активности манонсвязывающего лектина в сыворотке
крови детей с рекуррентными заболеваниями
и многое другое...

Москва 2020

Коллектив авторов

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

ТОМ 2

Москва, 2020

УДК 330
ББК 65
С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного
научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ
КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 22 мая 2020 г.). / отв. ред. Д.Р.
Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2020. – 204 с.

У67

ISBN 978-5-905695-43-8

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 978-5-905695-43-8

© Издательство Инфинити, 2020
© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Основные тенденции развития российского рынка кофе <i>Алексашина Надежда Андреевна</i>	8
Технико-экономические особенности различных видов транспорта при грузоперевозках <i>Горбатова Екатерина Ивановна</i>	11
Анализ состояния рынка импортных и экспортных грузоперевозок России <i>Грановская Юлия Александровна</i>	14
Структурный анализ опыта развития конкурентоспособности работников <i>Исмаилов Руслан Аликович</i>	20
Ресурсный потенциал инновационной деятельности организации <i>Полянская Татьяна Александровна</i>	25
Этика бизнеса и этика отношения к бизнесу в условиях кризиса <i>Вяткин Андрей Дмитриевич</i>	30

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Программа факультативного курса по развитию речи как средство развития языковых компетенций младших школьников <i>Крючкова Татьяна Аркадьевна</i>	36
Трудности обучения аудированию и пути их преодоления <i>Мухажирова Шамай Ибрагимовна, Абдулаева Резеда Нигматулаевна</i>	43
Образовательная среда детского сада как условие формирования исследовательского поведения детей старшего дошкольного возраста <i>Красношлык Зинаида Петровна</i>	43

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Особенности сопряженности ценностных ориентаций и поведенческих установок родителей с параметрами возрастных изменений подростков <i>Хажуев Ислам Сайдахмедович</i>	54
--	----

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

Общие тенденции позднеромантической фактуры на примере хоралов Сезара Франка <i>Бобина Елена Михайловна</i>	62
--	----

АРХИТЕКТУРА

Ландшафтно-архитектурный анализ территории северной части ЦПКиО им. XXX-летия ВЛКСМ г. Йошкар-Олы <i>Лукмонов Фаррух Уткур угли</i>	70
--	----

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Изучение активности манонсвязывающего лектина в сыворотке крови детей с рекуррентными заболеваниями <i>Малахова Жанна Леонидовна</i>	74
Роль провоспалительных цитокинов INF γ и IL-17 у пациентов с послеоперационными когнитивными дисфункциями после аортокоронарного шунтирования <i>Маркелова Е. В., Хафизова Л. Я., Ганиева М. Т., Нескормнова А. А., Зенина А. А., Милехина С. А.</i>	78
Персонализированная диетотерапия при ожирении <i>Латик Ирина Александровна</i>	81
Роль планирования лечения при проведении протезирования с использованием дентальных имплантатов <i>Кладничкин Игорь Дмитриевич</i>	89
Морфологическая характеристика пролиферации и апоптоза потомства самок крыс с экспериментальным сахарным диабетом в период полового созревания <i>Антонов Сергей Дмитриевич</i>	96

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Концепция дизайна пространства проектных параметров – ключевое звено фармацевтической разработки <i>Зырянов Олег Анатольевич, Бркич Галина Эдуардовна, Пятигорская Наталья Валерьевна</i>	101
--	-----

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Размножение декоративных кустарников современного ассортимента одревесневшими черенками <i>Хамраева Диловар Ахадовна, Темиров Элдор Эргашбоевич, Халмурзаева Атыргүль Исаковна, Печеницын Владимир Петрович</i>	106
--	-----

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Предложения по решению социально-экономических и экологических проблем направленных на снижение социальной напряжённости на территории западных подstepных ильменей лиманского Икрянинского и Наримановского районов Астраханской области <i>Бухарицин Петр Иванович, Цимлянский Николай Анатольевич, Андросов Владимир Павлович</i>	108
---	-----

Геологический анализ техногенно-минеральных образований Au-Ag эпите- рмального месторождения Купол (Чукотский АО) <i>Голдырев Виталий Николаевич, Наумов Владимир Александрович</i>	117
---	-----

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Современные нанотехнологии в биокультивировании высших растений <i>Нечитайло Галина Семеновна, Богословская Ольга Александровна, Ольховская Ирина Павловна, Глуценко Наталья Николаевна</i>	134
--	-----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Реализация экологических проектов в рамках проектной деятельности об- учающихся в Московском Политехе <i>Ермакова Лидия Сергеевна, Кудрявцева Юлия Сергеевна</i>	141
Исследование синтезированных полимеров и олигомеров для практического применения в качестве ионообменных смол <i>О. Х. Хасанов, А. И. Исмаилов, Ш. С. Джалилов, Р. И. Исмаилов</i>	146
Влияние количества немагнитных зазоров в магнитопроводе на характери- стики дугогасительного реактора <i>Базаррагчаа Алтандуулга, Баязитов Ильдар Равильевич, Медведев Вячеслав Германович, Петров Михаил Иванович</i>	161
Социальные и экологические аспекты городской среды <i>Швецова Ирина Григорьевна</i>	165
Совершенствование метрологического обеспечения обороны и безопасности государства <i>Синюков Виктор Васильевич, Кузнецов Станислав Александрович</i>	170
Коагуляционное извлечение белково-липидных загрязнений из высококон- центрированных стоков птицеперерабатывающих предприятий <i>Дочкина Юлия Николаевна, Калугина Дарья Сергеевна, Денисова-Барабаш Екатерина Александровна, Корчагин Владимир Иванович</i>	176
Мониторинг вредных и опасных производственных факторов рабочей зоны <i>Никулин Андрей Николаевич, Дука Никита Евгеньевич</i>	183
Имитационное моделирование гидропривода в программе MATLAB <i>Стенин Валерий Александрович</i>	191

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Технология изготовления керамических изделий методом шликерного литья <i>Безногова Ольга Юрьевна</i>	199
---	-----

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА КОФЕ

Алексашина Надежда Андреевна

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,
Москва, Россия

Аннотация. Рынок кофе в России является одним из динамично развивающихся. Россияне регулярно употребляют кофе и кофейные напитки. Однако в последнее время наблюдается тенденция к изменению потребительских предпочтений по видам кофе.

Ключевые слова: кофе, кофейные напитки, потребление кофе, виды кофе.

Кофе является одним из наиболее стабильных продуктов на рынке товаров повседневного спроса. Кофе – базовый продукт, потребителями которого является практически каждый россиянин. В России рынок кофе начал свое формирование в начале 90-х годов, когда на рынке помимо зернового кофе появился растворимый. Сейчас на рынке представлено множество различных видов кофе – зерновой, молотый, растворимый, кофе в капсулах. В настоящее время кофе присутствует в потребительской корзине 73% жителей РФ.

24 апреля 2015 года Россия стала членом-партнером Международной Организации по Кофе. Это событие имело важное значение для развития рынка кофе, поскольку позволило сократить расходы производителей кофе, упростило импорт сырья и повысило качество продукции в целом.

Рынок кофе в России можно охарактеризовать как высококонкурентный, емкий и один из самых быстроразвивающихся. Средний темп роста рынка кофе в России за последние годы составляет 6,2% в год. За последние 10 лет потребление кофе выросло на 85%. В 2019 году потребление кофе составило 212 тонн готовой продукции. Увеличение потребления кофе происходит за счет активного развития торговых сетей и увеличения торговых площадей. Кофе становится более доступным товаром для потребителей – на рынке появляются новые форматы торговли, такие как интернет-магазины, кофейни, торговые автоматы. Также растёт предложение на рынке, в связи с чем по-

ребитель может подобрать наиболее подходящий для себя кофе по цене и ассортименту. Колебания спроса на кофе незначительные и не имеют четкой сезонной выраженности. Поскольку кофе в основном употребляется в горячем виде, небольшой спад потребления на 2-4% происходит в летний период и восстанавливается к сентябрю.

В среднем один житель РФ потребляет за год около 1,35 кг кофе. Этот показатель существенно вырос за последние годы – в 2001 году он составлял 400 граммов кофе на человека. Это подтверждает интенсивный рост рынка кофе.

Однако потребление кофе в России существенно уступает европейским странам и США. Лидирует по объему потребления кофе на душу населения в год Финляндия – данный показатель составляет 200 литров в год. При этом в России данный показатель составляет около 21 литра.

Российские потребители предпочитают в основном растворимый кофе. По потреблению растворимого кофе Россия занимает третье место в мире после США и Великобритании. Однако рынок растворимого кофе почти достиг точки насыщения. Соотношение потребления растворимого кофе к натуральному (молотому и зерновому) постепенно меняется в пользу натурального.

В 2019 году в структуре розничных продаж в натуральном выражении преобладали кофейные напитки с долей 47,1%. Доля растворимого кофе составляла 38,7%, натурального – 11,7%, а кофе в капсулах – 2,5%. В стоимостном выражении эти показатели составили, соответственно, 41, 48,5, 8,8% и 1,7%.

За последние несколько лет наблюдается рост объемов экспорта зернового кофе из России в страны ближнего зарубежья. Это связано с тем, что ключевые игроки на российском рынке открывают заводы по переработке кофе. В большинстве случаев кофе экспортируется в Казахстан, Белоруссию и Украину. Общий объем экспорта кофе составил 5,8 тысяч тонн.

За последний год на территории РФ было произведено 37,8 тысяч тонн кофе, что на 4% больше позапрошлого года.

Кофе в РФ импортируется из ряда различных стран. В 2019 году основным поставщиком кофе в РФ являлся Вьетнам с долей 40,5% в натуральном выражении. На втором месте по объему экспорта стояла Бразилия с долей 17,9%, а на третьем – Индонезия, доля которой составила 12,3%. Также кофе в Россию импортируют из Италии, Колумбии, Эфиопии, Индии, Перу, Китая, Швейцарии и других стран.

Если говорить о потреблении по регионам РФ, наибольшую долю в структуре потребления кофейной продукции занимают Центральный и Приволжский федеральные округа. На долю потребления Центрального ФО приходится 26,7% от общего потребления РФ. В Приволжском ФО доля со-

ставила 19,9%. Далее следуют Сибирский ФО с долей в 13,2% и Южный ФО с долей в 11,2%. Основными факторами, которые оказывают влияние на развитие рынка, являются урожайность кофейных зерен и цены на них. Стоит отметить, что население РФ по статистике не снижает потребление кофе даже в кризисные периоды. В связи с этим снижение платежеспособности населения не влекут за собой существенного снижения потребления кофе, а только меняют его структуру, повышая долю потребления более дешевой продукции.

Наблюдаемый в последние годы рост объемов потребления кофе в России осуществляется благодаря увеличению потребления натурального кофе, в то время как потребление растворимого кофе на российском рынке снижается. Следует уделить отдельное внимание потреблению капсульного кофе в России. Доля потребления капсульного кофе в общем объеме потребления небольшая и составляет около 2,5%. Однако стоит отметить, что спрос на кофе в капсулах ежегодно растет. Потребители кофе все чаще начинают отдавать предпочтение кофе в капсулах, поскольку такой способ приготовления позволяет сэкономить время и получить напиток как из кофейни. Рынок капсульного кофе в настоящее время находится в стадии активного развития.

Таким образом, рынок кофе в России является динамично развивающимся и емким. Потребление кофе в России ежегодно растет. Основная доля потребления кофе приходится на Центральный и Приволжский федеральный округ. Рынок является высококонкурентным. Однако следует отметить, что потребление растворимого кофе имеет тенденцию к снижению, в то время как натуральный кофе набирает все большую популярность среди россиян. В связи с этой тенденцией компаниям-производителям кофе следует уделить внимание развитию новых альтернативных видов кофейной продукции.

Библиографический список:

1. Виноградова С.М. Кофе на спад// *FoodService*. – 2015. – №9 (62-69).
2. Журавлева Л.А., Запкина Н.В. Особенности развития отраслевого рынка кофе в России // Редакция журнала «Экономика и предпринимательство». – 2014. №1-2(42). – 108-112 с.
3. Кудрин А.Л. Обзор российского рынка кофе // *Экономика России: XXI век*. – 2014. - № 16. - 14-25 с.
4. Некрасова Д.С., Плеханов С.В. Импортозамещение на рынке кофе в России // «Академия управления». – 2017. №2(17). – 14-20 с.
5. Саргавалян Э.М., Косарева О.А. Потребительский рынок кофе в России // *Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров*. – 2015. – 132-135 с.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА ПРИ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ

Горбатова Екатерина Ивановна

*Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия*

***Аннотация.** Россия обладает мощной транспортной системой, в которую входят различные виды транспорта. У каждого транспорта есть своя специфика в отношении его использования для грузоперевозок. При выборе определенного вида транспорта следует обращать внимание на его технико-экономические особенности, преимущества и недостатки.*

***Ключевые слова:** транспорт, виды транспорта, грузовые перевозки, доставка груза.*

В России при грузовых перевозках используют различные виды транспорта:

- автомобильный;
- железнодорожный;
- морской;
- речной;
- воздушный.

В 2018 году первое место по грузообороту в России занимает железнодорожный вид транспорта, его доля составляет 87%. На втором месте находится автомобильный транспорт, доля которого составляет 9%. Третье место разделяют морской и внутренний водный виды транспорта, их доля равна 2%. Воздушный вид транспорта находится на последнем месте, доля которого составляет менее 1 %. [4]

Рассмотрим технико-экономические особенности, преимущества и недостатки каждого вида транспорта.

Автомобильный транспорт используют для перевозки грузов в основном на короткие расстояния. К преимуществам автомобильного транспорта относятся гибкость, отсутствие привязки к созданному расписанию, большую мобильность и скорость перевозок, а также экономичность при перевозках грузов на небольшие расстояния. В то же время для автомобильного транс-

порта характерны некоторые недостатки: высокая стоимость перевозок, низкий уровень безопасности перевозок и малая грузоподъемность транспортных средств.

Железнодорожные перевозки чаще всего используют для перемещения больших объемов относительно дешевых материалов на дальние расстояния. К преимуществам железнодорожного транспорта относятся возможность доставки груза на большие расстояния, сравнительно низкая стоимость перевозок, независимость от климатических условий и регулярность перевозок. Недостатками железнодорожного транспорта являются: необходимость следования по заранее установленному расписанию, ограниченное количество маршрутов между постоянными терминалами, огромные простои в пунктах погрузки/разгрузки и хищения грузов.

Морской транспорт наиболее эффективен при международных грузоперевозках и для перевозок грузов на значительные расстояния. Преимущества использования морского транспорта: сравнительно низкая стоимость перевозок, большая грузоподъемность морских судов, неограниченная пропускная способность морских путей и доступ к другим континентам. К недостаткам использования морского транспорта относятся низкая скорость, ограниченное количество портов, жесткие требования к упаковке и креплению грузов, а также малая частота отправок.

Речной транспорт характеризуется сравнительно низким уровнем затрат на перевозку, так как содержание речного пути не требует крупных издержек. Наименований перевозимых по рекам грузов достаточно много, и, в основном, это относительно дешевые грузы, перевозимые в большом объеме и не требующие срочной доставки. Преимуществами речного транспорта являются невысокая стоимость перевозки, возможность перевозить крупные по объему партии, возможность использования в районах, где не развита железнодорожная и автомобильная сеть. В то же время следующие технико-экономические особенности сдерживают его использование: низкая скорость речных судов и соответственно длительные сроки доставки, средняя скорость речного сухогруза (как правило, не превышает 10-20 км/ч), сезонность работы на большинстве рек России, значительный износ гидросооружений на большинстве внутренних водных путей, неоднородность условий на разных реках и на отдельных участках рек. Различная глубина и ширина водных путей в разных местах и размеры судов накладывают дополнительные ограничения на объемы перевозок. Стремительное устаревание речного флота также оказывают негативное влияние на грузовые перевозки. Новые суда строятся крайне низкими темпами в недостаточном количестве. [2]

Авиационный транспорт используется для транспортировки дорогостоящих, ценных, скоропортящихся и срочных грузов, а также для доставки грузов в отдаленные районы. Преимущества воздушного транспорта: вы-

сокая скорость доставки, высокая сохранность груза в пути и возможность перевозки в отдаленные районы, где невозможно использовать другие виды транспорта. К недостаткам воздушного транспорта относят высокую стоимость перевозки, малую грузоподъемность и зависимость от метеоусловий, которая снижает надежность соблюдения графика поставки.

В современных условиях применяют следующие критерии выбора вида транспорта для грузоперевозок [1]:

- стоимость перевозки;
- скорость доставки;
- сохранность груза (сохранность физического состояния груза при перевозке)
- безопасность перевозки (низкий уровень хищений груза и разбоев при перевозке)
- максимальный объем, который можно перевезти в одной транспортной перевозке.

Следует отметить, что наиболее низкими по стоимости являются перевозки, осуществляемые морским транспортом. Это обусловлено большими объемами и высокой конкуренцией в международных морских перевозках. Автомобильный транспорт является дешевле, чем железнодорожный при перевозках, осуществляемых на расстояние до 1000 км. Что касается скорости доставки грузов, авиатранспорт занимает первое место среди всех видов, однако при перевозках на расстояние до 1000 км автомобильный транспорт может выигрывать авиатранспорт. [3]

Таким образом, можно сделать вывод, что каждый вид транспорта имеет свои преимущества и недостатки. При выборе определенного вида транспорта следует обращать внимание на характеристики груза, характеристики транспорта, расстояние перевозки и срочность доставки.

Список использованных источников информации:

1. Неруш Ю. М., Саркисов С.В. *Транспортная логистика* – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 351 с.
2. Васильева О.Е., Дмитриева А. А., Макеев И. В. Особенности развития внутреннего водного транспорта России на современном этапе // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки.* – 2018. – № 4
3. Новоселов В. С. Эффективность использования различных видов транспорта при организации доставки грузов // *Скиф. Вопросы студенческой науки.* – 2019. – № 12 (40). – С. 399–401.
4. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 02.05.2020)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЫНКА ИМПОРТНЫХ И ЭКСПОРТНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК РОССИИ

Грановская Юлия Александровна

магистрант

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

Москва, Россия

В связи с развитием глобализации и укреплением торговых связей между странами, растет потребность в перевозке грузов на различные расстояния. В зависимости от характеристик груза и дальности перевозки, компании выбирают один из видов транспорта, или их комбинацию. Для внутриконтинентальных перевозок автотранспорт становится одним из лидирующих видов, тем более что при использовании любого другого вида, будь то авиа, морской, речной или железнодорожный транспорт, в большинстве случаев потребуются автодовоз груза сначала до порта, железнодорожной станции или аэропорта, а затем до склада, распределительного центра или магазина.

В западноевропейских странах лидирует автомобильный транспорт, а на втором месте железнодорожный. В США автомобильные и железнодорожные перевозки практически равны по объемам. Большая протяженность России предполагает популярность железнодорожного транспорта, однако, в связи с длительным временем доставки и высокой вероятностью краж, для перевозок в европейской части России вплоть до Екатеринбурга зачастую прибегают к автомобильному транспорту.

Сравним динамику и структуру экспорта и импорта России.

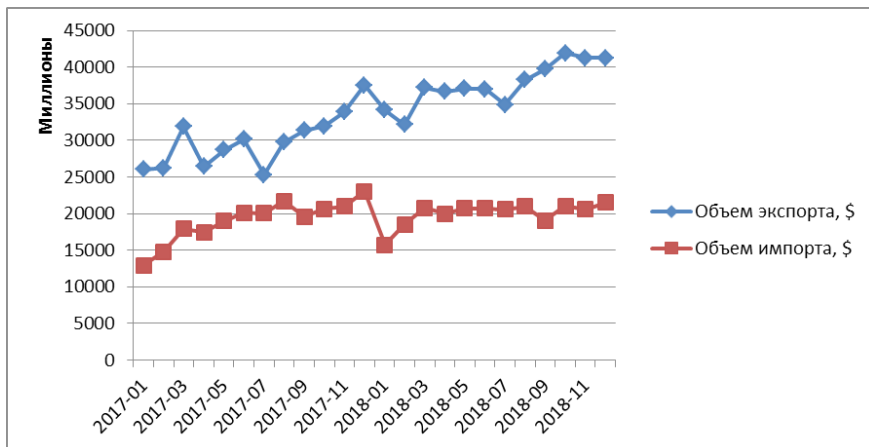


Рис. 1 Динамика объемов экспорта и импорта России за 2017-2018 гг., \$

Не смотря на то, что динамика экспорта и импорта за последние два года положительная, и доля экспорта в стоимостном выражении выше, это не приводит к активному развитию международных грузоперевозок с Россией.

Проанализируем товарную структуру импорта и экспорта России за 2017 и 2018 года.



Рис. 2 Товарная структура экспорта из России за 2017 год, %

Основу российского экспорта в 2017 году составили минеральные продукты и топливно-энергетические товары. Транспортировка таких товаров преимущественно осуществляется по железной дороге или трубопроводам. Автомобильным транспортом преимущественно перевозится продукция химической промышленности, целлюлозно-бумажные изделия и продовольственные товары.

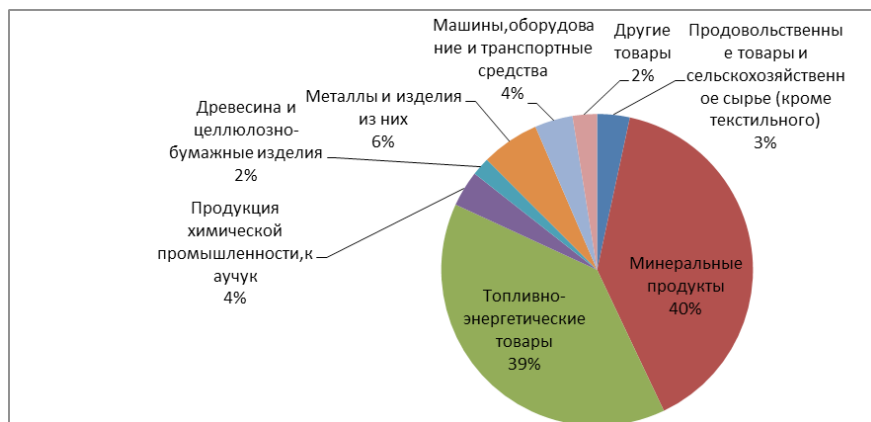


Рис.3 Товарная структура экспорта из России за 2018 год, %

В 2018 году структура экспорта практически не изменилась, основу также составляют минеральные продукты и топливно-энергетические товары. В целом структура довольно разнообразна, однако представлена, прежде всего, сырьем, а не готовой продукцией, что накладывает определенные особенности при транспортировке, например, по типу транспорта. Теперь перейдем к импорту в Россию.

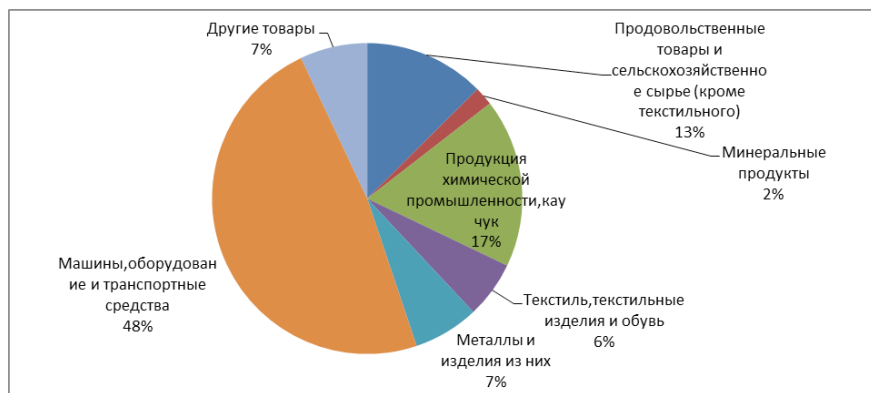


Рис.4 Товарная структура импорта в Россию за 2017 год, %

Преимущественно в Россию импортируются машины и оборудование, перевозка которых осуществляется преимущественно авто и железнодорожным транспортом. На втором и третьем месте продукция химической промышленности и сельскохозяйственное сырье.

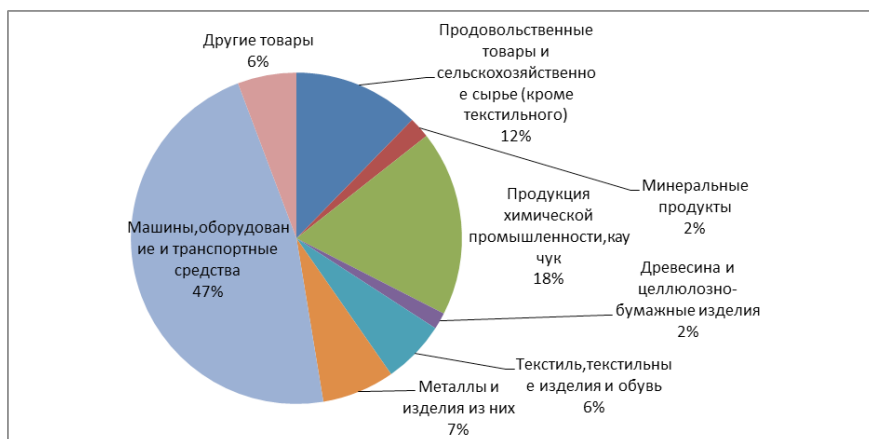


Рис.5 Товарная структура импорта в Россию за 2018 год, %

В 2018 структура импорта не изменилась, что позволяет наладить стабильные маршруты перевозки и развивать выбранные направления. Однако транспортная отрасль в России характеризуется рядом проблем, которые являются общими для всех ее сегментов. Прежде всего, в стране наблюдается низкий уровень развития транспортной инфраструктуры. Страна улучшила свои показатели в рейтинге LPI и с 2016 по 2018 поднялась с 99 на 75 позицию, с точки зрения инфраструктуры с 94 на 61 место. Однако в связи с большой протяженностью государства, таких результатов недостаточно для бесперебойного функционирования транспортных потоков.

К сожалению, бизнес не готов вкладываться в развитие российского транспорта, в связи со слабой проработкой проектов, низким качеством управления рисками и механизма защиты прав имущественных интересов инвесторов, а также долгими сроками окупаемости вложений. Все это накладывается большую нагрузку на бюджет государства.

Климатические особенности и различный уровень межрегиональной инфраструктуры затрудняет сбалансированное развитие отрасли и оптимальное распределение потоков между типами транспорта. Низкий уровень цифровизации снижает производительность отрасли, а, следовательно, привлекательность для инвесторов. Основными причинами является короткий горизонт планирования у участников рынка, недостаток компетенций в применении новых технологий и средств на внедрение.

Вышеупомянутые факторы приводят к медленному росту отрасли, что не способствует увеличению инвестиций, недостаток которых, препятствует развитию конкуренции и повышению эффективности отрасли.

По объемам и направлениям перевозок можно сформировать понимание о состоянии российской экономики и ее внешнеэкономических связей. Основными факторами, которые негативно сказываются на развитии автомобильных перевозок в России, являются:

- Экономический спад, сопровождающийся уменьшением деловой активности и снижением доходов населения, приводящий к снижению спроса на товары;
- Санкции, как в отношении России, так и ответные, привели к достаточно большому сокращению объемов автомобильных перевозок с европейскими государствами;
- Девальвация рубля повлияла на финансовое состояние большинства российских транспортных компаний, так как приобретение в собственность и лизинг транспортных средств стало очень затруднительным.

Кроме того, в связи с неустойчивыми политическими связями с Украиной, Польшей и Турцией, российские перевозчики довольно часто сталкиваются с затруднениями. Доля Китая в общем объеме международных автомобильных перевозок, напротив, растет.

Основными затратами, влияющими на себестоимость международных автомобильных перевозок, являются:

- Рост стоимости топлива;
- Рост ставок страхования по ОСАГО и «Зеленой карте»;
- Увеличение утилизационного сбора;
- Плата за пользование дорогами по системе «Платон».

При этом в связи с высокой конкуренцией, у перевозчиков нет возможности повышать ставки. Если прогнозы по экономической стабилизации, восстановлению социально экономического роста и объемов внешней торговли оправдаются, то оживление деловой активности и рост экспортно-импортных операций приведет к восстановлению объемов международных автомобильных перевозок с Европой и Азией. Такое состояние экономики приведет также к оживлению на рынке перевозок внутри Евразийского экономического союза.

Однако если санкции будут ужесточаться, цены на топливо упадут, и платежеспособный спрос населения и бизнеса сократится, то это повлечет за собой снижение объемов внешней торговли и международных перевозок соответственно. Такой сценарий повлечет за собой сокращение импортных автомобильных перевозок, в том числе и с ЕАЭС, экономика государств-членов которого, зависит от Российской Федерации.

Динамика автомобильных перевозок из Европы в Россию скачкообразна, но с начала 2017 по конец 2018 объем практически не изменился. В Украине, Белоруссии и Казахстане тоже наблюдается относительная стабильность.

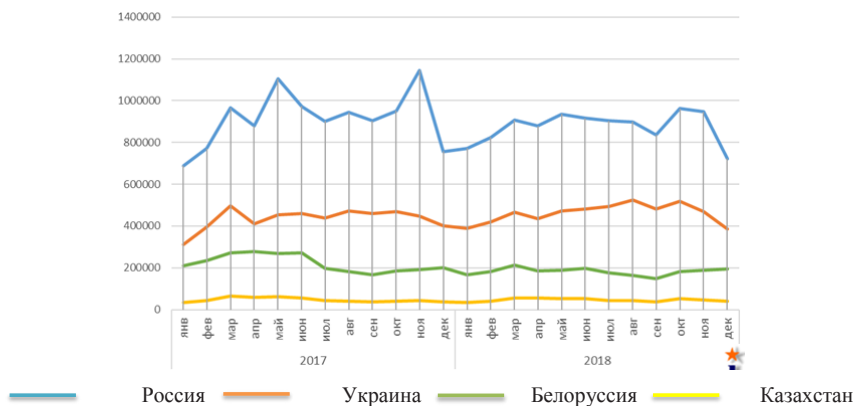


Рис.6 Автомобильные грузоперевозки из ЕС в ЕАЭС и Украину за 2017-2018 гг., тонн

Сотрудничество в рамках ЕАЭС также позволяет укреплять рынок транспортных услуг, за счет согласованности действий и упрощения процессов. В частности новый Таможенный кодекс, единый для всех стран ЕАЭС, способствует росту транзитной привлекательности Союза за счет сокращения предельного времени оформления транзитных товаров с 24 до 4 часов, а также фиксации возможности полностью электронного документооборота. Новая концепция Института уполномоченного экономического оператора, заложенная в Кодексе и отвечающая международным стандартам и передовым практикам, позволит упростить процедуры перевозок и пересечения границ. Безусловно, это позитивно сказывается на объемах международных автомобильных перевозок между Россией и другими государствами-членами ЕАЭС, а также транзитом по их территории.

К сожалению, все еще остро стоит вопрос конкурентоспособности российских перевозчиков, связанной со старением парка грузовых автомобилей и заинтересованностью рынка в 3PL провайдерах. Бизнес все чаще хочет отдать логистические функции на аутсорсинг, при этом выбирая наиболее надежные и известные международные логистические компании.

Все эти аспекты оказывают негативное влияние на возможности российских перевозчиков развиваться и оказывать наиболее качественный сервис. В связи с этим многие компании предпочитают пользоваться услугами иностранных перевозчиков, в частности европейских, так как наибольший автомобильный грузопоток идет из Европы. Зарубежные перевозчики качественно выполняют больший объем функций, поэтому работа с ними позволяет экономить на штате логистов в компании.

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ОПЫТА РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ

Исмаилов Руслан Аликович

магистрант

Финансовый университет при Правительстве РФ

г. Липецк, Россия

В мировой практике существует прямая зависимость от занятости работника и его подготовки, т. е. чем конкурентоспособнее работник, тем больше возможностей появляется у него для трудоустройства и получения большего заработка. В нашей стране эта закономерность нарушена в связи с разбалансированной системой социально-трудовых отношений. Условия в стране не предоставляют возможности высококвалифицированному работнику получать максимальный доход, поэтому существует тенденция миграции и трудоустройства за рубежом, где условия позволяют себя реализовать и повышать материальное благосостояние.

Сложившаяся ситуация обусловлена нормативно-правовым фактором, который оказывает влияние на рост международной миграции, создаваемой конкуренцией на международных рынках труда. При том, что отсутствуют адекватные меры по поддержке мобильности работников, которые могут привести к созданию потенциальных источников глобальной нестабильности, а именно в России.

Технологический и производственный факторы вносят серьезные изменения в существующую практику трудовых отношений и развивают международный рынок рабочей силы. Происходит формирование нового типа международного работника. Такой работник достаточно быстро и гибко может приспосабливаться к возросшим требованиям современного производства, легко передвигаться, быть достаточно адаптивным в контактах с другими группами работников, которые под влиянием этих факторов продолжают непрерывно расти и развиваться [1].

Доказательствами того, что в нашей стране слабо развита система рынка труда, программы социально-экономической поддержки населения и т. д. подтверждают низкие позиции, занимаемые в международных рейтингах глобальной конкурентоспособности. Имеются в виду, прежде всего, два наиболее известных рейтинга: рейтинг конкурентоспособности IMD (Международного

института развития менеджмента, г. Лозанна, Швейцария) и Индекс глобальной конкурентоспособности WEF (Всемирного экономического форума).

В настоящее время профессионально-квалификационный уровень рабочей силы в России существенно уступает требованиям, которые предъявляет международный рынок труда. Наши работники не готовы к сдаче международных оценочных тестов профессионального уровня персонала утверждает С. В. Кузнецов [2]. С этим стоит согласиться, поскольку из числа получивших образование и прошедших специальную подготовку мало кто может трудоустроиться по специальности за рубежом, в основном это профессии сферы обслуживания. Однако в нашей стране ситуация показывает нам не только несовершенство государственного аппарата в части регулирования трудовых отношений и социального развития, но и неспособность трудоустроиться рабочей силе, обладающей качественными характеристиками.

Структурный анализ показал, что 1990 - е годы стали переломным моментом для отечественной практики повышения качества рабочей силы: в этот период времени активизировалась деятельность органов власти различных уровней и предприятий по созданию условий для развития рынка труда и повышения конкурентоспособности работников. Это было сопряжено с переходом России к рыночной системе отношений, формированием внешнего и внутреннего рынков труда, интеграцией в мировое хозяйство. В качестве позитивных моментов необходимо отметить:

- на национальном уровне начали реализовываться меры, позволяющие увеличить мобильность и качество трудовых ресурсов (оказание адресной поддержки гражданам, включая организацию их переезда в другую местность для замещения рабочих мест; программы подготовки управленческих кадров и кадровых резервов; ориентация направлений подготовки специалистов на требования рынков труда и т.д.);

- на уровне регионов также решаются задачи повышения мобильности, содействия развитию малого предпринимательства и занятости безработных граждан, опережающего профессионального обучения работников в случае угрозы увольнения и т.д.;

- на уровне крупных компаний (к примеру, АО ЗРК «Павлик», АО «Рудник Каральвеем», АО «ГМК «Норильский никель»») проводятся аттестация и оценка эффективности профессиональной деятельности; формируются модели компетенций; реализуются корпоративные программы; развивается взаимодействие с учебными заведениями; совершенствуются системы обучения и повышения квалификации работников; создаются условия для безопасного труда и временные рабочие места; формируются кадровые резервы; вознаграждение за труд осуществляется в соответствии с достигнутыми результатами; реализуется концепция социального партнёрства; обеспечиваются дополнительными возможностями работники и члены их семей и т.д.

Применяемые мероприятия не в полной мере позволяют реагировать на вызовы внешней среды, что ведет к снижению уровня конкурентоспособности страны в целом. Появление новых условий, определяющих развитие России и регионов, таких, как переход на инновационный путь развития, во-первых, устранения недостатков, а, во-вторых, критического осмысления и оценки возможности адаптации продуктивного зарубежного опыта. Особый интерес представляет практика повышения конкурентоспособности работников Франции, Великобритании, Дании, Германии, Нидерландов, Финляндии, США, Швеции, Японии, которые по уровню ИРЧП (индекс развития человеческого потенциала), ИЧР (индекс человеческого развития) и глобальной конкурентоспособности (WEF) занимают высокие позиции.

В процессе анализа было установлено, что в основе зарубежной практики лежат разнообразные формы сотрудничества государства и компаний по созданию условий для повышения конкурентоспособности работников.

В практике зарубежных стран прослеживается определенная направленность законодательно-нормативного регулирования отношений, касающихся социальной сферы государства. В первую очередь трудоустройства граждан, повышения их профессионального уровня в рамках развития всего государства посредством инновационного образования. Меняются законодательные акты с учетом влияния внешней среды. Упрощается система миграционного регулирования с целью привлечения высококвалифицированных специалистов в национальную экономику.

Основным вектором в развитии конкурентоспособности становятся инновации. Разнообразие их форм проявления доказывает опыт развитых стран.

Правительства западноевропейских стран усилили внимание к проблемам инноваций, рассматривая их как важное условие конкурентоспособности работников. В связи с глобализационными процессами поддержка инноваций выходит за национальные рамки, формируются новые механизмы межнационального сотрудничества по созданию новшеств, правительства становятся партнерами по информационным и инновационным сетям.

Развитие общества с помощью НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) и создание инновационно-информационного сектора страны выступает еще одним из условий, влияющих на формирование конкурентоспособности работника. На данном основании в государственной инновационной политике западноевропейских стран большое значение приобрело стимулирование научно-исследовательской и технологической кооперации. Государство при этом выступает в качестве брокера между сферой НИОКР и фирмами. В таких странах, как Великобритания, Бельгия, Дания, Португалия, Германия созданы и развиваются различные центры по кооперации университетов и промышленности,

междисциплинарные центры, инновационные центры по передаче новой технологии малому и среднему бизнесу. Как правило, они действуют на региональном уровне.

В создании инновационного климата в стране задействованы различные рычаги. Основными становятся государства в лице правительств. Процесс осуществляется через государственно-частное партнерство с помощью инновационных центров.

Правительства играют значительную роль в создании смешанной частно-государственной информационной инфраструктуры. В Германии, Дании, Нидерландах, Финляндии важнейшими ее составляющими являются организации по прикладным исследованиям. К другим элементам инфраструктуры, ориентированным на стимулирование инновационных процессов, можно отнести научные парки, новые технологические стандарты, кластерные проекты, а также региональные центры коммерческой реализации изобретений, способные осуществлять соответствующие маркетинговые мероприятия.

Государство оказывает помощь инновационному бизнесу косвенным способом, в частности, через сферу образования, подготовку профессиональных кадров и формирование управленческих консультативных служб, путем увеличения мобильности рабочей силы, создания научно-технической инфраструктуры.

Еще одним направлением в формировании конкурентоспособности в международной практике являются образовательные системы в различных формах своего проявления.

Обобщая изученную зарубежную практику, мы выделили продуктивные компоненты по созданию условий для развития конкурентоспособности работников, поддержке и защите национального рынка труда, которые имеют следующую направленность:

- происходит законодательно-нормативное регулирование развития социально-экономических систем государства в части трудоустройства специалистов и их подготовки;
- осуществляется поддержка правительствами многоуровневого инновационного развития, которое является приоритетным вектором государства и его субъектов;
- происходит совершенствование образовательных систем в стране и интеграция в глобальное образование;
- формируется система «управляемая миграция» с целью привлечения и сохранения высококвалифицированных специалистов в стране;
- улучшаются условия труда: компании разрабатывают новые формы мотивации, такие как: софинансирование обучения и повышения профессионального уровня; передача части акций в управление работникам; планирование и прогнозирование развития кадров; формирование банка знаний;

- прослеживается тенденция государственно-частного партнерства в каждом из указанных выше направлений, свидетельствующая о внутренней интеграции государства, регионов и предприятий;

- формируются и используются новые производственные формы.

В результате проведенного анализа отмечен положительный опыт международной практики развития конкурентоспособности работников, который возможно применять в нашей стране:

- на уровне государств и регионов: «управляемая» миграция с целью привлечения и сохранения ценных специалистов в сферы науки, новейшей технологии и предпринимательства; поддержка правительствами многоуровневого инновационного развития; совершенствование образовательных систем в стране и интеграция в глобальное образование; формирование информационных и инновационных сетей в рамках образовательного процесса; взаимодействие государства и компаний через университеты; создание междисциплинарных центров, инновационных центров по передаче технологий малому и среднему бизнесу, научных парков, технологических стандартов, кластерных проектов, региональных центров коммерческой реализации изобретений; снижение разрывов в уровнях заработной платы работников.

- на уровне компаний: поддержание здоровья, улучшение условий труда, повышение квалификации (софинансирование обучения и повышения профессионального уровня), планирование и прогнозирование развития кадров, стимулирование и планирование карьеры работников, освоение новых методов вербовки квалифицированного персонала, развитие кадровых служб, формирование банков знаний и т. д.

Список используемых источников

1. *Политика поддержания трудовых ресурсов в России* [Электронный ресурс] <http://bibliotekar.ru/marketing/22.htm>.

2. Кузнецов С. В. Основные проблемы сферы труда в контексте перехода регионов к социально-ориентированному инновационному типу экономики / С.В. Кузнецов // *Актуальные проблемы труда и развития человеческого потенциала*. – 2009. – №7. – С. 113.

3. Ismailova T., Ismailov R. *Assessment of competitiveness of workers in the in-ternal and external labor markets* / *International Journal of Advanced Studies*. – 2016. – 1. Volume 6. p.18-26.

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Полянская Татьяна Александровна

*Соискатель базовой кафедры финансового контроля, анализа и аудита Главного контрольного управления города Москвы,
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,
г. Москва*

Инновационная деятельность, характеризующаяся стратегическим вектором развития, приобретает в современных условиях главенствующее значение как для отдельных инновационных предприятий, так и для российской экономики в целом, поэтому научно обоснованная инструментальная база стратегического прогнозирования будущей результативности разработки и доведения инноваций до коммерческого производства особенно важна для достижения необходимого экономического эффекта на микро-, мезо- и макроуровнях управления.

Эффективное решение задач по управлению инновационной деятельностью зависит, прежде всего, от обеспеченности организации ресурсным потенциалом, имеющим определенную структурную специфику.

В современной литературе встречается множество трактовок понятия «ресурсный потенциал организации».

Так, М.В. Мельник и Е.Б. Герасимова считают, что ресурсный потенциал – это «совокупность трудовых и производственных ресурсов предприятия, обеспечивающих непрерывность и эффективность его деятельности» [7].

По мнению Окорочковой Л.Г., ресурсный потенциал организации - это «совокупность ее ресурсов для обеспечения возможности достижения наибольшего экономического эффекта деятельности» [9].

Значительная часть авторов отождествляет понятия «ресурсный потенциал» и «экономический потенциал», рассматривая их как совокупность возможностей с акцентом на их экономическую составляющую. К примеру, в работах таких экономистов, как А.В. Кузнецов, М.А. Локтионова, Ю.А. Макушева, А.С. Медведев, понятия «потенциал» и «ресурсы» рассматриваются как идентичные, а элементы экономического потенциала представляется гораздо шире, чем только экономические ресурсы [3,4,5,6].

По мнению Г.Б. Клейнера, категория «экономический потенциал» - это «степень эффективности комплексного использования ресурсов организации для достижения эффективности своей деятельности» [2].

Другие авторы, отмечая характеристики ресурсного потенциала организации, акцентируют внимание на его важнейшей составляющей – производственном потенциале. Так, по мнению А.Д. Шеремета, производственный потенциал представляет собой максимально возможный выпуск продукции при эффективном использовании находящихся в распоряжении предприятия средств производства и труда [13]. В.И. Свободин отмечает, что производственный потенциал организации может быть представлен совокупностью ресурсов для производства необходимого объема продукции [11]. Расширяя рамки толкования понятия «производственный потенциал», Е.В. Никифорова утверждает, что он является «совокупностью ресурсов и потенциальных возможностей, при помощи которых может быть произведена качественная конкурентоспособная продукция определенного ассортимента и в необходимом объеме» [8].

Формулировки понятия ресурсного потенциала авторов по вопросам анализа и оценки эффективности его использования организацией, как правило, охватывают его составляющие. Так, по мнению Н.С. Пласковой, «Ресурсный потенциал организации состоит из трудовых, материальных и финансовых ресурсов» [10]. М.И. Баканов, М.В. Мельник, А.Д. Шеремет, акцентируя внимание на целесообразности исследования ресурсного потенциала организации, отмечают, что информация «об организационно-техническом уровне производства, производственных мощностях и их загруженности формируют представление об экономическом потенциале организации» [1].

По нашему мнению, понятие «ресурсный потенциал» в контексте экономического анализа инновационной деятельности организации следует рассматривать как совокупность трудовых, материальных, нематериальных, финансовых, интеллектуальных, правовых, информационных объектов управления, необходимых для достижения целей хозяйственной деятельности инновационной организации посредством генерирования экономических, социальных и иных выгод, направленных на удовлетворение потребностей заинтересованных пользователей. Схема элементов ресурсного потенциала инновационной деятельности организации представлена на рисунке 1.

Важнейшую часть ресурсного потенциала инновационной деятельности представляет человеческий (кадровый, трудовой) ресурс, характеризующийся высоким уровнем интеллектуальной составляющей, значительная доля которой определяется высококвалифицированным персоналом, способным генерировать идеи и воплощать их в реальные инновационные про-

дукты. Часто трудовые ресурсы организации отождествляют с понятием «человеческий капитал» как совокупностью способностей, знаний, навыков, профессиональных компетенций, которыми обладают работники, и используют их для выполнения соответствующих трудовых функций. Еще в 1923 году один из видных американских представителей неоклассической экономической теории Ирвинг Фишер писал относительно человеческого ресурсного потенциала: «Человеческий капитал – приведенная дисконтированная величина дополнительной производительности людей с опытом и квалификацией, превышающая производительность неквалифицированного труда» [14, с. 347].

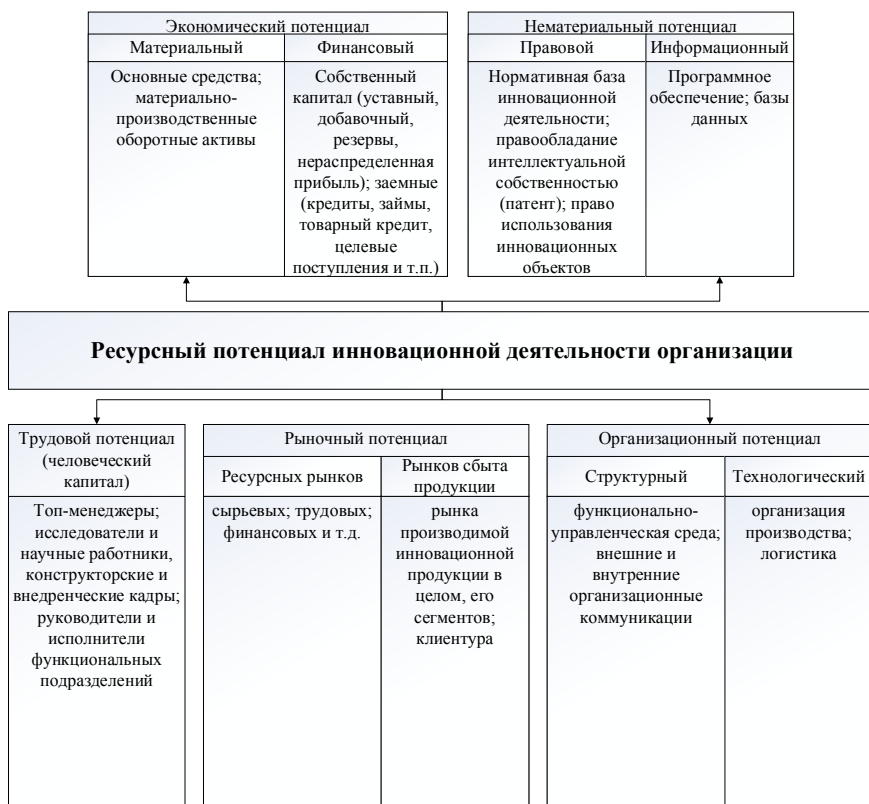


Рисунок 1. Структурная схема элементов и компонентов ресурсного потенциала инновационной деятельности организации

Устинова Л.Н. в отношении информационных ресурсов организации отмечает, что «Информационный ресурс и входящие в него знания и сведения входят в состав накопленного и действующего человеческого капитала, являются его базой и фундаментом» [12, с.510]. С этим мнением трудно согласиться, так как объединять в понятие «человеческий капитал» знания и сведения, - это все равно, что объединять, например, умственные способности работника и сведения (инструкции и т.п.) о технологическом процессе производства. Во-первых, знаниями может обладать индивидум, но, чтобы они стали информационным ресурсом организации, необходимо выполнение определенных функций, в процессе которых генерируется полезная для деятельности организации информация. Во-вторых, человеческий капитал организации основывается на возможности использования неотъемлемых физических и умственных способностей работников, тогда как те или иные информационные ресурсы могут быть приобретены организацией для достижения управленческих целей.

Представленные выше понятия ресурсов инновационной деятельности формируют структуру и последовательность их всестороннего исследования, направленного на выявление факторов активизации инновационной деятельности на всех уровнях и этапах управления.

Список литературы

1. Баканов, М.И. Теория экономического анализа: учебник / М. И. Баканов, М.В. Мельник, А. Д. Шеремет, под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 536 с.
2. Клейнер, Г.Б. Стратегия предприятия / Г.Б. Клейнер; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ, Центр. экон.-мат. ин-т. РАН. – М.: Дело, 2008. – 567 с.
3. Кузнецов, А.В. Механизм управления стратегическим потенциалом производственной организации: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Кузнецов Александр Викторович. - Саратов, 2011. - 187 с.
4. Локтионова, М.А. Исследование экономической сущности понятия «финансовый потенциал» организации / М.А. Локтионова // Проблемы экономики и юридической практики. - 2017. - № 2. - С. 67-69.
5. Макушева, Ю.А. Механизмы формирования экономического потенциала предприятия в современных условиях: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Макушева Юлия Андреевна. – Н. Новгород, 2003. – 32 с.
6. Медведев, А.С. Особенности управления экономическим потенциалом предприятий промышленности / А.С. Медведев // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. - 2013. - № 2 (52). - С. 116-121.

7. Мельник, М.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие/ М.В. Мельник, Е.Б. Герасимова. – 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 208 с.
8. Никифорова, Е.В. Теоретико-методические аспекты производственного потенциала организации / Е.В. Никифорова, Л.Ф. Бердникова, М.Ю. Николаева // Вектор науки ТГУ. - Тольятти, 2009. - № 7 (10). - С. 165-170.
9. Огорокова, Л.Г. Ресурсный потенциал предприятий/ Л.Г. Огорокова. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТУ, 2001. - 293 с.
10. Пласкова, Н.С. Теория и практика стратегического экономического анализа результативности бизнеса: монография / Н.С. Пласкова. – М.: МАКС Пресс, 2007. - 368 с.
11. Свободин, В.И. Определение величины и эффективности производственного потенциала предприятия / В.И. Свободин // Экономика сельского хозяйства. - 1987. - № 9. - С. 73-78.
12. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы: монография / Под редакцией А.В. Бабкина. - Издательство: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (Санкт-Петербург), 2017. – 807 с.
13. Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа: учебник / А.Д. Шеремет, А.Н. Хорин. — 4-е изд., доп. — М.: Инфра-М, 2019. — 389 с.
14. Fisher, I. The Nature of Capital and Income/I. Fisher. - New York and London: Macmillan, 1927. - 427 p.

ЭТИКА БИЗНЕСА И ЭТИКА ОТНОШЕНИЯ К БИЗНЕСУ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Вяткин Андрей Дмитриевич

магистрант

Уральский государственный экономический университет

научный руководитель – Светлана Николаевна Смирных,

доцент, кандидат экономических наук, доцент Уральского

государственного экономического университета

Екатеринбург, Россия

Аннотация. Проблема взаимодействия систем экономического управления в стране и субъектов малого и среднего предпринимательства системно широко обсуждается как в научном поле, так и в СМИ. Особая острота дискуссий возникает в условиях форс-мажора, к которому можно отнести актуальную практику борьбы с распространением COVID-19. С одной стороны, предпринимаются экстренные меры по поддержке малого и среднего предпринимательства, а, с другой стороны, действующие схемы торможения даже позитивных процессов и сегодня минимизируют положительные эффекты от беспрецедентных шагов Правительства по поддержке экономики. Автор, используя метод контент-анализа, пытается обобщить материалы по реальным шагам, направленным на помощь предпринимательству страны. Делается вывод: в условиях кризиса, форс-мажорных обстоятельств важнейшую основу сохранения мира и стабильности в любой системе создает доверие. А оно, в свою очередь, формируется на совсем не экономических стандартах восприятия сущности справедливости.

Ключевые слова: этика бизнеса, этика отношения к бизнесу, поддержка малого и среднего предпринимательства, COVID-19.

Государственная поддержка предпринимательства в практиках повседневности и, особенно, в условиях кризиса в любой стране играет большую роль для сохранения и стабилизации не только экономической, но и, прежде всего, социально-политической обстановки. В связи с этим можно считать актуальным обращение к проблемам, с которыми сталкиваются предприниматели и в нашей стране, и за ее рубежами.

Проблемы взаимоотношений предпринимательства и власти уже много десятилетий рассматриваются представителями разных научных направлений. Особый интерес могут и сегодня представлять разработки Дж Акерлофа и Р. Шиллера, которые писали о том, что основа экономической теории, связанная с описанием процедур обмена, в современных условиях в большей степени пересекается с социологическим концептом о справедливости. В рамках «теории равенства» социологи указывают на то, что не только «затраты должны быть эквивалентны вознаграждению», но и ощущение каждого игрока на экономическом поле формирует осознание того, что он участвует в справедливом распределении ролей, прав и обязательств [2, с.43-47]. Прямо или косвенно на это указывает и Р. Талер, поясняя основы поведенческой экономики [8, с.17-18]. Действительно, «человек всегда делает выбор, исходя из возможного оптимального результата» даже при ограниченном бюджете. В то же время именно человек зачастую принимает «необъяснимые решения», комментировать которые впору только психологам.

Эти и другие рассуждения экономистов стоит конкретизировать при попытке провести контент-анализ реакции властных структур и самих предпринимателей на форс-мажорные обстоятельства, связанные с распространением COVID-19. Сегодня имеется достаточно широкий спектр примеров того, как во всех странах мира правительство, выделяя гигантские средства на поддержку экономики, старается обеспечить минимизацию потерь в сфере, традиционно называемой сферой малого и среднего бизнеса.

Например, правительство США уже в конце марта поддержало закон о выделении 100 млрд. долл. на помощь пострадавшим от коронавируса, около \$500 млрд. планировалось перечислить в фонд поддержки компаний, городов и штатов, из них \$25 млрд. авиакомпаниям и \$17 млрд. стратегически важным предприятиям. На поддержку малого бизнеса в том числе, связанную с мерами по «налоговым каникулам», выделяется \$350 млрд. [5]. В целом материалы ТАСС позволяют увидеть, что практически все страны мира включились в борьбу с пандемией через финансирование поддержки предпринимателей (в Великобритании – 400 млрд. долл., «небольшие фирмы и частные предприниматели смогут получить прямые субсидии от правительства Германии размером до €15 тыс., из суммы в €50 млрд., в большинстве стран предприняты запретительные меры по отношению к арендодателям расторгать договоры с арендаторами, не справившимися с платежами, упрощены условия кредитного коридора и т.д.). Российская практика также может быть описана большим пакетом нормативных документов, регламентирующих участие государства в поддержке малого и среднего бизнеса [1; 6].

Субъекты малого и среднего предпринимательства получают право на субсидии из бюджета при выполнении ряда условий:

- иметь основной код по ОКВЭД (по данным ЕГРЮЛ/ЕГРИП на 1 марта 2020 г.);

- относиться к отрасли, указанному в перечне Правительства к числу пострадавших;

- сохранить не менее 80-90% кадров, работающих на предприятиях по состоянию на 1 апреля 2020 г.

В результате обретаются возможность получить освобождение от кредитных обязательств в размере 50-100%, иметь льготы по налогообложению, кредитованию и т.д.

В то же время в средствах массовой информации достаточно часто муссируются выступления предпринимателей, которые жалуются на несправедливость и ничтожность помощи им со стороны властей. Однако, далеко не все претензии могут быть приняты. Так, достоянием гласности стало интервью В. Соловьева с предпринимательницей из Красноярска - владелицей частного детского сада, предъявляющей претензии к правительству в связи с тем, что она не может оплатить простой 15 работников, которые были приняты ею на службу неофициально [9]. Подобных случаев, когда предприниматели хотели бы получать поддержку, но не соблюдать регламенты найма рабочей силы и, соответственно, налогообложения, выплат в различные социальные фонды, достаточно много. Не исключено, что именно форс-мажорная ситуация внесет в дальнейшем поправки в требования к условиям устройства на работу для одних и в перечне обязательств перед государством – для других, до этого времени выступающих в роли «нелегалов».

Однако, не случайно в период подготовки материала в поле зрения автора попал текст открытого письма предпринимателей в адрес В.М. Мишустина. Здесь вопросы подобраны достаточно аргументированно и, прежде всего, от лиц, занимающихся легальным бизнесом [3]. «Медиагруппа Акцион-МЦФЭР подготовила письмо главе Правительства М.В. Мишустину о необходимости дать бизнесу возможность в разумный срок уточнить основной код ОКВЭД в ЕГРЮЛ, чтобы он соответствовал фактической деятельности» [3]. Проблема заключается в том, что Правительство утвердило льготы для пострадавших отраслей, но бизнес не может ими воспользоваться по формальным основаниям. Проблема возникла из-за технических особенностей регистрации видов бизнеса по ОКВЭД.

«У организаций и индивидуальных предпринимателей (далее – ИП) которые работают в пострадавших отраслях, основной код ОКВЭД по формальным признакам не попал в перечень пострадавших, поскольку он трехзначный и обобщенный, а не детализированный 4-значный или 5-значный. В 2016 году налоговые органы присвоили многим компаниям 3-значные коды автоматически после перекодировки ОКВЭД на ОКВЭД 2. Компании и индивидуальные предприниматели с общим 3-значным кодом не могут

претендовать на меры поддержки». В письме приводятся примеры таких отраслей, это 93 субъекта, относящихся к подразделу кода 51.2 «Деятельность грузового воздушного транспорта и космического транспорта» вместо 51.21 «Деятельность грузового воздушного транспорта». Или 8919 субъектов с кодами 52.21.2 «Деятельность вспомогательная, связанная с автомобильным транспортом 52.21 Деятельность вспомогательная, связанная с сухопутным транспортом», 52.23 «Деятельность вспомогательная, связанная с воздушным и космическим транспортом», 52.2 «Деятельность транспортная вспомогательная» вместо кодов 52.21.21 «Деятельность автовокзалов и автостанций», 52.23.1 «Деятельность вспомогательная, связанная с воздушным транспортом. Аналогично обстоят дела у 2957 субъектов, занятых производством кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ, у 1563, где трудятся работники библиотек, архивов, музеев и прочих объектов культуры, ботанических садов, зоопарков, государственных природных заповедников и национальных парков. К числу пострадавших от недоразумений с кодами сегодня относятся 26185 автомобильных и 115910 продавцов в сфере розничной торговли. Всего из 237 265 компаний и ИП, которые претендуют на льготы, из-за противоречий в кодах не получают поддержки 178 050 [3]. Это – очень большая цифра.

Кроме этого, обобщены данные по тем субъектам предпринимательства, у которых фактически основная деятельность по факту относится к пострадавшим отраслям, «но в ЕГРЮЛ код этой деятельности указан в качестве дополнительного, а не основного» [3]. Или по таким игрокам рынка, как стоматологические клиники, у которых указан не код 86.23, а коды 86.21 или 86.22.

Другой вопрос, что, как показывает энергичность и оперативность в решении национальным Правительством других социально-экономических вопросов, указанные проблемы будут разрешены. Но вот ощущение несправедливости сложившейся ситуации гарантирует перспективную настороженность предпринимателей в условиях процедур включения их предприятий в те или иные реестры.

В целом, следует отметить рост благотворительных акций во всем мире для оказания помощи и медикам, и согражданам. Первыми информацию об этом начали публиковать китайские СМИ. Речь шла о поддержке деятельности правительства, граждан, медицинских организаций многомиллиардными услугами и финансами со стороны «национальных магнатов» - таких, как корпорация Али-баба, гиганты интернет-технологий БайтДанс, Группа Мэйтуань, Байду и др. [7].

На особенности благотворительности и в мире, и в национальной практике указывает В. Иноземцев [4]. Ученый пытается выступить в защиту российских миллиардеров, отмечая закуп О. Дерипаской 250 тысяч тестов на коронавирус для регионов, финансирование строительства больниц в Иркут-

ской области, выделение акционерами Альфа-Групп и В. Потаниным 1 млрд. руб. на борьбу с эпидемией и помощь пострадавшим от болезни, выделение акционерами Альфа-Групп и В.Потаниным 1 млрд. рублей на борьбу с эпидемией и поддержку социально незащищённых граждан, передачу М. Гусевым гостиниц для нужд медиков и создания дополнительных больничных мест, направление А.Усмановым с его партнёрами по Холдингу USM 2 млрд. рублей на дополнительные выплаты врачам и медперсоналу, а также экстренные закупки средств индивидуальной защиты для медиков. В. Иноземцев дополняет, что «входящий в тот же холдинг “Металлоинвест” начал за собственные средства дооснащать больницы в Белгородской, Курской и Оренбургской областях, а МТС и Mail.ru соответственно отказались от взимания платы с абонентов старше 65 лет и включились в финансирование кампании с призывом россиянам оставаться дома в это непростое время» [1].

Широкий масштаб получило в сложный период волонтерское движение и благотворительные акции некоммерческих организаций. Эта тема должна быть развита и продолжена на перспективу.

В целом, подводя итог, можно сделать вывод о том, что в условиях кризиса, форс-мажорных обстоятельств важнейшую основу сохранения мира и стабильности в любой системе создает доверие. Оно, в свою очередь, формируется совсем не на экономических стандартах, а на восприятии каждым гражданином сущности справедливости и обязательств перед страной и обществом, которые, в свою очередь, весьма экономичны.

Список использованных источников

1. *Постановление Правительства РФ от 2 апреля 2020 г. № 422 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским кредитным организациям на возмещение недополученных ими доходов по кредитам, выданным в 2020 году субъектам малого и среднего предпринимательства на неотложные нужды для поддержки и сохранения занятости».* - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73741776/> (дата обращения 19.05.2020)

2. Акерлоф ДЖ, Шилдлер Р. *Spiritus Animalis, или Как человеческая психология управляет экономикой.* - М. : ООО «Юнайтед Пресс», 2011. 271 с.

3. В Правительство РФ Мишустину М.В. 12 мая 2020. *Просим Правительство РФ помочь бизнесу, несправедливо оставшемуся без господдержки.* - URL: https://www.pismo.business.ru/?utm_medium=letter&utm_source=letter_project&utm_campaign=letter_project_2020.05.18_uk_petition_w21_1&utm_content=399417&btx=399417&mailsys=ss&token=248fade3-bcaa-11a0-bf72-2d015f5f9312&ttl=7776000&ustp=F (дата обращения 19.05.2020)

4. Иноземцев В. Про бизнес, коронавирус и благотворительность. - URL: https://echo.msk.ru/blog/v_inozemcev/2620175-echo/ (дата обращения 19.05.2020)

5. Какие меры для поддержки экономики вводили в разных странах в связи с коронавирусом. – URL: <https://tass.ru/info/8088363> (дата обращения 19.05.2020)

6. Правительство утвердило правила безвозмездной финпомощи пострадавшему бизнесу/ Справочные материалы сайта КонсультантПлюс (Постановление Правительства РФ от 24.04.2020 N 576; Федеральный закон от 22.04.2020 N 121-ФЗ; Информация ФНС России от 01.05.2020; Письмо ФНС России от 30.04.2020 N БС-4-19/7427; Постановление Правительства РФ от 12.05.2020 N 658). - URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=351437&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.10997239905560141#049160003201542923> (дата обращения 19.05.2020)

7. Реакция китайских предприятий на эпидемию коронавируса в КНР. - URL: <https://aftershock.news/?q=node/843252&full> (дата обращения 19.05.2020)

8. Талер Р. Новая поведенческая экономика. Почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать. - М. : Эксмо, 2018. – 384 с.

9. «Тётя, а вы понимаете, что вы бы присели?»: Соловьёв разоблачил протезже Навального. - URL: https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Ftsargrad.tv%2Fnews%2Ftjotja-a-vy-ponimaete-cto-vy-by-priseli-solovjov-razoblachil-protezh-navalnogo_252458 (дата обращения 19.04.2020)

**ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО РАЗВИТИЮ
РЕЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЯЗЫКОВЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ
THE PROGRAM OF THE OPTIONAL COURSE IN RUSSIAN AS A
MEANS OF DEVELOPMENT OF LANGUAGE COMPETENCES
OF YOUNGER STUDENTS**

Крючкова Татьяна Аркадьевна

Кандидат педагогических наук, доцент

Шадринский государственный педагогический университет

г. Шадринск, Россия

В данной статье представлена разработанная автором программа факультативного курса по развитию языковых компетенций младших школьников.

Реализация программы заключается в развитии устной и письменной связной речи обучающихся посредством сочинительства стихов, сказок, а также знакомства со словами – синонимами, антонимами, неологизмами, фразеологизмами и т.д.

Ценным в работе является разработка и реализация автором комплекса упражнений, направленная на усвоение младшими школьниками языкового материала краеведческой направленности, овладение системой и историей языка, а также культурой речи и общения.

This article presents the program of the optional course on the Russian language developed by the author, which is aimed at the formation of language competencies of younger students.

The implementation of the program consists in the development of oral and written coherent speech of students through writing poems, fairy tales, as well as familiarity with words-synonyms, antonyms, neologisms, phraseological units, etc.

Valuable in the work is the development and implementation by the author of a set of exercises aimed at mastering the language material of local lore by younger students, mastering the system and history of the language, as well as the culture of speech and communication.

Ключевые слова: программа, факультатив, младшие школьники, языковые компетенции, развитие, комплекс упражнений, краеведение.

Key words: program, elective, primary school students, formation, language competence.

development, a set of exercises, local history.

Развитие устной и письменной правильной и красивой речи у младших школьников является одним из главных направлений работы в начальных классах.

Однако, как показывает практика, несмотря на высокий интерес к проблеме, уровень речевого развития детей младшего школьного возраста недостаточно высокий. Думается, выход из этого положения заключается в поисках путей, позволяющих эффективно формировать языковые компетенции младших школьников не только на уроках, но и во внеурочное время [2].

Для решения данной проблемы нами была разработана программа факультативного курса, направленная на формирование языковой компетенции младших школьников и освоение богатств родного языка и родного края.

Своеобразие предлагаемой программы заключается в том, что в ней сделана попытка интеграции занятий русского языка, краеведения, культуры речи, направленной на развитие языковой компетенции обучающихся в начальной школе.

Программа факультативного курса предполагает организацию активной речевой деятельности учащихся вне урока; построена на дополнении и углублении базового образования, должна пробуждать у учащихся стремление расширять знания по русскому языку, совершенствовать свою речь, воспитывать любовь и уважение к родному языку, краю, народу.

Цель программы: создание условий для развития языковой компетенции младших школьников.

Задачи:

1. Совершенствовать знания программного материала по родному языку, создавая для этого новые ситуации познания истории языка, культуры речи и общения.
2. Поддерживать интерес к языку, используя для этого краеведческий, занимательный материал, разнообразные приемы и формы работы.
3. Воспитывать бережное отношение к родному языку.

Содержание программы факультативного курса представлено 3 разделами: «История языка», «Секреты культуры речи», «Создание текста». Тематика занятий может быть следующей: «Сокровища родного языка». «Диалектные слова и выражения». «Слова-пришельцы», «Крылатые слова», «Почему мы так говорим?», «Стихи в рисунках». «Стихи-узоры». «Сочинительство стихов, сказок, загадок». «Пословицы и поговорки» и др. Формы работы также могут быть разнообразными: беседы, доклады, заметки в газету, рефераты, викторины и т.д.

Раздел «История языка» раскрывает красоту русского слова, диалектов, жизнь языка, истоки (происхождение). Язык рассматривается через природу, быт народа, труд, традиции. Примерные темы занятий: «Родная природа в языке и культуре народа». «Календарно-обрядовая поэзия», «Язык и времена года» и т.д. Данный раздел раскрывает язык через общение с народом, его ценностями, душой. Таким образом, дети познают нравственные ценности языка.

Второй раздел «Секреты культуры речи» представлен особенностям русского этикета, формулами речи, где рассматриваются приемы вежливого обращения, общение друзей: просьбы, похвала, убеждение, сохранение инициативы в диалоге и т.д. Формы работы связаны с редактированием устной и письменной речи, устранение речевых ошибок. Данный раздел на практической основе знакомит детей с культурой общения.

Третий раздел «Создание текста» нацелен на развитие творчества детей: сочинение текстов разной направленности: сочинения-описания и повествования, письма, отзывы, поздравления и т.д. Большое внимание уделяется редактированию текстов, устранению речевых ошибок и недочетов.

Как показал анализ программы факультативного курса, количество часов на освоение программы, на наш взгляд, достаточное (20), для овладения дополнительным материалом еще отводится 5 резервных часов, которые можно использовать на исследовательские проекты, например, «Диалекты народов Урала и Зауралья», «Зауралье в его живом слове», «Зауральские чапушки» и др.

Для занятий факультативного курса мы разработали комплекс упражнений (3 класс), направленный на развитие языковой компетенции младших школьников (анализ, синтез, обобщение, сравнение, классификацию и т.д.).

При отборе материала для упражнений мы учитывали интеграцию знаний о родном языке, развитие орфографической грамотности обучающихся, овладение лингвистическими терминами, понятиями, воспитание на традициях русского народа.

Приведем примеры подобных заданий:

Задание 1. Для слов каждой строки подберите слово с общим значением.

Щи, полба, похлебка – это...

Прялка, веретено – это...

Клещи, долото, рубанок – это ...

Задание 2. К каждому общему понятию подберите частные. Поставь в них ударение, подчеркни безударную гласную.

Растения родного края: ...

Животные родного края: ...

Задание 3. Распредели слова в две группы. Объясни свой выбор.

Град, берег, глава, брег, голова, город.

Следует отметить, что многие ученики затруднялись выполнять упражнения самостоятельно, часто прибегали к помощи учителя или консультанта в группе.

Детские сочинения – это прекрасный языковой материал, который дети продолжительное время накапливают, отбирают в соответствии с заданной темой, наблюдают, обобщают, сопоставляют и делают выводы. Так, детям было предложено задание: найти информацию об истории основания города Шадринска. В результате совместной работы был создан небольшой текст.

Город Шадринск был основан в 17 веке. Это был не город, а слобода. Первым открыл ее Юшко Соловей – Юрий Никифорович Малечкин. Он был переселенец из Сибири. В 1712 году Шадринская слобода стала первым уездным городом, у которого был свой герб.

Работа с текстами краеведческой направленности развивала у обучающихся умение находить новую информацию, анализировать, делать выводы, умозаключения. Так, дети делали доклад о Владимире Павловиче Бирюкове, который родился в селе Першинском Шадринского уезда и был известным краеведом, писателем, преподавателем; о Терентии Семеновиче Мальцеве – известном хлеборобе, народном академике и др.

Такие доклады развивали монологическую речь, познавательные способности учащихся, интерес к родному русскому языку, к истории своего края, народа. Дети учились накапливать информацию (языковой материал), наблюдать, обобщать, сопоставлять и делать выводы, пересказывать простые по сюжету тексты.

Так, сочинения-описания и сочинения-повествования являются лучшим средством развития языковой компетенции учащихся. Они «оживляли» занятия факультативного курса, увлекали учащихся процессом творчества, показывали им богатейшие возможности языка и необходимость его изучения. Так, на одном из занятий дети составляли текст о родном Зауралье. Назвали текст «Наш край».

«...Я живу в городе Шадринске Курганской области. Наш край славится плодородной землей, реками и озерами. Самая крупная река Тобол. Она очень красива. Город Шадринск стоит на реке Исеть. Горькое озеро привлекает летом туристов и славится своими лечебными грязями. Мне нравится наш край своей природой, а главное богатство составляют люди труда....»

При работе над сочинением «Письмо юному читателю» учащиеся допускали речевые ошибки. Устранение речевых ошибок не только повышало культуру речи учащихся, но и помогало им осознать, как конструировать предложения, как правильно и точно подбирать слова, как доносить до читателя нужный смысл.

На занятиях факультатива мы также использовали пословицы, поговорки родного края с целью развития познавательных способностей учащихся, воспитания любви и уважения к людям труда.

Золотым рукам – громкая слава.

Золото мыть – голодом быть.

Где «лывка», там и промывка.

При организации групповой работы использовались задания, направленные на выяснение смысла пословиц. Что обозначает слово «лывка»? Дети вместе решали, в каком словаре можно найти лексическое значение этого слова. «Лывка» – это лужа», – объясняли дети диалектное выражение. Почему люди в старательских артелях голодали? Какой это был труд? Над этими и другими вопросами дети работали коллективно, так как совместно изучали жизнь и быт уральского народа в далеком прошлом.

Также в процессе групповой работы дети составляли предложения о родном городе, о храмах, расположенных по берегам реки Исеть; читали стихи местных авторов А.М. Виноградова, В.И. Юровских, В.И. Калгановой и др. Постепенно появлялись стихотворные попытки, пробы пера. Мы их условно назвали «стихи – узоры».

Задание 1. Детям предлагается составить пары слов, чтобы получилась рифма: лежит – бежит; ходит – бродит; край – помогай; грибок – лесок; душистый – пушистый; снежок – пушок и т.д. При работе над этим заданием учитель использует творческие виды работ: придумай стихотворение и запиши его; придумайте заглавие к стихотворному тексту. Каждая строфа – это зарисовка картины, которую наблюдали учащиеся с детства. Здесь нет подробного описания природы, но есть особое чувство любви к родному краю.

При самостоятельной работе с текстами упражнений, особенно творческими, встречаются речевые ошибки, поэтому необходимо обучать детей самопроверке и простейшему редактированию с использованием элементов занимательности. Учитель предлагает: «Сейчас мы находимся в редакции. Вам поручаю ответственное задание. Попробуйте заменить отдельные слова, изменить неправильный порядок слов в предложениях». Дети с интересом выполняют это творческое задание, что развивает внимание к слову, мышление, письменную и устную речь.

Задание 2. Даются готовые детские стихотворения, необходимо их отредактировать или написать свое, подобное. Цель такого задания: внимательное отношение к слову, к рифме.

Здравствуй, Зайка!

Ты узнай-ка, как там на полянке

Бледные поганки?

В заключение проводится конкурс на лучшее стихотворение о природе, о родном крае, Родине, России, родном языке, например, «Стихи-узоры в душе ребят...».

Задание 3.

Где (в какой стране, крае) ты живешь? Какой язык является тебе родным? Чем славен ваш край?

Соедини стрелками слова, чтобы получились словосочетания, запиши их в тетрадь.

красивые _____ нивы,

золотистые _____ луга

заливные _____ цветы

Задание 4.

Допиши строки предложений и озаглавь текст.

Я живу в _____.

Мне _____ лет. Я учусь в _____.

Я люблю свой край, потому что _____.

Задание 5.

Знаешь ли ты загадки? Как их раньше называли? Кто их сочинял? С какой целью? Прочитай загадку В.И. Калгановой. Она живет и трудится в нашем родном городе.

«..Живет в Зауралье девица.

Такая она мастерица – волшебница, кружевница.

У нее есть хрустальные спицы....»

Прочитайте загадку. Назовите отгадку. Как вы понимаете слово «кружевница»? По каким признакам вы догадались, что это зима? Где можно еще найти нужную для нас информацию? Запишите пословицу в тетрадь.

При выполнении данных заданий ученики учатся логически мыслить, сравнивать, доказывать, высказывать свою точку зрения.

Задание 6.

Прочитайте слова, которые записаны на доске: «война», «ненависть», «зло», «враг». Что это за слова? Определим их лексическое значение. Нравятся ли вам эти слова? Заменим эти слова антонимами. Какие слова мы запишем? Какие слова вам больше нравятся и почему?

При анализе данного задания меняется смысл слов на противоположный: «мир», «любовь», «добро», «друг». Дети это понимают на уровне интуиции, поэтому выполняют упражнение быстро и качественно.

В развитии языковой компетенции учащихся особое место мы отводили работе со словарями. Виды упражнений со словарями имели практическую направленность обучения, но в то же время решали и задачи развития учащихся, воспитание интереса к родному языку.

Например, дети выбирали 5 – 10 слов из толкового словаря С.И. Ожегова, с которыми составляли небольшой рассказ на предложенную тему, например, «Цветная сказка или цветной рассказ». Организация единого процесса усвоения учащимися знаний по грамматике, правописанию способствова-

ло развитию коммуникативных умений и навыков в области формирования языковой компетенции.

Таким образом, использование программы факультативного курса по развитию речи, языка обеспечило: поэтапное формирование новых языковых понятий младших школьников; возможность учащимся пользоваться родным языком с учетом требований новых стандартов, а в целом, способствовало формированию языковой компетенции учащихся.

Список использованных источников:

1. *Примерные программы по учебным предметам. Начальная школа. В 2-х ч. Часть 1. – 3-е изд. – Москва. – Просвещение, 2010. – 317с. – (Стандарты второго поколения).*

2. *Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. – М. : Просвещение, 2010. – 31с. – (Стандарты второго поколения).*

ТРУДНОСТИ ОБУЧЕНИЯ АУДИРОВАНИЮ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

**Мухажирова Шамай Ибрагимовна,
Абдулаева Резеда Нигматулаевна**
*Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия*

Термин «аудирование» был введён в литературу американским психологом Р. Брауном на смену многозначному и не вполне точному термину «слушание», не удовлетворяющему исследователей речи. Браун и некоторые другие исследователи предложили обозначить термином «аудирование» «процесс восприятия и понимания слышимой речи по аналогии и в отличие от чтения как процесса восприятия и понимания записанной речи».

Как указано в методике обучения иностранным языкам, аудирование – это понимание воспринятой на слух устной речи, однако, при обучении аудированию возникает ряд трудностей. Нами была составлена система упражнений по преодолению трудностей понимания английской речи на слух.

При преодолении трудностей понимания, важно учитывать индивидуальные особенности учащихся. Как известно, существуют несколько типов восприятия информации: визуальное, кинетическое, аудическое.

В соответствии с подходом нейролингвистического программирования (англ.: neuro-linguistic programming), которое применяется в современной практической психологии и изучает закономерности субъективного опыта людей через раскрытие механизмов и способов моделирования поведения и передачи выявленных моделей другим людям, процесс мышления это комбинация внутренних образов (визуальная репрезентативная система); звуков (аудиальная репрезентативная система); ощущений (кинестеничная репрезентативная система). Использование теории нейролингвистического программирования в обучении аудированию повышает эффективность формирования аудитивной компетенции учащихся-визуалов и учащихся-кинестетиков.

Для улучшения результатов визуалов процесса понимания целесообразно использование иллюстраций, предворяющих прослушивание, в отличие от аудиалов и кинестетиков. Кинестетики обучаются в действии, через участие в деле, поэтому для них были разработаны деятельностные задания. Например:

1) упражнения для кинестетиков и визуалов:

- прослушайте и запишите те слова, которые рифмуются, прочитайте записанные пары слов;
- прослушайте слова, отметьте соответствующим номером услышанное слово в таблице;
- прослушайте звуки, составьте слова из этих звуков, прочитайте слова;
- учащимся предлагаются картинки, изображающие различные ситуации. Прослушав несколько отрывков, они должны выбрать к каждому отрывку картинку, которая наиболее подходит к нему;
- прослушайте текст. Затем прочтите предложенный вам рассказ, исправьте все расхождения с прослушанным текстом;
- прослушайте диалог на английском языке. Прочтите этот же диалог на русском языке и расположите разрезанные строки диалога на английском языке в логической последовательности. Инсценируйте диалог;

2) упражнения для кинестетиков:

- прослушайте слова, поднимите руку, когда услышите прилагательное; слова по данной теме;
- прослушайте слова и, не записывая их, составьте предложения;
- прослушайте предложения, покажите картинку, отражающую содержание прослушанного предложения;
- прослушайте предложения и поднимите руку, когда услышите предложение с отрицательным значением;
- прослушайте предложения и запишите последнее слово каждого предложения;
- прослушайте предложения в быстром темпе и запишите их в тетрадь, прослушайте предложения еще раз в нормальном темпе и проконтролируйте правильность написания предложений;
- составьте план к прослушанному диалогу;
- прослушайте диалог, расположите предложенные реплики диалога в логической последовательности и инсценируйте диалог;
- прослушайте текст, сделайте небольшие рисунки, отражающие содержание текста. Перескажите текст, используя сделанные рисунки;
- прослушайте диалог, выберите из него слова по предложенной теме. Составьте свой рассказ, используя выписанные слова.

В целом, данные упражнения направлены на умение расчленять речь на отдельные сегменты, что помогает развивать аудитивные умения смыслового восприятия

В качестве практической реализации данной темы был поставлен эксперимент. Экспериментальное обучение аудированию имело целью проверить эффективность предлагаемой системы упражнений для обучения аудированию.

Обучающим материалом явились отобранные в соответствии с выделенными критериями отбора аутентичные аудитивные тексты. В организации экспериментального обучения мы придерживались следующей последовательности. Во-первых, использовали аутентичные аудитивные тексты, соответствующие изучаемой теме занятия на момент проведения эксперимента. Например, монолог *An Interview with Paul: My Timetable*.

I go in for sports on Monday. It gives me pleasure. Then I have biology. I do not like it. Then I have English. English is not funny. After that I have French. French is completely fine. Then I have math. Math is boring. I have political technology on Thursday. Pole technology is interesting. Then I have music. Music is fun. Then, on Tuesday, I have art. The art is great. Then I have English. English is excellent.

К каждому тексту предлагались упражнения, направленные на тренировку речевого слуха, механизмов памяти, вероятностного прогнозирования и осмысления, а также упражнения для визуалов и кинестетиков.

Для развития памяти предлагается такое задание: Repeat the sentences at a fast as possible.

I have sports on Mondays.

I have sports and music on Mondays.

On Monday I have sports, music and history.

On Monday I have sports, music, history and literature.

On Monday I have sports, music, history, literature and math.

On Monday I have sports, music, history, literature, math and art.

На данном этапе можно провести и упражнение для кинестетиков. На роль учителя можно выбрать ученика-кинестетика, который будем сам придумывать речевые цепочки, остальные ученики повторяют в быстром темпе.

Речевой слух при работе с данным диалогом можно развивать с помощью следующего задания: Listen and repeat the sentences. Raise your hand when you hear a sentence with a negative meaning.

I find that fun. I do not like it. I don't enjoy it. This is completely ok. This is boring. That is interesting. That's great. That's great. That's not interesting.

Данное упражнение будет одинаково интересно как аудиалам, так и кинестетикам.

Далее учитель обсуждает с учащимися заглавие монолога *An Interview with Paul: My Timetable*, задает вопросы: Who's Paul? A child? A student? An adult? Why do you think Paul is a student?

Затем учитель предлагает учащимся ключевые слова текста - предметы, которые изучает Пол (на слух или записанные на карточках для визуалов) и просит их определить, в каком классе учится Пол.

Hear or read the words and guess which class Paul is in: music, math, sports, political engineering, French, English, art. Tell us what subjects you have. Which subjects do you find interesting?

Промежуточный тест показал улучшение аудитивной памяти и речевого слуха учащихся экспериментальной группы.

Подводя итог текущего среза, можно сказать, что, работая по предложенной нами системе упражнений, учащиеся улучшили свое понимание на слух аутентичной информации.

В упражнениях на тренировку речевого слуха, механизма памяти и вероятностного прогнозирования 82% учащихся справились с заданием, в то время как до эксперимента справлялись 56%.

Учащиеся также улучшили свое понимание на слух, процент понимания у визуалов - 62, аудиалов - 70, кинестетиков - 56.

Таким образом, было доказано целесообразное использование разделения учащихся по типу их восприятия. Результаты постэкспериментального среза наглядно показали эффективность использования предлагаемой системы упражнений для обучения аудированию. Данная система помогает преодолевать трудности при обучении аудированию, а также способствует развитию мотивации при обучении, что соответствует одной из основных задач обучения.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЕТСКОГО САДА КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Красношлык Зинаида Петровна

кандидат педагогических наук, доцент

Северо-осетинский государственный педагогический институт

г. Владикавказ, Россия

Одним из главных направлений развития российского общества является модернизация системы образования. Дошкольное образование является уровнем общего образования и направлено на обеспечение условий для самореализации ребенка и его социализации.

В Федеральном государственном образовательном стандарте дошкольного образования говорится, что выпускник современной дошкольной образовательной организации должен владеть основными культурными способами деятельности, проявлять инициативу и самостоятельность в разных видах деятельности - игре, общении, познавательно-исследовательской деятельности, конструировании и др.; проявлять любознательность, интересоваться причинно-следственными связями; должен быть склонен наблюдать, экспериментировать [4].

Достижению данных целевых ориентиров способствует формирование у дошкольников исследовательского поведения.

Стремительно меняющийся современный мир с его насыщенным информационным пространством, доступностью новейших технических средств, возможностями для путешествий в другие страны предъявляет все новые требования к условиям обучения и воспитания детей. Педагогическое сообщество активно развивается в поиске ответов на вызовы времени, а результатом такой работы становится появление и совершенствование вариативных образовательных программ, которые должны удовлетворять и родительские запросы, и государственный заказ в виде утвержденных образовательных стандартов.

В соответствии с существующими тенденциями важнейшими задачами в обучении детей старшего возраста становятся формирование исследовательского поведения. Одним из важнейших условий решения этой задачи является

ся организация образовательной среды, способствующей развитию активной самостоятельной детской деятельности. Однако, чтобы предметный материал, который дается детям в свободное пользование, стал стимулятором, источником исследовательской поисковой деятельности дошкольников, у них должен быть сформирован минимум знаний и способов действий, на которые можно опереться.

По мнению многих педагогов и психологов, главный путь развития исследовательского поведения ребенка - собственная исследовательская деятельность, построенная на спонтанном желании изучать окружающее. В основе такой деятельности лежит потребность ребенка в новых впечатлениях, проявляющаяся сначала как любопытство, затем – как любознательность и, наконец, как устойчивый познавательный интерес. Чем разнообразнее и интенсивнее поисковая деятельность, тем больше новой информации получает ребенок, тем быстрее и полноценнее идет его развитие[3].

Большое значение в структуре образовательной среды ДОУ придается взаимодействию участников образовательного процесса. Взаимодействие зависит от профессиональной компетентности коллектива ДОУ: готовность коллектива к творческой, инновационной деятельности, проявление коммуникативных способностей во взаимодействии с воспитанниками и их родителями. Творчески использовать весь арсенал педагогических средств, формировать субъектную позицию каждого участника коррекционного и образовательного процесса в наибольшей мере позволяет личностно-ориентированная модель взаимодействия. Педагог как субъект педагогического процесса обеспечивает развитие детей, формируя у них знания, умения, навыки. Вместе с тем, деятельность детей изменяет качество деятельности педагога, заставляет его вести поиск нового содержания, форм и методов обучения, максимально соответствующих индивидуальным особенностям воспитанников. В результате происходит не только развитие каждого ребенка, но и профессиональный и личностный рост педагога.

Важной стороной образовательного процесса в ДОУ является взаимодействие педагогов с родителями воспитанников, которые являются заказчиками образовательных услуг, обладают определенным педагогическим потенциалом и способны обогащать образовательный процесс положительным опытом семейного воспитания. Взаимодействие педагогов и семьи - целенаправленный процесс, в результате которого создаются благоприятные условия для развития ребенка. Педагогическое сотрудничество родителей с ребенком и педагогами помогает родителям познать индивидуальные особенности своих детей и общие закономерности развития.

Образовательная среда - это комплекс условий, которые обеспечивают развитие детей в дошкольном учреждении.

Функции образовательной среды:

- гарантирует охрану и укрепление физического и психического здоровья детей;
- воздействует на результаты образовательного процесса;
- обеспечивает эмоциональное благополучие детей;
- создает условия для развивающего вариативного дошкольного образования; (интегративное, инклюзивное, консультпункт, лекотеки, группа кратковременного пребывания ит.д.);
- обеспечивает открытость дошкольного образования (сайт ДОУ, родительские и методические уголки, газета, информация через СМИ);
- создает условия для участия родителей (законных представителей) в образовательной деятельности;
- способствует профессиональному развитию педагогических работников.

Компоненты образовательной среды в ДОУ:

- взаимодействие участников педагогического процесса;
- развивающая предметно-пространственная среда;
- содержание дошкольного образования.

Развивающая предметно-пространственная среда – часть образовательной среды, представленная специально организованным пространством. Создавая развивающую предметно-пространственную среду любой возрастной группы в ДОУ, необходимо учитывать психологические основы конструктивного взаимодействия участников воспитательно-образовательного процесса, дизайн и эргономику современной среды дошкольного учреждения и психологические особенности возрастной группы, на которую нацелена данная среда.

Развивающая предметно-пространственная среда должна обеспечивать: возможность общения и совместной деятельности детей и взрослых; возможность двигательной активности детей; возможность для уединения.

Психолого – педагогические требования к созданию предметно-пространственной развивающей среды следующие: содержательная насыщенность, полифункциональность, трансформируемость, доступность, безопасность, вариативность.

Насыщенность предметно-пространственной развивающей среды предполагает: разнообразие материалов, оборудования, инвентаря в группе. Должна соответствовать возрастным особенностям и содержанию программы.

Полифункциональность материалов предполагает возможность разнообразного использования различных составляющих предметной среды (детская мебель, маты, мягкие модули, ширмы и т. д.

Трансформируемость пространства обеспечивает возможность изменений предметно - пространственной развивающей среды в зависимости от образовательной ситуации, от меняющихся интересов детей, от их возможностей.

Вариативность среды предполагает наличие различных пространств (для игры, конструирования, уединения и пр.), периодическую сменяемость игрового материала, разнообразие материалов и игрушек для обеспечения свободного выбора детьми, появление новых предметов, стимулирующих игровую, двигательную, познавательную и исследовательскую активность детей.

Доступность среды предполагает: доступность для воспитанников всех помещений, где осуществляется образовательная деятельность; свободный доступ к играм, игрушкам, пособиям, обеспечивающим все виды детской активности; исправность и сохранность материалов и оборудования.

Безопасность среды: соответствие всех её элементов по обеспечению надёжности и безопасности, т. е. на игрушки должны быть сертификаты и декларации соответствия.

При проведении непосредственно-образовательной деятельности в образовательной среде изучаемые предметы и явления должны быть видимы и ощутимы, дети должны производить действия с изучаемым предметом или наблюдать изучаемое явление. При выполнении этих требований внимание детей окажется сосредоточенным на объекте изучения. Опираясь на повседневный опыт старших дошкольников, их можно знакомить с такими физическими явлениями, как воздух и его простейшие свойства; тепловые явления; превращение твердых тел в жидкие, жидких в парообразные и т. д. Ознакомление с физическими явлениями дает наиболее оптимальные результаты только при целенаправленном оперировании ребенком предметами изучения, т. е. при постановке простейшего физического эксперимента.

В процессе такого эксперимента внимание ребенка акцентируется на изучаемом физическом свойстве. Это приводит к приобретению навыка строго выполнять указания воспитателя, к овладению новыми средствами усвоения знаний и умений[2].

Развивающая предметно-пространственная среда должна отвечать выполнению различных образовательных программ (в их числе инклюзивное образование), учитывать национальные, культурные и климатические условия, в которых осуществляется образовательная деятельность, а также возрастные особенности каждого ребенка. По мнению И. В. Чиковой, развивающая среда должна быть оснащена необходимыми средствами обучения и воспитания, расходными игровыми и спортивными материалами, различным оздоровительным оборудованием, инвентарем[5].

Выделим условия, которые необходимо соблюдать для формирования исследовательских умений у детей старшего дошкольного возраста.

1. В группе детского сада должна быть создана развивающая предметно-пространственная среда, которая позволит детям экспериментировать с доступными для них материалами.

Исследования с природным материалом (песок, вода, крупа, фасоль, горох, орехи и др.) позволяют развивать представления детей о непрерывном количестве, об объеме и т.п. В процессе проведения исследований, организации самостоятельной и игровой деятельности детям можно предложить следующие игры: «Чьи следы на песке?», «Наполни (песком, горохом и т.п.) большой и маленький стакан», «Печем куличи» и т.п. Игры с песком и другим сыпучим материалом включают различные приемы выполнения действий: действия по подражанию и по образцу, самостоятельные действия детей в соответствии с собственным замыслом и др.

Основной целью проведения исследований с песком является формирование у детей представлений об особенностях сухого и мокрого песка, об изменчивости его формы в зависимости от емкости, в которую он насыпается или накладывается: сухой песок не сохраняет форму, распадается; его объем можно измерить с помощью какого-либо сосуда: его можно пересыпать совком, ложкой, руками; мокрый песок может сохранять форму того предмета, в который он положен и после того, как он будет извлечен из него.

Во время проведения исследований детям предлагается моделировать условия для решения различных проблемных ситуаций, требующих определенного уровня сформированных представлений о форме, количестве, величине и пространстве. Например, детям дают формочки в виде чисел и геометрических фигур и предлагают сделать «числовые» куличики в порядке возрастания (убывания) или сделать определенное количество квадратов, треугольников, пирамид и т.п. [1].

В процессе проведения исследований с песком обращается внимание на речевое развитие детей с целью обогащения математического словаря: детей учат понимать слова-антонимы, обозначающие явления природы (сухой - мокрый песок), физические качества и свойства предметов (легкий - тяжелый, большой - маленький комочек из песка и т.п.), количество, порядок, беспорядок, последовательность расположения (много - мало, первый - последний и т.п.), движение, перемещение, изменение положения в пространстве (подходить - отходить, подсыпать - отсыпать, налить - вылить и т.п.).

Помимо исследований с песком используются исследования с водой, крупой, орехами, фасолью, горохом и т.п. с применением различных емкостей (баночки, сосуды, миски и др.). В таких исследованиях формируются представления об объеме воды, сыпучего материала, о сохранении количества независимо от формы и объема сосуда и др., для этого дети учатся пользоваться различными условными мерками.

При проведении исследований с водой детям предлагается бросить в емкость или достать из нее определенное количество предметов (геометрических фигур, игрушек и др.) - формирование количественных представлений; при осуществлении исследования, какие предметы тонут, а какие остаются на поверхности воды, у детей также формируется пространственная ориентировка (предмет на поверхности воды, на дне емкости), дети осваивают пространственные представления.

В исследованиях с водой большое внимание уделяется развитию у детей барического чувства. Для этого детям дают непрозрачные емкости, разные по объему, предлагают налить в них воду (причем количество воды в емкостях значительно различается по массе) и просят расположить эти емкости по порядку, начиная с самой легкой (тяжелой), причем массу емкости дети должны определить с помощью «взвешивания» рукой .

2. В образовательном процессе должны использоваться различные формы обучения детей. Основной формой обучения детей является занятие. В кратком виде последовательность организации исследовательской деятельности на занятиях выглядит следующим образом: выделить проблему (сформулировать проблемный вопрос); выдвинуть гипотезы, провести исследование, сделать вывод.

Таким образом, образовательная среда - это комплекс условий, которые обеспечивают развитие детей в дошкольном учреждении.

Научно обоснованная организация образовательной среды дошкольной организации способствует развитию активной самостоятельной детской деятельности.

Условия, необходимые для формирования исследовательских умений у детей старшего дошкольного возраста: в группе детского сада должна быть создана развивающая предметно-пространственная среда, которая позволит детям экспериментировать с доступными для них материалами; в образовательном процессе должны использоваться различные формы обучения детей.

Список литературы

1. Запирова А. *Элементарная поисковая деятельность в детском саду // Дошкольное воспитание*, - 2015. - № 11. - С. 35 – 38.
2. Куликовская И. Э., Совгир Н. Н. *Детское экспериментирование*. – М.: Педагогическое общество России, 2015 - 291 с.
3. Сычева Л.А. *Исследовательская деятельность как средство развития творческой самостоятельности старших дошкольников*. - [Электронный ресурс] <http://www.maam.ru/detskijasad/isledovatel'skaja-dejatelnost-kak-sl>

4. *Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа.: <http://www.rg.ru/2013/11/25/doshk-standart-dok.html>*

5. *Чикова И.В. Особенности сенсорного развития детей в дошкольном образовательном учреждении: из опыта работы. // Теоретические и практические аспекты развития науки и образования в современном мире, 2017. – №3 С.336-339.*

УДК 159.9.07

ОСОБЕННОСТИ СОПРЯЖЕННОСТИ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ УСТАНОВОК РОДИТЕЛЕЙ С ПАРАМЕТРАМИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕННИЦЕЙ ПОДРОСТКОВ

Хажуев Ислам Сайдахмедович

кандидат психологических наук

доцент кафедры специальной психологии ЧГПУ,

г. Грозный, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения сопряженности между возрастными характеристиками детей-подростков с одной стороны и поведенческими установками родителей, и ценностными ориентациями детей с другой. Полученные результаты исследования достоверно показывают, что отдельные ценностные ориентации детей-подростков имеют тенденцию либо усиления, либо ослабления с изменением возрастной динамики.*

***Ключевые слова:** ценностные ориентации, дети-подростки, возраст, родительские поведенческие установки, лица с ограниченными возможностями здоровья.*

Как известно, социализация детей с ограниченными возможностями здоровья в контексте семейных взаимоотношений во многом зависит от качества детско-родительских отношений. Гармоничные, соответствующие возрастным возможностям и потребностям ребенка взаимоотношения являются необходимым условием формирования у дефективного ребенка способности к относительно самостоятельной жизни, при уменьшении риска развития социальной дезадаптации в дальнейшем. Именно ранний опыт семейных взаимоотношений является главным фундаментом построения дальнейших взаимоотношений как со сверстниками, так и взрослыми людьми.

Появление в семье ребёнка с отклонениями в психофизическом развитии создает сложную стрессовую ситуацию, дезорганизует межличностные отношения, нарушает привычный уклад жизни ее членов. В связи с этим ин-

дивидуальные особенности и характеристики личности родителей в значительной мере определяют характер социализации и успешность адаптации такого ребенка в жизни.

По мнению И. Р. Граматкина для коррекции недостатков психического развития «особых» детей, оптимизации процесса и результатов их социальной адаптации, в первую очередь, необходимо изменить отношение к ним представителей ближайшего социального окружения, в частности, родителей [4]. Как известно дети очень чутко воспринимают отношения значимых взрослых, перенимают эмоциональные и поведенческие паттерны поведения со стороны родителей, при этом с возрастом восприятие детей становится более осознанным и соответственно более дифференцированным, что сказывается на усложнении поведения ребенка, повышении уровня мотивации и притязаний в той или иной деятельности и во взаимоотношениях с близкими.

В то же время все эти процессы заторможенными оказываются у детей, имеющих психофизиологические проблемы со здоровьем. Данная категория детей воспринимает все стимулы исходящие со стороны значимых взрослых через призму дефекта, а с возрастом данное восприятие и соответствующие реакции усложняются, вызывая у дефективного ребенка при неправильном сценарии социального развития так называемые вторичные нарушения в психической сфере. Очень часто проблемы в детско-родительских отношениях вызваны также и самим дефектом, затрудняющим выработку каких-либо позитивных взаимоотношений между ребенком и его семье. Так, к примеру в отношениях ребёнка с аутистическим расстройством и его родителем присутствует эмоциональная отгороженность ребёнка с одной стороны и несформированность родительской позиции у взрослого с другой [8]. Аналогичные данные приводятся также в других исследованиях, проведенных в семьях где воспитывается ребенок с ОВЗ. Так, Л. К. Фомина, проанализировав рисунки детей со сложными нарушениями развития, обнаружила, что практически во всех семьях испытываемых деформированы внутрисемейные отношения, наблюдаются конфликтные ситуации, наличие симбиотических связей, заниженная самооценка их членов, чрезмерная привязанность ребёнка к матери на фоне сниженной значимости отца [11]. Все эти проблемы ребенка с ОВЗ с возрастом могут иметь тенденцию усложнения и выпячиваться в кризисные периоды развития.

В специальной психологической литературе посвящено множество работ направленных на изучение проблемы социализации и формирования взаимоотношений детей с ОВЗ к социальному окружению, прежде всего родителям. В частности такие отечественные авторы, как О. К. Агавелян, Н. Л. Коломинский, В. Ф. Мачихина, Н. П. Павлова, Е. И. Ра-зуван и др. Так, О. К. Агавелян [1] на примере умственно отсталых детей приводят данные свидетельствующие о низком уровне мотивации детей в сфере межличностных от-

ношений, на недифференцированность межличностного познания, недостаточную адекватность восприятия и отношения к окружающим людям. При этом А. Г. Удодов указывает на, что таким детям характерны трудности при познании личностных качеств окружающих и формировании дифференцированного отношения к ним [10]. К похожим выводам приходят также И. С. Багдасарьян и Л. М. Шипицына, которые отмечают, что умственный дефект ребенка обуславливает трудности в формировании межличностных отношений со значимыми близкими [2; 6; 13], при этом, по сравнению с другими членами семьи, наиболее значимыми для испытуемых являются отношения с матерью [5; 6].

Нарушения в развитии — это проблема всей семьи, даже если родители справились с кризисной ситуацией и направили свою деятельность на создание благоприятной среды для роста и развития «особенного» ребёнка, не стоит забывать и о самих родителях. Зачастую, обращаясь за помощью в специальные центры, они прикладывают максимум усилий, чтобы помочь именно ребёнку, однако для достижения гармонии, важно учитывать и работать с внутренним состоянием каждого члена семьи [7; 9; 12].

В то же время в семье, где царит гармония и забота, нередко дети с большей готовностью перенимают родительский опыт и декларируемые знания [3].

В контексте всего сказанного, крайне важным является изучение сопряженности между возрастными характеристиками детей с ОВЗ с одной стороны и поведенческими установками родителей и ценностными ориентациями детей (выступающих в качестве одних из основных внутренних условий поведенческой активности личности, в том числе и в сфере межличностного взаимодействия, как с близким так и с дальним социальным окружением) с другой. Для достижения данной цели было проведено опытно-экспериментальное исследование среди детей с ОВЗ, проходящих курс психосоциальной реабилитации на базе ГБУ «Республиканский реабилитационный центр для детей и подростков с ограниченными возможностями имени Тарамова». Возрастной диапазон респондентов от 14 до 18 лет. При этом для получения сравнительных данных формирования ценностных ориентаций также было проведено эмпирическое исследование на базе МБУ «СОШ №8» г. Грозного, где были опрошены здоровые дети без каких-либо дефектов развития, которые составили контрольную выборку.

Таким образом, всего в эксперименте приняло участие 60 человек, из которых 30 детей — респонденты с ОВЗ, и соответственно оставшиеся 30 человек — здоровые дети. Далее полученные данные эмпирического исследования были проанализированы при помощи критерия Спирмана, позволяющего выявить существующие взаимосвязи между разными переменными исследования.

Итак, вначале в соответствии с поставленной целью исследования были изучены взаимосвязи между переменными возраст (корреляция осуществлялась в пределах 14-18 летнего возрастного диапазона) и шкалами по методике Е. Шафера «Подростки о родителях». В результате корреляционного анализа удалось установить, что с возрастными параметрами обследованных детей подросткового периода положительно ассоциированы показатели только одной шкалы - фактором критики (оцениваемая детьми с позиции их родителя отца). Данный показатель характеризует высокую заинтересованность и тотальный контроль родителя в отношении своего ребенка при высоких стандартных оценках и отсутствие заинтересованности в сочетании с безнадзорностью – при низких стандартных оценках.

Полученные корреляционные связи, указывают на то, что повышение возраста детей подростков сопровождается увеличением контроля родителя – отца над подростком.

Таблица 1.

Взаимосвязь между переменными возраста и отношений родителей к подросткам с точки зрения последних

	Возраст	Р-значимость
Отец		
Позитивный интерес	-0,044	
Директивность	0,071	
Враждебность	0,052	
Автономность	-0,195	
Непоследовательность	-0,050	
Фактор близости	-0,115	
Фактор критики	0,306	P<0,05
Мать		
Позитивный интерес	-0,209	
Директивность	-0,027	
Враждебность	0,072	
Автономность	-0,179	
Непоследовательность	-0,141	
Фактор близости	-0,125	
Фактор критики	-0,041	

В то же время, между другими переменными исследования, как видно из представленной таблицы 1, не выявлено значимых корреляционных связей.

Таким образом, достоверно установлено, что с возрастом дети склонны полагать и считает на основе восприятия и субъективной оценки поведенческих установок родителей, что родители-отцы предъявляют завышенные требования и проявляют большую склонность к критическим замечаниям и оценкам по отношению к собственному взрослому ребенку, включая и детей с ОВЗ. Это связано с тем, что с этапом взросления подростков, у родителя – отца наблюдается повышенный интерес, который проявляется в потребности контролировать и защитить подростка, при этом не редко такой интерес самими подростками может восприниматься враждебно.

Вместе с тем, в рамках достижения цели были также проанализированы взаимосвязи между возрастными параметрами респондентов и ранговыми показателями выраженности ценностных ориентаций по методике М. Рокича.

Для лучшей наглядности коэффициенты корреляционных связей были отражены в таблице 2. Следует также отметить, что по методике М.Рокича чем меньше ранг, тем выше значимость ценности для респондента соответственно выявление положительной связи между возрастом и той или иной ценностью будет свидетельствовать о снижении значимости с возрастом данной ценности и наоборот, отрицательная связь будет указывать на повышение значимости данной ценности.

Таблица 2.

Взаимосвязь между возрастом и терминальными ценностными ориентациями по М.Рокичу

Список терминальных ценностных ориентаций	возраст	Р-значимость
<i>активная деятельная жизнь</i>	-0,110	
<i>жизненная мудрость</i>	0,250	
<i>здоровье</i>	0,104	
<i>интересная работа</i>	0,110	
<i>красота природы</i>	0,527	P<0,05
<i>любовь</i>	-0,078	
<i>материально обеспеченная жизнь</i>	0,158	
<i>наличие хороших и верных друзей</i>	-0,203	
<i>общественное признание</i>	0,385	P<0,05
<i>познание</i>	0,135	
<i>продуктивная жизнь</i>	0,064	
<i>развитие</i>	0,062	
<i>развлечения</i>	0,018	
<i>свобода</i>	-0,286	P<0,05
<i>счастливая семейная жизнь</i>	-0,439	P<0,05
<i>счастье других</i>	-0,312	P<0,05
<i>творчество</i>	-0,290	P<0,05
<i>уверенность в себе</i>	-0,101	

Таблица 3.

Взаимосвязь между возрастом и инструментальными ценностными ориентациями по М.Рокичу

Список инструментальных ценностных ориентаций	возраст	Р-значимость
<i>аккуратность</i>	0,053	
<i>воспитанность</i>	-0,226	
<i>высокие запросы</i>	0,005	
<i>жизнерадостность</i>	0,112	
<i>исполнительность</i>	0,099	
<i>независимость</i>	0,117	
<i>непримиримость к недостаткам в себе и других</i>	0,189	
<i>образованность</i>	0,028	
<i>ответственность</i>	-0,313	P<0,05
<i>рационализм</i>	0,252	
<i>самоконтроль</i>	-0,157	
<i>смелость в отстаивании своего мнения, взглядов</i>	-0,160	
<i>твердая воля</i>	-0,088	
<i>терпимость</i>	-0,020	
<i>широта взглядов</i>	-0,197	
<i>честность</i>	-0,070	
<i>эффективность в делах</i>	0,118	
<i>чуткость</i>	-0,054	

Из полученных результатов (см.табл.2) видно, что с переменной возраст имеют отрицательные коэффициенты корреляционной связи такие терминальные ценностные ориентации, как *свобода*, *счастливая семейная жизнь*, *счастье других* и *творчество*. Полученные взаимосвязи имеют отрицательную направленность. Это указывает на то, что с увеличением параметров переменной возраста (т.е. с возрастом) может отмечаться тенденция снижения параметров указанных терминальных ценностей, а учитывая то, что чем меньше ранг тем выше значимость той или иной ценностной ориентации по методике М.Рокича, выявленные взаимосвязи указывают на то, что с возрастом, дети с ОВЗ начинают больше ценить *свободу*, *счастливую семейную жизнь*, *счастье других* и *творчество*. Все это возможно обусловлено тем, что в подростковом возрасте для ребенка очень важно чувствовать себя независимым и более вольным поступать «своеобразно», быть принятым сверстниками и окружающими его людьми, чтобы чувствовать себя уверенно, получать любовь, симпатию, признание. Подростку важно знать, что он ценен для окружающих, что его мнение имеет значение.

При этом среди инструментальных ценностей (см.табл.3) с переменной возраст, взаимосвязана только ценностная ориентаций *ответственность*, которая отрицательно ассоциируется с возрастными параметрами детей. Это указывает на то, что чем взрослее дети становятся, тем они больше начинают ценить на инструментальном уровне ценностную установку на принятие ответственности.

Вместе с тем, из списка терминальных ценностей с переменной возраст имеют положительную взаимосвязь такие ценностные ориентации как *красота природы* и *общественное признание*. Т.е. между данными переменными выявлена положительная взаимосогласованность. Это указывает на то, что с возрастом дети подросткового возраста отдают все меньшее предпочтение указанным ценностным ориентирам.

Выводы

1. Отмечена тенденция усиления с возрастом у детей-подростков в том числе и лиц с ОВЗ нормативных идеалов (терминальных ценностных ориентаций) в свободы, счастливой семейной жизни, счастья других и творчества.

2. По мнению обследованных подросток, включая также и лиц с ОВЗ, с возрастом усиливаются поведенческие установки родителей-пап, ориентированных на критическое восприятие и оценку поведенческой активности ребенка.

Список литературы

1. Агавелян О.К. Социально-перцептивные особенности детей с нарушениями развития. Челябинск, 1999. – 357 с.
2. Багдасарьян И.С. Межличностные отношения в семье, имеющей умственно отсталого ребенка : дис. ... канд. психол. наук. Красноярск, 2000. – 175 с.
3. Варга А.Я. Введение в семейную терапию. / В. А. Варга; – М.: Когито-центр, 2011. – 184 С.
4. Граматкина И. Р. Межличностные отношения в семьях, воспитывающих ребенка с ОВЗ // Вестн. Московского гор. пед. ун-та. – 2011. – № 2 (16). – С. 78-84.
5. Гринина Е. С. Отношение младших школьников с интеллектуальным недоразвитием к представителям ближайшего социального окружения // Молодой ученый. – 2015. – № 2 (17). – С. 371-374.
6. Гринина Е. С., Рудзинская Т. Ф. Особенности детско-родительских отношений в семьях, воспитывающих ребенка с ограниченными возможностями здоровья // Изв. Сарат. ун-та Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. – 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-detsko-roditelskih-otnosheniy-v-semyah-vozpityvayuschih-rebenka-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-zdorovya> (дата обращения: 26.04.2020).

7. Егорова Е. В. Рождение первого ребёнка, как нормативный кризис в жизни семьи. // *Современные проблемы клинической психологии и психологии личности*. – 2017. – № 1. – С. 290–294.
8. Никольская О. С. Аутизм : возрастные особенности и психологическая помощь. М. – 2003. – 232 с.
9. Пюра, Д. С. Проблемы и особенности родителей детей с ОВЗ / Д. С. Пюра, М. В. Долгова. — Текст : непосредственный, электронный // *Молодой ученый*. – 2019. – № 15 (253). – С. 247-250. – URL: <https://moluch.ru/archive/253/58061/> (дата обращения: 26.04.2020).
10. Удодов А. Г. Коррекционно-воспитательная работа по формированию самооценки умственно отсталых подростков : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М. – 2014. – 23 с.
11. Фомина Л. К. Исследования детско-родительских отношений в семьях, воспитывающих детей со сложным нарушением развития // *Молодой ученый*. – 2014. – № 3. – С. 815-816.
12. Чётчикова В. С. Ермолова В. М. Оптимизация межличностных взаимоотношений в диаде родитель-ребёнок с ОВЗ посредством адаптивного фитнеса. // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, 2017. – № 6–2. – С. 133–138.
13. Шипицына Л. М. «Необучаемый» ребенок в семье и обществе // *Социализация детей с нарушением интеллекта*. – СПб. – 2005. – 477 с.

ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОЗДНЕРОМАНТИЧЕСКОЙ ФАКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ХОРАЛОВ СЕЗАРА ФРАНКА

Бобина Елена Михайловна

кандидат искусствоведения

*Магнитогорская государственная консерватория (академия) имени
М. И. Глинки, г. Магнитогорск (Россия)*

Мелодия хорала сама по себе является явлением фактуры, поэтому её рассмотрение в данном качестве вполне закономерно. В эпоху позднего романтизма (во многом под влиянием барокко¹) настолько усиливается интонационная насыщенность за счёт интервальных ходов, элементов диалогичности, ладовых процессов, что мелодическая линия хорала (в случаях, когда мелодия хорала, как у Сезара Франка – авторская) приобретает необычайно сложную фактурную конфигурацию. Мелодия начинает опираться не на ресурсы целостной фактуры, а на собственные возможности линейного развёртывания. Тем самым возрастают её возможности как явления фактуры, и, одновременно, её интонационная характеристичность.

Фактурный облик мелодии хорала становится разнообразным и перестаёт сводиться к единственной мелодической линии. Это может быть:

- одnogолосная мелодия – линия;
- дублированная мелодия – «лента» – в терцию, сексту, октаву и т.д.;
- двух- и многоголосная мелодия;
- мелодия с подголосочными «ответвлениями».

Важное значение приобретает и классификация типов мелодики по местоположению в фактуре. Подобный подход был намечен в исследованиях Е. Назайкинского [4] и С. Григорьева [2], однако не проведён последовательно.

Таким образом, можно выделить:

- верхний ведущий голос;
- средний голос;
- бас-мелодию;
- контрапунктирующую самостоятельную мелодию;
- подголосок;

¹Об этом подробно говорится в исследовании B. Szabolcsi [10].

- имитирующую мелодию;
- пассажную мелодию.

Первый тип мелодики (мелодия в высоком регистре) является самым заметным и привычным, и именно ему в основном посвящены существующие исследовательские наблюдения. Отметим лишь, что значение мелодического голоса при его местоположении в качестве верхнего ведущего может быть самым различным: от полноправного господства до сочетания с другими линиями.

Положение мелодии хора в среднем регистре становится типичным для позднего романтизма: она «окутывается» фигурациями со всех сторон, погружается в красочные фактурные россыпи. Это придаёт основной линии большую взаимосвязь с фигурационным сопровождением, само же звучание мелодии в «вокальном» среднем регистре становится более теплым, повышается значимость кантиленных и речевых интонаций.

Не менее своеобразно положение мелодии хора в нижнем, басовом регистре. Также как и предыдущий случай, этот вид, безусловно, не является открытием позднеромантической эпохи, но весьма показателен для неё. В этом случае происходит совмещение функций баса и ведущей линии, что, безусловно, сказывается и на интонационном облике высказываний – преобладают широкие кварто-квинтовые и октавные ходы, перемежающиеся с островками чисто мелодического движения. Широкие интервальные шаги часто объединены единым аккордом.

Подобно преодолению жестких границ в гармонии и синтаксисе (тенденция к «бесконечной мелодии», преодоление периодичности, избегание кадансов и т.д.), аналогичное явление наблюдается и в трактовке границ фактуры: мелодия и бас жёстко ограничивают пределы ткани, теряют заданное местоположение, а иногда какой-нибудь из компонентов может отсутствовать совсем. Следовательно, «рамка целостности» (Б. Успенский), которая придавала сочинению эталонный облик, исчезает и уступает своё место «магме», «потoku», которая поглощает и растворяет мелодическую линию хора. Ведь «не красочность звучания, не ассоциации с внешним «звуковым» пространством, а глубины внутреннего психологического «пространства», отражённого через функционально-логическое движение и развитие фактурных компонентов, воспринимаются в этих случаях как главное» [6, с. 131].

Достаточным своеобразием обладает и *фактура хоралов в целом*. В исследовательской литературе (Е. Александрова, Э. Курт, Е. Назайкинский, В. Протопопов, М. Скребкова-Филатова, М. Старчеус, D. Mitchell, L. Erhardt) накоплено достаточно много наблюдений на данную тему.

В сравнении с минувшими эпохами:

- возрастает регистровый охват, расширяется тесситура;

- происходит усиление мелодического начала, увеличивается количество самостоятельных мелодий – возможны две и даже более в одновременности;
- резко возрастает количество голосов, фактурных планов, а порой и пластов;
- возникает мелодизация сопровождающих голосов;
- увеличивается сложность фактуры, появляются разнообразные смешанные склады.

В исследуемую эпоху наиболее важной тенденцией фактуры становится мелодизация всей ткани музыки. Названная тенденция, в зависимости от конкретных фактурных условий, на основе исходной фактурной модели находит своё выражение в появлении различных новых складов.

Многие исследователи отмечают значительные изменения в фактуре уже раннего и зрелого романтизма. «Неповторимо и ярко расцветает музыкальная ткань в творчестве романтиков; формы изложения у них становятся настолько индивидуальными, порождают столь своеобразные и оригинальные рисунки фактуры, что они начинают приобретать стилевое значение, тематическую нагрузку» [6, с. 84]. Чаще всего они связываются с воздействием на гомофонный склад полифонического начала, при котором «совсем нелегко выделить даже основную мелодическую линию – их несколько и они переплетаются; ткань то сжимается, то расширяется, дышит» [6, с. 92].

Мелодизация фактуры за счёт распределения мелодии по нескольким голосам позволяет воспринять всю музыкальную ткань как потенциально тематическую, что соответственно требует и переноса слушательского внимания с континуально-горизонтального восприятия фактуры на дискретно-диагональное, присущее именно полифоническому складу.

Сама полнота таких высказываний образуется именно во взаимоотношении мелодических линий, их совокупности. Парадоксальным образом в условиях гомофонного склада действуют законы фугированных форм – нарастание напряжения совпадают с накоплением количества мелодических голосов и напротив, процесс драматургического разряжения сопровождается уменьшением их числа звучащих в одновременности. Подчеркнём, что речь идёт не о простом усилении фактурной плотности, а о наложении автономных мелодических линий.

Часто расслоение фактуры сочетается с предельным «распылением» мелодической линии на «атомы»-мотивы. Краткие мотивы-импульсы достаточно просты и соединены по принципу комплементарности: трихордные попевки, терцовые ходы, мотивы на основе чистой кварты, секунды позволяют персонафицироваться интервалам, и приводят к значительной дробности высказывания.

При этом отсутствует ощущение «вязкости», т.к. простота интонационных идей, логичность и закономерность в их развёртывании придают звучанию напевную насыщенность, не утяжеляя его.

В хоралах С. Франка фактура усложняется из-за смен собственно гомофонного склада на гомофонно-полифонический, либо гомофонный с элементами подголосочности. Именно такой фактурный процесс, в котором отсутствуют немелодические голоса, каждый содержит в свёрнутом виде потенциальный мелодический разворот и может в определённый момент выполнять важнейшую тематическую функцию, придаёт фактуре особую тонкость и изысканную сложность. Возникает полимелодическая фактура, в которой мелодическое начало «разлито» по всем голосам.

Особой приметой позднеромантического стиля является **фактурное варьирование**. Сама техника была блистательно отработана в минувшие эпохи в жанре вариаций. Циклы французских клавесинистов и мастеров венского классицизма демонстрировали поистине неистощимую изобретательность трансформаций темы. Однако найденные формы и приёмы были не только перенесены в иную композиционную и жанровую сферу (прежде всего в репризные разделы трёхчастной и сонатной форм и куплетно-вариационные разделы миниатюр), но и дополнены целым рядом специфических приёмов. Техника фактурного варьирования с наибольшей очевидностью свидетельствует, что фактура не является чем-либо внешним, дополнительным по отношению к ведущему голосу, но создаётся как выявление его имманентных свойств. Именно поэтому всякое изменение в музыкальной ткани вызывает метаморфозу образа.

Сохранение единой фактурной модели на протяжении высказывания является достаточно редким явлением и связывается с особой образной задачей (создание ощущения поглощённости одним чувством, замороженного созерцания и т.д.). В большинстве же случаев уже через несколько тактов происходит «фактурное отклонение» или «фактурная модуляция»: изменяется тип изложения, склад, происходит их переосмысление².

Приведём в качестве примера третий из «Трёх хоралов для большого органа». Изначально заданный хорал весьма близок первоисточнику: строгое четырёхголосие, диатоничность мелодии, распространённые в песнях Лютера и Вальтера квартовые скачки. Однако в процессе развития меняется и гармонизация, и само изложение становится более мелодизированным. В завершающей стадии хорал сопрягается с материалом вступления, токката образует с верхним голосом затейливое взаимодействие на основе всех задействованных ранее приёмов.

²«Там, где какой-либо голос находится в процессе развития, вступают уже новые голоса, часто в то время, когда первый ещё не достиг кульминации. Сначала эти линии играют второстепенную роль. Некоторые из них действительно исчезают, другие же как бы сменяют предшествующие голоса. Поэтому они ощущаются неограниченными, как бы уже вросшими в развитие там, где ещё только начинают выделяться. Однако и тот голос, который уступил место следующим, не замолкает внезапно, а переключается на второстепенную функцию и лишь постепенно теряется в композиционном разветвлении» [3, с. 311].

Фигурация способна порождать несколько одновременно существующих гармонических планов, несколько разных видов выделения скрытых голосов в ведущей мелодической линии. Исключительная рельефность ткани приводит к тому, что выразительность каждого звена фигуры является не меньшей, чем выразительность собственно темы. В данном примере фигурация подготавливает звуки мелодической линии, трактованные как вершины фигурационной ячейки, а звуки мелодии создают мощный гармонический импульс, впоследствии расшифровываемый в гармоническом сопровождении.

Не менее распространено в позднеромантическую эпоху и **функциональное фактурное варьирование**. Его основой является оперирование наряду с яркими обострёнными скачками и хроматическими ходами самыми простейшими типами движения, опирающимися на протоинтонационный слой: повторение, опевание звуков, терцовые ходы. Это позволяет широко использовать такой специфический метод мелодического развития как переход мотивов из тематического фона (подголосков, фигураций) в рельеф, в котором эти простейшие ходы становятся необходимым «строительным материалом». Это приводит к значительной степени тематической концентрации, когда все составляющие фактуры могут быть соотнесены с главной или несколькими ведущими интонационными идеями.

Так, в первой части скрипичной сонаты С. Франка нежные терцовые и квартовые ходы первоначально выступают как мельчайшие тематические «атомы», из слияния которых лишь через несколько тактов складывается цельное, вдохновенное мелодическое высказывание удивительной широты, словно рисующее чарующий пейзаж, залитый мягким солнечным светом.

Тем самым происходит зримое перевоплощение вступительного фонового материала в тематический рельеф³. В дальнейшем на протяжении всей первой части сонаты неоднократно происходят удивительные по изобретательности взаимообратимые переосмысления заглавного интонационного материала, поданного то как часть собственно темы, то как элемент фигуры.

Так, например, фигуры во многих случаях:

- состоят из тех же мягких обволакивающих терцовых элементов темы, они же проникают в партию баса (тт. 24-25 и т.д.);
- участвуют в создании драматично-напряжённого подголосочного слоя (тт. 57-58 и т.д.);
- звучат как бесконечный канон первого разряда (тт. 46-50);
- проводятся как «россыпь» ниспадающей замедленной фигуры (тт. 106-107).

³Такой приём был использован ещё в Девятой симфонии Бетховена и стал одним из самых распространённых методов позднеромантического стиля.

На каждом этапе музыкальной композиции происходит развёртывание заданного фактурного ядра – его многократное повторение, развитие (усложнение, упрощение, мутация) или вытеснение иным фактурным типом.

Во втором хорале из цикла «Три хорала» поражает степень мелодизации всей ткани: все голоса осмыслены как мелодические благодаря имитационному полифоническому развитию отдельных фраз. Здесь совмещается принцип мелосной полифонии – когда происходит наложение нескольких мелодических линий (в данном случае их четыре) и комплементарно-контрапунктический метод – когда краткая тематическая идея перемещается по диагонали⁴.

Огромную роль играет в хоралах полифоническая разработка фактуры. Приёмы канона, обязательное контрапунктическое соединение тем во второй половине формы – это «фирменные» знаки композиторской техники Франка которые в изобилии встречаются во многих произведениях других жанров.

Что касается сонорной стороны хоралов, то здесь Франк использует уже привычные варианты регистровых комбинаций, приём прогрессивного *crescendo*, достигаемого с помощью копуляционного механизма *Anches prepares*, особенно важного при финальных кульминациях в конце каждого Хорала.

Необходимо отметить, что Франк не стремился к изобретению новых сонорных красок (как это делали, к примеру, Лефевбюр-Вели, Сен-Санс). Его тембровые решения обусловлены сутью образного содержания. Многие регистровые комбинации у него неоднократно повторяются, приобретая значение лексических идиом.

Таким образом, несмотря на то, что в основу изложения в большинстве случаев положен гомофонный склад, происходит его значительное переосмысление, наполнение новыми функциональными красками и образными нюансами. Можно выделить несколько направлений таких метаморфоз:

- дополнение основной мелодической линии различными подголосками, контрапунктирующими голосами и т.д.;
- увеличение количества мелодических линий до двух и более;
- мелодизация фигурации, введение в фигурационный поток различных мелодических ходов;
- ослабление изначальной функции планов за счёт мелодизации каждого из них и приближение к единой мелодической функции.

Поразительна степень интонационных взаимосвязей голосов: не только развёрнутые мелодические линии, но и краткие мотивы и синтагмы в сопровождении, так или иначе, вытекают из нескольких основных интонационных идей, которые и составляют собственно «тему» хорала.

⁴Концепция Ю. Евдокимовой.

Но самое главное состоит в том, что «благодаря огромным потенциальным тематическим возможностям фактура в процессе исторической эволюции музыкального языка всё больше и больше начинала выполнять тематические функции. Это связано с общей тенденцией возрастания фактурной колористичности, многоплановости, с усилением жанрово-изобразительных моментов» [4, с. 180].

Столь сложное и многозначное явление, каким можно считать текстуру хоралов Франка, невозможно втиснуть в «прокрустово ложе» классификаций, схем и правил. Романтическое искусство «фактурного зодчества» (М. Скребкова-Филатова) обладает непредсказуемостью и изменчивостью, тонкостью и изысканностью смещений и переходов в фактурном облике высказываний, что побуждает к бесчисленным ассоциациям, пространственным, изобразительным, психологическим аналогиям. А это превращает исследование музыкальной ткани, её внутренней жизни в увлекательный диалогический процесс, в котором могут быть открытия, но не существует абсолютной истины.

Литература

1. Александрова, Е.Л. Фактура как проявление отношений рельефа и фона: автореф. дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.02. / Александрова Елена Леонидовна. – Л.: Изд-во ЛГК, 1988. – 21 с.
2. Григорьев, С.С. О мелодике Римского-Корсакова / С.С. Григорьев. – М.: Музгиз, 1961. – 196 с.
3. Курт, Э. Романтическая гармония и её кризис в «Тристане» Вагнера / Э. Курт; пер. с нем. Г. Балтер; предисл. и коммент. М. Этингера. – М.: Музыка, 1975. – 551 с.
4. Назайкинский, Е.В. Логика музыкальной композиции / Е.В. Назайкинский. – М.: Музыка, 1982. – 319 с.
5. Протопопов, В. В. История полифонии в её важнейших явлениях. Западно-европейская классика XVIII-XIX вв.: учеб. для музыковед. фак. вузов / Вл. Протопопов; Моск. гос. консерватория им. П.И. Чайковского, Каф. теории музыки. – М.: Музыка, 1965. – 615 с.
6. Скребкова-Филатова, М.С. Фактура в музыке. Художественные возможности. Структура. Функции / М.С. Скребкова-Филатова; Моск. гос. консерватория им. П.И. Чайковского, Каф. теории музыки. – М.: Музыка, 1985. – 285 с.
7. Старчеус, М.С. Система фигуристо-фоновых связей в музыке: (к проблеме направленности произведения на слушателя): автореф. дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.02. / Старчеус Марина Сергеевна; Гос. консерватория Лит ССР. – Вильнюс, 1982. – 23 с.

8. Erhardt, L. *Brahms* / Ludwik Erhardt. – Krakow: Polskie Wydawnictwo Muzyczne, 1969.

9. Mitchell, D. *Gustav Mahler: songs and symphonies of life and death: interpretations and annotations* / Donald Mitchell. – Berkley: University of California Press, 1985.

10. Szabolcsi, B. *A history of melody* / Bence Szabolcsi; [translated by Cythia Jolly and Sara Karig]. New York: St. Martins press, 1965.

УДК 712 (470.343)

ЛАНДШАФТНО-АРХИТЕКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЦПКИО ИМ. XXX-ЛЕТИЯ ВЛКСМ Г. ЙОШКАР-ОЛЫ

Лукмонов Фаррух Уткур угли

направление Ландшафтная архитектура (бакалавриат), гр. ЛАрх-41

Научный руководитель Средин Алексей Дмитриевич,

к. с.-х. наук, доцент кафедры садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии

*Поволжский государственный технологический университет
г. Йошкар-Ола*

Любое проектирование территории начинается с ландшафтно-архитектурного анализа территории (далее – ЛААТ), без которого невозможно выявить такие проблемы как, планировочного, эстетического, художественного характера. При проведении ЛААТ собираются данные о природной и градостроительной ситуации проектируемой территории.

Цель работы: сбор материала, проведение ЛААТ.

Задачи:

- полевые обследования территории;
- изучение характеристики месторасположения территории;
- проведение инвентаризации насаждений;
- проведение анализа инженерных коммуникаций;
- проведение инсоляционного анализа сооружений и существующих насаждений;
- проведение инвентаризации малых архитектурных форм и оценка их состояния;

Центральный парк культуры и отдыха имени XXX-летия ВЛКСМ расположен по адресу: Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Комсомольская, 124. Его площадь составляет 18 гектаров. По периметру частично огорожен.

Северная часть парка находится справа от бульвара Чавайна, который делит парк на две равные части. На данной территории находятся аттракционы, церковь, памятник Ленину, Национальный банк «Траст» и пиццерия «Милано».

Общая площадь исследуемой территории составляет 3,9 га. Здания и сооружения занимают 0,4 га (10,4 % от общей площади территории). Дорожно-тропиночная сеть занимает 1,66 га, что является 42,6 % от общей территории. Площадь озеленения составляет 1,83 га (47 % общей территории).

Инженерные коммуникации представлены в виде ЛЭП и газопровода. Протяженность ЛЭП равна 2 089,5 метров, а газопровод – 308 метров. Расстояния от различных инженерных коммуникаций, наружных стен зданий и сооружений определяется СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Протяженность коммуникаций и площади защитных зон приведены в таблице 1.

Таблица 1
Инженерные коммуникации

№ п/п	Наименование коммуникаций	Протяженность, м	Площадь защитной зоны			
			Для деревьев		Для кустарников	
			Кв.м.	%	Кв.м.	%
1	ЛЭП	2 089,5	8 358	93,2	-	-
2	Газопровод	308	616	6,8	308	100
	Всего:	2 397,5	8 974	100	308	100

Для проведения инсоляционного анализа территории откладывали тени от зданий и сооружений на 6:00, 10:00, 13:00 и 17:00. Продолжительность инсоляции регламентируется санитарными нормами и соответствующими параграфами СНиПа [39, 27]. Нормы инсоляции зависят от климатической зоны размещения городской территории. Нормирование времени инсоляции напрямую отражается на плотности посадки зеленых насаждений. Инсоляция зависит от высоты солнца над горизонтом, положения облучаемой поверхности, высоты над уровнем моря, а также от прозрачности атмосферы и от облачности. Поэтому инсоляция сильно меняется как в течение дня, так и от сезона к сезону. В ходе анализа было выявлено, что в течении дня в тени находится 5 027,5 X – 12,9 % территории. При этом области тройного и более затенения составляют 128,25 м² – 0,3 %. Наименьшая площадь затенения наблюдается в 13.00, а наибольшая – в 6.00.

Инвентаризация зеленных насаждений проводилась путем подеревового перечета, определялись эстетическая и санитарно-гигиеническая оценки. Всего на территории 567 видов насаждений. Видовой состав насаждений приведен в таблице 2.

Таблица 2
Видовой состав насаждений

№ п/п	Наименование вида	Кол-во, шт.	% от общего кол-ва
1	Хвойные древесные виды	118	19,7
2	Хвойные кустарники	5	0,9
3	Лиственные древесные	346	58,4
4	Лиственные кустарники	98	17,5
5	Деревья, подлежащие сносу	21	3,5
	Всего:	567	100

Исходя из таблицы видно, что лиственных древесных видов наибольшее количество – 346 насаждений, а наименьшее – хвойные кустарники (5 насаждений).

Функциональное зонирование территории – это выделение различных функциональных зон, каждая из которых отвечает за ту или иную функцию парка. Функциональное зонирование служит основой архитектурно-планировочного решения парка.

Вход в северную часть парка осуществляется от главной центральной оси, со стороны скульптурной композиции «Дерево жизни», непосредственно к зоне с аттракционами. В этой части существуют три зоны:

- 1) Транзитно-прогулочная
- 2) Мемориальная
- 3) Зона аттракционов

Транзитно-прогулочная зона полностью охватывает северную часть территории, прорезана сетью пешеходных аллей, по которым посетители передвигаются по парку.

Историческая зона расположена перед зоной аттракционов, представлена площадкой, окруженной скамейками, а центральной композиция - памятник.

Зона аттракционов находится в северной части, представлена в виде детских и взрослых аттракционов. По периметру также огорожена калиткой, имеет три входа.

Так, в таблице 3 представлено расположение зон по площадям.

Таблица 3
Распределение функциональных зон на территории

№ п/п	Наименование функциональной зоны	Площадь, м ²	Площадь, %
1	Транзитно-прогулочная	19 482,5	49,9
2	Мемориальная	1 067,5	2,7
3	Зона аттракционов	18 450	47,4
	Итого:	39 000	100

На данном объекте дорожно-тропиночная сеть занимает 16 613 м², что составляет 42,6% от общей площади территории. В основном это асфальтное покрытие, представленное прогулочными дорожками и площадками. Так же было выявлено наличие стихийно-возникших троп, что свидетельствует плохо проработанной дорожно-тропиночной сети.

Проведенный ЛААТ послужит основой для дальнейшей реконструкции озеленения и благоустройства территории.

Выводы. Таким образом Центральный парк культуры и отдыха имени XXX-летия ВЛКСМ выполняет такие функции: отдых населения и транзит. В северной части парка расположена зона аттракционов.

Выявлены ряд проблем в ходе анализа:

- зона аттракционов нуждается в обновлении оборудования, также доработка дорожно-тропиночной сети;
- некоторые зеленые насаждения нуждаются в санитарной обрезке;
- дорожно-тропиночная сеть нуждается в ремонте;
- объемно-пространственная структура парка нуждается в обновлении, за счет добавления пейзажных картин.

Литература

1. Теодоронский, В.С.: *Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. заведений* / В.С. Теодоронский, Е.Д. Сабо, В.А. Фролова; под ред. В.С. Теодоронского. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.;
2. Сокольская, О.Б. *Ландшафтная архитектура: специализированные объекты: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений* / О.Б. Сокольская, В.С. Теодоронский, А.П. Вергунов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с., [16] л. цв. ил.;

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ МАНОНСВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ДЕТЕЙ С РЕКУРРЕНТНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Малахова Жанна Леонидовна

доктор медицинских наук, профессор

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта

г. Калининград

Манонсвязывающий лектин (МСЛ) является важным компонентом врожденного иммунитета, активно участвующим в элиминации широкого круга патогенных микроорганизмов (бактерии, вирусы, грибы). Этот белок связывается с сахарами на поверхности микроорганизмов и запускает один из основных путей активации системы комплемента – лектиновый путь, что способствует удалению патогенов с помощью комплемент-опосредованного фагоцитоза.

Концентрация МСЛ у человека является генетически детерминированной и во время воспаления увеличивается в 3-4 раза по сравнению с исходным [1]. Тем не менее, у значительной части населения земного шара отмечается врожденно низкий уровень продукции (или низкая функциональная активность) МСЛ вследствие различных мутаций (на сегодняшний день известно 3 варианта гена МСЛ2), что потенциально увеличивает предрасположенность к более тяжелому течению самых разнообразных инфекционных заболеваний. [2-6]. Концентрация МСЛ может оставаться на низких уровнях у детей с рекуррентными заболеваниями, при первичных (вторичных) иммунодефицитах, атеросклерозе, коронарной болезни сердца, муковисцидозе и т.п. Уровень МСЛ в плазме крови варьирует от 0 до 7.9 мкг/мл, в жидкости бронхоальвеолярного лаважа – 0.015 - 0.019 мкг/мл. Условным критерием дефицита МСЛ в настоящее время принято считать его плазменный уровень ниже 0.5 мкг/мл или, что считается надежнее, ниже 0.2 мкг/мл в депозитах комплемента, что отражает непосредственную функциональную активность белка [7].

Проблема роли дефицита МСЛ при рекуррентных заболеваниях у детей до настоящего времени не решена. В литературе активно обсуждается вопрос: «Относить ли пациентов с низкими уровнями МСЛ к детям, страда-

ющим «иммунодефицитом» или нет?» Считается, что избыток МСЛ также опасен из-за высокой активности провоспалительных реакций, что может приводить к развитию аутоиммунных заболеваний, таких как системная красная волчанка, ревматоидный артрит и др. [8]

Целью данного исследования явилось изучения активность МСЛ в сыворотке крови детей раннего возраста, страдающих рецидивирующими инфекционными заболеваниями дыхательных путей.

Материалы и методы.

Исследование проводилось на базе педиатрического стационарного отделения. Под наблюдением находился 31 ребенок, получающий терапию по поводу респираторной инфекции, осложненной развитием внебольничной пневмонии средней степени тяжести. Все пациенты были разделены на 2 группы: 1 – дети, которые за год переносили 7 и более острых респираторных инфекций (ОРИ), 2 – менее 5 эпизодов ОРИ в течение года.

Распределение включенных в исследование детей по полу и возрасту представлено в табл. 1.

Таблица 1
Возрастно-половая характеристика детей

Пол детей	1 групп (n – 15)	2 группа (n – 16)
Мальчики, n	6	7
Девочки, n	9	9
Средний возраст	2 г. 8 мес. ± 1 г. 6 мес.	2 г. 5 мес. ± 11 мес.

Всем детям проводились рентгенологическое обследование, общий и биохимический анализ крови. Определение уровня МСЛ проводилось с помощью стандартного набора HBT Human MBL (lectin assay) ELISA фирмы Hycult biotech. В основе метода лежит специфическая реакция антиген-антитело. Выявление образовавшегося комплекса производят с использованием фермента в качестве метки для регистрации сигнала. Измерение проводили на спектрофотометре Sunrise (Tecan, Австрия). Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью стандартной статистической компьютерной системы «Microsoft Excel» с использованием критерия Стьюдента (t) для оценки достоверности разницы абсолютных значений средних величин.

Результаты и обсуждение

Дети поступали в отделение преимущественно на 5-7 день заболевания, 19 (61,3%) человек посещали детские дошкольные учреждения. Характерными клиническими проявлениями пневмонии в обеих группах являлись повышение температуры до фебрильных и субфебрильных цифр, кашель, умеренные и выраженные симптомы интоксикации, одышка. При осмотре

отмечалась бледность кожных покровов, параорбитальный цианоз. ПеркуSSIONная картина в обеих возрастных группах была сопоставима и выражалась в укорочении перкуторного звука (1 гр. - 6 детей (40%), 2 гр. - 6 (37,5%)). При аускультации легких у каждого третьего ребенка обеих групп выслушивались ослабленное дыхание, мелкопузырчатые хрипы, крепитация (1 гр. - 6 (37,5%), 2 гр. - 5 (31,2%)). Данные рентгенологического исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2
Рентгенологическая характеристика пневмоний

	1 группа	2 группа
Очаговая	4 (26,4%)	12 (75%)
Сегментарная	3 (20%)	4 (25%)
Полисегментарная	8 (53,3%)	-

Правосторонняя локализация патологического процесса регистрировалась в 1 гр. в 53,3% случаев, во 2 гр. - 50%. Поражение легочной ткани сразу в нескольких сегментах встречалось только у детей 1 гр. Осложнения в виде дыхательной недостаточности 1-2 ст. задокументированы у 4 (26,4%) пациентов 1 гр. и у 1 (6,2%) - 2 гр., плеврит зарегистрирован только у 2-х (13,3%) пациентов 1 гр. Обращает на себя внимание и тот факт, что только дети 1 гр. болели пневмонией не первый раз: 20% - повторно, 13,3% в третий раз.

Анализ гемограммы у детей обеих групп при поступлении показал наличие лейкоцитоза (свыше $10,0 \times 10^9$ /л) и повышение СОЭ у 9 (60%) детей 1 гр. и 7 (43,75%) пациентов 2 гр., и сдвигом формулы крови в 16% случаев.

Анализ уровня МСЛ показал, что только у 2-х человек (12,5%) 2 гр. он составил менее 0,5 мкг/л, тогда как в 1 гр. - у 8 детей (53,3%), $p < 0,02$. В то же время во 2 гр. уровень МСЛ > 3 мкг/л задокументирован у 5 (31,2%) человек, а в 1 гр. максимальный уровень МСЛ достигал 1,5 мкг/л.

Таким образом, наши данные не противоречат результатам других исследований [9-11], и свидетельствуют о том, что недостаточность МВЛ способствует повышению восприимчивости к инфекциям дыхательной системы: низкий уровень МСЛ значительно чаще встречается среди детей с рекуррентными заболеваниями, $p < 0,02$. И хотя на сегодняшний день не существует специфических методов лечения таких нарушений, пациентам с частыми респираторными инфекциями обосновано рекомендовать вакцинацию от наиболее часто встречаемых инфекций (пневмококковой, гемофильной, менингококковой, ротавирусной). В будущем эффективным методом лечения может стать заместительная терапия рекомбинантным белком МСЛ.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявлен.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest

Литература

1. Lundbo L.F., Harboe Z.B., Clausen L.N. et al. Mannose binding lectin gene, MBL2, polymorphisms are not associated with susceptibility to invasive pneumococcal disease in children. *Clin. Infect. Dis.* 2014; 59 (4): e66-71.
2. Thiel S., Holmskov U., Hviid L. et al. The concentration of the C-type lectin, mannan-binding protein, in human plasma increases during an acute phase response. *Clin Exp Immunol.* 1992. 90: 31-35.
3. Eisen D.P., Stubbs J., Spilbury D. et al. Low mannose binding lectin complement activation function is associated with predisposition to Legionnaires' disease. *Clin. Exp. Immunol.* 2007; 149 (1): 97-102.
4. Hamvas R.M., Johnson M., Vlieger A.M. et al. Role for mannose binding lectin in the prevention of Mycoplasma infection. *Infect. Immun.* 2005; 73 (8): 5238-5240.
5. Eisen D.P. Mannosebinding lectin deficiency and respiratory tract infection. *J. Innate Immun.* 2010; 2 (2): 114-122. <https://doi.org/10.1159/000228159>.
6. Madsen H.O., Garred P., Kurtzhals J.A et al. A new frequent allele is the missing link in the structural polymorphism of the human mannan-binding protein. *Immunogenetics* 1994. 40: 37-44.
7. Eisen D.P. Mannosebinding lectin deficiency and respiratory tract infection. *J. Innate Immun.* 2010; 2 (2): 114-122. DOI: 10.1159/000228159.
8. Pradhan V., Surve P., Ghosh K. Mannose binding lectin (MBL) in autoimmunity and its role in systemic lupus erythematosus (SLE) *Journal of Association of Physicians of India.* 2010;58(11):688-690.
9. Соборз С., Мадсен Х. О., Андерсен А. Б. и др. Полиморфизм лектинов, связывающих маннозу, при клиническом туберкулезе. *Дж. Заразить. Дис.* 2003; 188 (5): 777-782.
10. Рибейро Л. З., Трипп Р. А., Росси Л. М. и др. Уровень маннозосвязывающего лектина в сыворотке крови связан с заболеванием респираторно-синцициальным вирусом (РСВ). *Джей Клини. Иммунол.* 2008; 28 (2): 166-173.
11. Чжан Х., Чжоу г., Чжи Л. и др. Связь между полиморфизмами гена лектина, связывающего нос человека, и предрасположенностью к тяжело-му острому респираторному синдрому коронавирусной инфекции. *Дж. Заразить. Дис.* 2005; 192 (8): 1355-1361.

РОЛЬ ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЦИТОКИНОВ INF γ И IL-17 У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ КОГНИТИВНЫМИ ДИСФУНКЦИЯМИ ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Маркелова Е.В., Хафизова Л.Я., Ганиева М.Т.,
Нескоромнова А.А., Зенина А.А.,
Милехина С.А.

Тихоокеанский государственный медицинский университет
г. Владивосток, Россия

Аннотация. Обследовано 22 пациента после аортокоронарного шунтирования. Пациенты на основании МОСА теста были разделены на 2 группы по 11 человек. Уровень INF γ и IL-17 в сыворотке крови определялся методом ИФА в динамике 4 раза: до операции, после операции, через 24 часа после операции и на 7е сутки после операции. У всех пациентов было выявлено повышение в сыворотке крови IL-17 и INF γ , однако более выраженный воспалительный ответ наблюдался у пациентов с послеоперационной когнитивной дисфункцией.

Ключевые слова: INF γ , IL-17, АКШ, ПОКД, ИБС.

ROLE OF PROINFLAMMATORY CYTOKINES INF γ AND IL-17 IN PATIENTS WITH POSTOPERATIVE COGNITIVE DISFUNCTIONS AFTER THE CORONARY BYPASS GRAFT SURGERY

Abstract. A total of 22 patients were examined after coronary artery bypass grafting. Patients based on the MOCA test were divided into 2 groups of 11 people. The level of INF γ and IL-17 in blood serum was determined by IFA 4 times: before surgery, after surgery, 24 hours after surgery and on the 7th day after surgery. All patients showed an increase in serum IL-17 and INF γ , however, a more significant inflammatory response was observed in patients with severe POKD

Key words: INF γ , IL-17, coronary artery bypass graft surgery, postoperative cognitive dysfunction, coronary artery disease.

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания, в том числе и ишемическая болезнь сердца (ИБС), являются одной из ведущих причин не только преждевременной смерти, но и инвалидизации трудоспособного населения.

Аортокоронарное шунтирование (АКШ) является одним из самых распространенных и эффективных методов лечения ИБС, что способствует увеличению качества жизни пациентов и их прогноз [1]. Однако, несмотря на это, по-прежнему актуальна проблема повреждения головного мозга во время кардиохирургических вмешательств и развитие послеоперационных церебральных осложнений, в частности ПОКД [2]. Послеоперационная когнитивная дисфункция (ПОКД)- это осложнение ЦНС, характеризующееся ухудшением внимания, кон-центрации, психическими расстройствами, тревожностью, изменениями личности и нарушением памяти с возможными долгосрочными последствиями [3].

После вмешательства на сердце у пациентов возникает системный воспалительный ответ. В раннем послеоперационном периоде происходит повышение концентрации провоспалительных маркеров, таких как интерлейкин (IL)-1 β , IL-17, IL-6, IL-8 и фактора некроза опухоли (TNF) α , INF γ . Но в ряде предыдущих исследований были показаны данные и о снижении содержания вышеуказанных цитокинов в крови.

Цель исследования. Определить динамику изменения INF γ и IL-17 после операции АКШ у пациентов с ПОКД.

Материалы и методы. В исследование были включены 22 пациента с ИБС до и после АКШ в возрасте от 45 до 70 лет. Исследование когнитивного дефицита у всех пациентов проводили по Монреальской шкале когнитивных функций (МОСА тест) за сутки до операции и на седьмые сутки послеоперационного периода. Пациенты после АКШ были разделены на две группы. В первую группу вошли 11 человек, у которых отмечалось снижение показателей МОСА теста менее 3 баллов; вторую группу составили 11 больных со снижением этого показателя более 3 баллов.

Определение концентрации INF γ и IL-17 в сыворотке крови проводилось методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) (R & D Systems, USA). Материалом для исследования служила сыворотка крови пациентов. Забор проводился до операции, после операции, через 24 часа после операции и на 7 сутки после ее завершения. Результаты выражали в пг/мл. Статистический анализ проводился с помощью непараметрических критериев. Результаты представлены в виде медианы, верхнего и нижнего квартилей. Сравнение средних значений в выборках осуществляли с помощью непараметрического критерия Уилкоксона-Манна-Уитни. Р значение менее 0,05 считалось статистически значимым.

Результаты и обсуждения. Содержание INF γ до операции в группе без послеоперационных когнитивных нарушений было несколько выше, чем в группе с ПОКД и составило соответственно 6,6 [6,1;6,7] пг/мл и 5,67 [4,7;6,25] пг/мл ($p < 0,05$). После операции уровень INF γ повышался в обеих группах, но его значение во II-группе 8,43 [6,57;9,41] пг/мл было выше, чем в I-группе 7,62 [6,11;8,05] пг/мл, $p < 0,05$. Через 24 часа после операции отмечено сниже-

ние этого показателя, однако в I-группе его уровень 5,54[4,6;7,5]пг/мл был ниже, чем во II-группе – 6,87[5,67;6,94]пг/мл, $p<0,05$. В дальнейшем на 7-е сутки после операции концентрация этого цитокина повышалась в обеих группах, но не достигала максимальных значений. В I-группе на 7-е сутки после операции содержание INF γ составило 6,27[5,39;6,47]пг/мл, что меньше, чем во II-группе -7,55[5,95;9,17]пг/мл, $p<0,05$.

Показатели IL-17 во все периоды исследования во II группе были выше, чем в I группе ($p<0,05$). Концентрация IL-17 в дооперационном периоде в I-группе была статистически значимо ниже 4,07[3,9;4,21]пг/мл, чем во II-группе 5,43[4,06;6,33]пг/мл, $p<0,05$. В период после операции в I группе отмечено снижение этого цитокина 3,63[3,25;3,83]пг/мл с последующим повышением его концентрацией через 24 часа после операции – 4,29[3,89; 4,94] пг/мл и 7-е сутки 4,31[3,94; 4,96]пг/мл. Во II группе в период после операции содержание IL-17 было максимально высоким 5,44[3,87; 5,46]пг/мл и в дальнейшем изменилось мало: в 1-е сутки после операции 4,9[3,64; 5,76]пг/мл и 7-е сутки – 4,62 [3,92;5,59]пг/мл($p>0,05$).

Вывод. АКШ сопровождается развитием системной воспалительной реакции, которая более выражена у пациентов с когнитивными нарушениями. У всех пациентов было выявлено повышение в сыворотке крови IL-17 и INF γ , однако более выраженный воспалительный ответ наблюдался у пациентов с послеоперационной когнитивной дисфункцией.

Литература.

1. Алексеевич Г.Ю., Родиков М.В., Марченко А.В., Мялюк П.А. Состояние когнитивного статуса пациентов с ишемической болезнью сердца после применения различных методик операции аортокоронарного шунтирования // *Неврологический журнал*. -2016. -№5. -С. 292-298.

2. Левин О.С., Чумагомедова А.Ш., Шрадер Н.И. Когнитивные нарушения как осложнения аортокоронарного шунтирования: от патогенеза к профилактике и лечению// *Современная терапия в психиатрии и неврологии*. -2017. -№4. -С. 20-25.

3. Петрова. М.М., Прокопенко С.В., Еремина О.В., Можейко Е.Ю., Каскаева Д.С., Ганкин М.И. Состояние мозгового кровотока и когнитивные функции у пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших операцию коронарного шунтирования // *Российский кардиологический журнал*. -2017. -№9(149). -С. 34-41.

4. Рубаненко О.А., Фатенков О.В., Хохлунов С.М., Кириченко Н.А., Кузьмина Т.М. Влияние операции коронарного шунтирования на факторы воспаления и миокардиального повреждения у пациентов с ишемической болезнью сердца // *Сибирский медицинский журнал*. -2016. -№1. -С. 19-21.

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ДИЕТОТЕРАПИЯ ПРИ ОЖИРЕНИИ PERSONAL DIETARY APPROACH IN OBESE PATIENTS

Лапик Ирина Александровна

кандидат медицинских наук, научный сотрудник

Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва, Россия

Аннотация. Основным принципом лечебного питания для пациентов с ожирением является ограничение калорийности диеты, степень редукции которой определяется в зависимости от возраста пациентов, их физической активности, степени выраженности ожирения, наличия осложнений и сопутствующих заболеваний. Однако при построении сбалансированного диетического рациона для таких пациентов необходимо учитывать данные молекулярно-генетических исследований с оценкой полиморфизма генов, принимающих участие в регуляции энергетического обмена, что позволит не только выявить лиц с повышенной потребностью в персонализации диетотерапии, но и повысить эффективность лечебных мероприятий при ожирении.

Ключевые слова: ожирение, метаболизм, гены, персонализация, диетотерапия.

Annotation. The basic principle of nutrition therapy for the treatment of obesity is to reduce calorie intake; the degree of reduction depends on the age of patients, their physical activity, the severity of obesity, the presence of complications and concomitant diseases. However, when building a balanced diet for such patients, it is necessary to take into account molecular genetic studies with an assessment of the polymorphism of genes involved in the regulation of energy metabolism, which will not only identify individuals with an increased need for personal nutritional approach, but also increase the effectiveness of treatment measures for obesity.

Key words: obesity, metabolism, gene expression, personal dietary approach, personal nutritional approach, diet therapy.

Распространенность ожирения за последние десятилетия возросла до глобальных масштабов эпидемии. По данным Всемирной организации здравоохранения избыточная масса тела характерна для 30% жителей нашей планеты [1]. На 2016 год более 1,9 млрд человек в мире имеют избыточную массу тела, а 650 млн – ожирение. Избыточная калорийность

домашних рационов усугубляет тяжесть заболевания, приводя к развитию таких осложнений, как метаболический синдром, сахарный диабет 2 типа и сердечно-сосудистые заболевания. Ключевую роль в лечении ожирения играет диетотерапия [2–5], которая способствует не только снижению массы тела, но и достижению компенсации возникающих на фоне ожирения метаболических нарушений. Однако даже небольшие изменения в физической активности совместно с правильным питанием могут оказать ощутимый эффект на массу тела и распространенность ожирения. Тенденция к уменьшению физической активности и увеличению калорийности рационов питания является главной причиной роста пациентов с избыточной массой тела и ожирением, однако реализуется данная тенденция на фоне генетической изменчивости в популяции. Генетический фон является основным фактором, который определяет предрасположенность к ожирению, поэтому важной задачей для научной и практической медицины является разработка индивидуальных подходов к диетотерапии ожирения с учетом данных молекулярно-генетических исследований. При подборе персонализированного диетического рациона для пациентов с ожирением необходимо учитывать данные молекулярно-генетических исследований с оценкой полиморфизма генов, которые принимают непосредственное участие в регуляции энергетического обмена [6]. К их числу относится, например, полиморфный маркер rs9939609 гена FTO. Данный ген кодирует белок, который не только вовлечен в энергетический обмен, но и влияет на метаболизм в целом [7]. Полиморфный маркер rs9939609 гена FTO ассоциирован с увеличением индекса массы тела (ИМТ) и повышением в 2 раза риска развития ожирения [8–12]. Частота встречаемости мутантного аллеля гена FTO достаточно высока и составляет 51% среди жителей Западной и Центральной Европы, Западной Африки [12, 13]. В ряде популяций выявлена ассоциация полиморфного маркера rs9939609 гена FTO с риском развития ожирения [14–17]. Однако остается неизученным вопрос о значении полиморфизма rs9939609 гена FTO при подборе диетотерапии у пациентов с ожирением.

Целью исследования явилась оценка нутриметаболических проявлений полиморфизма rs9939609 гена FTO у пациентов с ожирением.

Материалы и методы

На базе отделения профилактической и реабилитационной диетологии в клинике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведено исследование: «случай-контроль». В основную группу вошло 100 пациентов с ожирением I–III степени в возрасте от 18 до 55 лет. Контрольную группу составили 100 практически здоровых лиц, с нормальной массой тела в возрасте от 18 до 55 лет.

Всем обследованным из крови выделяли ДНК с применением многокомпонентного лизирующего раствора, разрушающего комплекс ДНК с белком

и последующей сорбцией на магнитные частицы, с помощью набора реагентов «РеалБест ДНК-экстракция 3», Новосибирск, Россия. Генотипирование проводили с использованием аллель-специфичной амплификации с детекцией результатов в режиме реального времени. Для проведения амплификации использовали амплификатор «CFX96 Real Time System» фирмы «BIO-RAD», США [16].

В ходе исследования проводилась оценка содержания жировой массы тела методом биоимпедансометрии с использованием мультитемпературного анализатора «InBody 720» (Biospace, Южная Корея).

Исследование метаболического статуса (скорости окисления белка, жиров, углеводов) осуществлялось методом непрямой калориметрии с применением стационарного метаболографа. Пример результатов исследований метаболического статуса представлен на рисунке 1.

Рис. 1. Протокол по исследованию энерготрат покоя и метаболических субстратов

Статистическая обработка данных осуществлялась с применением программы SPSS Statistics 21,0. Результаты представлены в виде средних величин и стандартной ошибки средней величины ($M \pm m$). Достоверность различий выборок оценивали по непараметрическим критериям Манна-Уитни и Вилкоксона. Уровень значимости был достоверным при $p < 0,05$.

Для сравнения частот аллелей и генотипов исследуемого полиморфного маркера использовали метод χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность, для вычисления которого прибегали к построению «сетки 3x2». Для описания относительного риска развития заболевания рассчитывали отношение шансов (OR). Как отсутствие ассоциации рассматривали $OR=1$; как положитель-

ную ассоциацию ("предрасположенность") – $OR > 1$; как отрицательную ассоциацию аллеля или генотипа с заболеванием (пониженный риск развития заболевания) считали $OR < 1$. Указывали доверительный интервал (CI), представляющий собой интервал значений, в пределах которого с вероятностью 95% находится ожидаемое значение OR .

Результаты и обсуждение

По результатам исследований полиморфного маркера rs9939609 гена FTO у пациентов с ожирением установлено (рис. 2), что 55% из них являются носителями мутантного аллеля А в гетерозиготном варианте, а 12% – в гомозиготном варианте [15]. При этом в контрольной группе частота гетерозиготного генотипа А/Т составила 42%, а гомозиготного генотипа А/А – 3% (рис. 3).

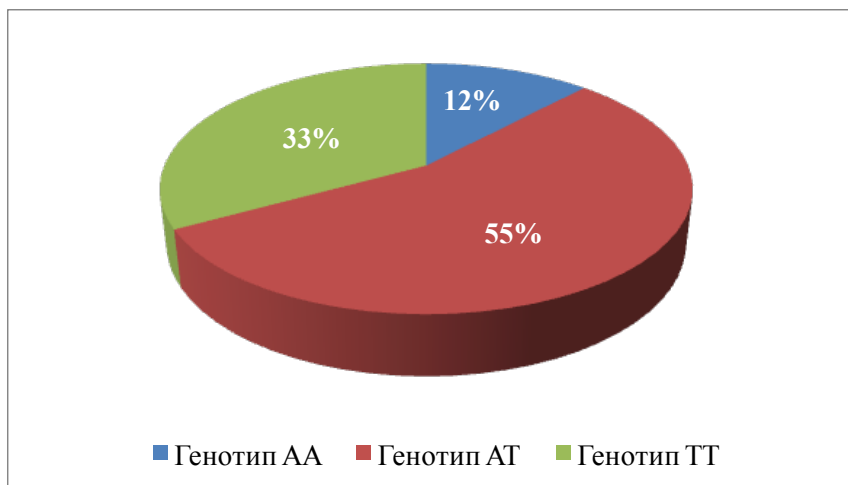


Рис. 2. Распределение генотипов гена FTO у больных ожирением

По анализу распределения частот аллелей и генотипов гена FTO у больных ожирением и в контрольной группе были установлены статистически достоверные различия (таблица 1). Так, носительство аллеля А, генотипов А/А и А/Т гена FTO ассоциировано с риском развития ожирения у лиц в возрасте от 18 до 55 лет ($OR=2,07$; $4,41$; $1,69$, $p<0,05$). Носительство аллеля Т и генотипа Т/Т не ассоциировано с риском развития ожирения у лиц в возрасте от 18 до 55 лет.

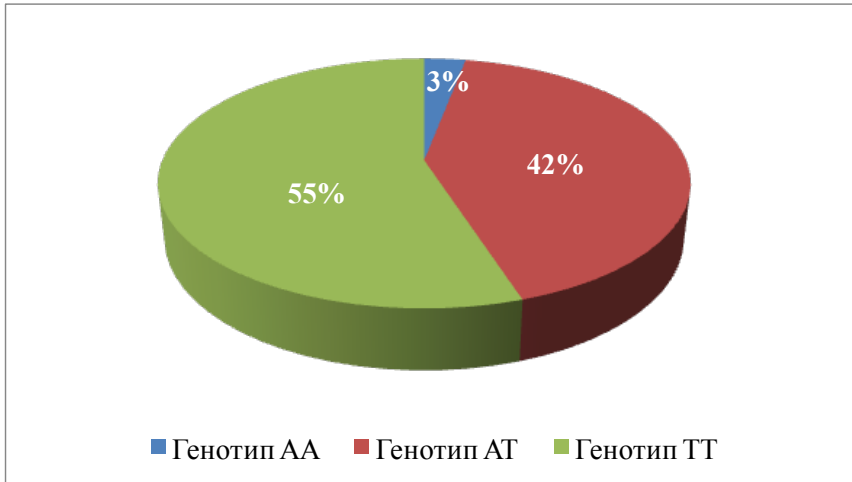


Рис. 3. Распределение генотипов гена FTO в контрольной группе

Таблица 1

Распределение частот аллелей и генотипов гена FTO у больных ожирением и в контрольной группе

Аллели, генотипы	Частота аллелей и генотипов		OR [95% CI]	P
	Пациенты с ожирением	Контрольная группа		
Аллель А	0.395	0.240	2.07 [1.34-3.18]	0.001
Аллель Т	0.605	0.760	0.48 [0.31-0.74]	0.001
Генотип А/А	0.120	0.030	4.41 [1.20-16.14]	0.002
Генотип А/Т	0.550	0.420	1.69 [0.96 -2.95]	0.002
Генотип Т/Т	0.330	0.550	0.40 [0.23 - 0.72]	0.002

Примечание: А – мутантный аллель, Т – аллель дикого типа

При исследовании антропометрических параметров и показателей состава тела у больных ожирением с различными полиморфными вариантами гена FTO были выявлены достоверные изменения окружности талии, бедер, а также жировой массы в исследуемых группах. У пациентов с генотипом Т/Т окружность талии составила в среднем $104,2 \pm 1,6$ см, окружность бедер - $109,8 \pm 2,1$ см, а жировая масса - $34,5 \pm 0,9$ кг. У пациентов с генотипом А/Т окружность талии составила в среднем $111,8 \pm 1,9$, окружность бедер - $117,6 \pm 2,4$ см, а жировая масса - $59,9 \pm 1,9$ кг. Пациенты с ожирением и с ге-

нотипом А/А имели в среднем окружность талии $116,7 \pm 2,2$ см, окружность бедер $120,9 \pm 2,6$ см, жировую массу в среднем $86,9 \pm 4,2$ кг. Таким образом, у пациентов с ожирением, имеющих генотипы А/А и АТ окружность талии, бедер и содержание жировой массы были значительно больше, чем у пациентов, имеющих генотип ТТ ($p < 0,05$, соответственно).

Оценивая показатели метаболического статуса у пациентов с ожирением при различных полиморфных вариантах гена FTO были выявлены достоверные изменения анализируемых параметров в исследуемых группах. Так, для пациентов с ожирением, имеющих генотипы А/Т и А/А, были характерны метаболические нарушения в виде снижения скорости окисления жиров в среднем на 17%. В связи с этим такой группе пациентов рекомендовано в диетотерапии уменьшить потребление жиров. При этом у носителей мутантного аллеля А в гетерозиготном и гомозиготном варианте скорость окисления жиров была достоверно ниже, чем у носителей аллеля Т, $p < 0,05$. Скорость окисления углеводов у пациентов с ожирением, имеющих генотип Т/Т, была достоверно ниже, чем у пациентов, имеющих генотипы А/Т и А/А, $p < 0,05$ (табл. 2). Пациентам с генотипом Т/Т рекомендовано уменьшить в рационах потребление углеводов.

Таблица 2

Показатели метаболического статуса у больных ожирением при различных полиморфных вариантах гена FTO ($M \pm m$)

Показатели	Т/Т (n=33)	А/Т (n=55)	А/А (n=12)
Скорость окисления жиров, %	$50 \pm 3^*$	$18 \pm 2^{***}$	$9 \pm 2^{**}$
Скорость окисления белка, %	16 ± 3	12 ± 2	19 ± 3
Скорость окисления углеводов, %	$34 \pm 5^*$	70 ± 6	$72 \pm 4^{**}$

Примечание:

* $p < 0,05$ – достоверность отличий показателей в группах Т/Т и А/Т;

** $p < 0,05$ – достоверность отличий показателей в группах Т/Т и А/А;

*** $p < 0,05$ – достоверность отличий показателей в группах А/Т и А/А

Таким образом, при назначении диетотерапии пациентам с ожирением рекомендовано проведение молекулярно-генетических исследований, благодаря которым можно выявить лиц с повышенной потребностью в персонализации диетотерапии. Зная особенности метаболического статуса при различных полиморфных вариантах соответствующих генов, а также генотип

пациента возможно подобрать индивидуальную диету, что будет способствовать не только лечению ожирения, но и его профилактике. Переход от диагностики к прогнозированию болезни, а от них к подбору индивидуальной терапии — в настоящее время это основа персонализированной медицины.

Список литературы:

1. Бубнова М.Г. Ожирение: причины и механизмы нарастания массы тела, подходы к коррекции // *Cons. med.* 2005. № 5. С. 409 – 415.
2. Русакова Д.С., Гаппарова К.М., Зайнудинов З.М., Лапик И.А. и др. Состав тела у пациентов с различной степенью ожирения до и после диетологической коррекции // *Вопросы питания.* 2012. Т. 81. № 5. С. 88– 92.
3. Лапик И.А., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г. Оценка эффективности диетотерапии с модификацией белкового компонента у пациентов с ожирением и нарушением пуринового обмена // *Вопросы питания.* 2019. Т.88. №6. С. 80– 87.
4. Залетова Т.С., Богданов А.Р., Каганов Б.С., Сенцова Т.Б. и др. Особенности нутритивного статуса у пациентов с ожирением и хронической сердечной недостаточностью // *Вопросы диетологии.* 2017. Т. 7. № 4. С. 16– 21.
5. Богданов А.Р., Дербенева С.А., Залетова Т.С., Найденова М.А. и др. Оценка эффективности стандартных диет в лечении больных ожирением с хронической сердечной недостаточностью // *Вопросы диетологии.* 2018. Т. 8. № 1. С. 5– 10.
6. Лапик И.А., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г., Сорокина Е.Ю. и др. Современные тенденции развития нутригеномики ожирения // *Вопросы питания.* 2016. Т. 85. № 6. С. 6– 13.
7. Кочетова О.В., Викторова Т.В. Генетика и эпигенетика ожирения // *Усп. совр. биол.* 2015. № 2. С. 128–138.
8. Mitchell J., Church T., Rankinen T. et al. FTO Genotype and the Weight Loss Benefits of Moderate Intensity Exercise // *Obes.* 2010. Vol. 18. P. 641– 643.
9. Reuter C.P., Rosane De Moura V., Gaya A.R. et al. FTO polymorphism, cardiorespiratory fitness, and obesity in Brazilian youth // *Am J Hum Biol.* 2015. Vol. 12. P.10.
10. Muller T.D., Hinney A., Scherag A. et al. "Fat mass and obesity associated" gene (FTO): no significant association of variant rs9939609 with weight loss in a lifestyle intervention and lipid metabolism markers in German obese children and adolescents // *BMC Med. Genet.* 2008. Vol. 17. P. 85.

11. Ursu R.I., Badiu C., Cucu N. et al. *The study of the rs9939609 FTO gene polymorphism in association with obesity and the management of obesity in a Romanian cohort* // *J Med Life*. 2015. Vol. 8. P. 8–232.
12. Zabena C., Gonzalez-Sanchez J. et al. *The FTO obesity gene. Genotyping and gene expression analysis in morbidly obese patients* // *Obes. Surg.* 2009. Vol. 19. P. 87– 95.
13. Hennig B., Fulford A., Sirugo G. et al. *FTO gene variation and measures of body mass in an African population* // *BMC Med. Genet.* 2009. Vol. 10. P. 21.
14. Legry V., Cottela D, Ferrieresb J. et al. *Effect of an FTO polymorphism on fat mass, obesity, and type 2 diabetes mellitus in the French MONICA Study* // *Met.: Clin. and Exper.* 2009. P. 971–975.
15. Батурин А.К., Сорокина Е.Ю., Погожева А.В. и др. *Региональные особенности полиморфизма генов, ассоциированных с ожирением (rs9939609 гена FTO и Trp64Arg гена ADRB3), у населения России* // *Вопр. пит.* 2014. № 2. С.35–41.
16. Cecil J.E., Tavendale R., Watt P. et al. *An obesity-associated FTO gene variant and increased energy intake in children* // *N. Engl. J. Med.* 2008. Vol. 11. P. 58– 66.
17. Хромова Н.В., Ротарь О.П., Ерина А.М. и др. *Взаимосвязь rs9939609 полиморфизма гена FTO с метаболическим синдромом и его компонентами в Российской популяции* // *Артер. гипер.* 2013. № 4. С.312–318.

РОЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

Кладничкин Игорь Дмитриевич

*Соискатель кафедры Челюстно-лицевой Хирургии и Хирургической
стоматологии*

Российский университет дружбы народов

***Аннотация.** Разработка плана рационального ортопедического лечения, направленного на восстановление анатомической и функциональной целостности зубочелюстной системы с применением денальных имплантатов в качестве основной или дополнительной опоры протезов называется планированием имплантации. Его принципами являются разработка плана комплексного ортопедического лечения, индивидуальный подход, преемственность и согласованность хирургического и ортопедического этапов лечения.*

Тщательное планирование ортопедического лечения в каждом конкретном случае необходимо для достижения удовлетворительных результатов лечения пациентов и повышения их качества жизни, поскольку ведущим фактором, определяющим сложность конструкции и возможный результат протезирования, является состояние ротовой полости.

Общий план лечения составляется после полного обследования пациента, обратившегося за помощью, и включает в себя как мероприятия, необходимые для успешного введения и приживления имплантатов и последующего протезирования, так и оценку рисков и планируемых результатов комплексной работы, вплоть до предварительной оценки стоимости лечения и сроков временной нетрудоспособности.

***Ключевые слова:** Полная потеря зубов, планирование имплантации, имплантаты.*

Введение

Одной из актуальных проблем современной стоматологии является восстановление функциональных и эстетических параметров зубочелюстной системы при полной потере зубов. Каждый зуб в организме играет очень важную роль, и потеря даже одного зуба неизбежно сопровождается психологическим дискомфортом, нарушением функции жевательного аппарата и организма в целом [1, 2].

У одних пациентов этот процесс закономерен и происходит постепенно, в других же случаях пациенту показано множественное удаление зубов, как, например, в случае хронического генерализованного пародонтита тяжелой степени или по поводу несостоятельности ортопедических конструкций [2,3].

Полная потеря зубов - очень неприятное состояние, связанное с изменением эстетики лица и улыбки, а также неспособности к нормальному приему пищи. Тотальное отсутствие зубов сопровождается выраженным дисбалансом в зубочелюстной системе, развиваются атрофические процессы в костной ткани, мышцах и височно-нижнечелюстных суставах. Снижение нагрузки на альвеолярные отростки индуцирует их атрофию, что в первую очередь вызывает нарушение биомеханики височно-нижнечелюстного сустава [3, 4].

В настоящее время повсеместно возрастает потребность населения в ортопедической стоматологической помощи, что связано с повышением социально-культурного уровня жизни. Потребность в протезировании увеличивается с возрастом, и, согласно данным литературы, 20,7% пациентов в возрастной категории от 20 до 29 лет нуждаются в протезировании, а среди лиц старше 60 лет она возрастает до 78%. Несомненно, что желание пациента и его индивидуальные обстоятельства, включающие финансовые возможности, имеют приоритет в принятии решений [4,5].

При лечении пациентов с полным отсутствием зубов важнейшими факторами, которые необходимо учитывать при планировании протезирования, является длительность существования адентии и наличие хронических заболеваний. В ряде случаев требуются дополнительные хирургические вмешательства, заключающиеся в проведении обширной костной пластики и пластики слизистой оболочки. Наличие выраженной атрофии альвеолярной кости является фактором риска возникновения осложнений, связанных с повреждением анатомических образований челюстей [5,6].

Таким образом, тотальная адентия является серьезной медико-социальной проблемой современности. Полноценная жизнь человека невозможна без здоровых зубов, поскольку даже частичное их отсутствие приводит к серьезным последствиям для всего организма.

В настоящее время современная ортопедическая стоматология предлагает большой выбор способов протезирования, что позволяет подобрать варианты восстановления зубных рядов индивидуально для каждого пациента. Важной задачей врача является предоставление пациенту в понятной форме информации о всех возможных вариантах и планировании лечения, все достоинства и недостатки каждого предложенного метода протезирования, а также возможные риски, связанные с лечением. Полное информирование пациента позволяет ему определиться с оптимальным для него вариантом лечения, исходя из своих временных и финансовых возможностей [5,6,7].

Результаты и обсуждение

Разработка плана рационального ортопедического лечения, направленного на восстановление анатомической и функциональной целостности зубочелюстной системы с применением дентальных имплантатов в качестве основной или дополнительной опоры протезов называется планированием имплантации. Его принципами являются разработка плана комплексного ортопедического лечения, индивидуальный подход, преемственность и согласованность хирургического и ортопедического этапов лечения.

Тщательное планирование ортопедического лечения в каждом конкретном случае необходимо для достижения удовлетворительных результатов лечения пациентов и повышения их качества жизни, поскольку ведущим фактором, определяющим сложность конструкции и возможный результат протезирования, является состояние беззубой ротовой полости [7,8,9].

Общий план проведения составляется после полного обследования пациента, обратившегося за помощью, и включает в себя как мероприятия, необходимые для успешного введения и приживления имплантатов и последующего протезирования, так и оценку рисков и планируемых результатов комплексной работы, вплоть до предварительной оценки стоимости лечения и сроков временной нетрудоспособности.

Перед началом лечения должна быть проведена санация полости рта в полном объеме, предусмотрено рациональное протезирование не только дефекта зубного ряда, где будет осуществляться имплантация, но и всех имеющихся дефектов. Иначе не будут созданы условия для адекватной нагрузки на имплантаты и эффективно функционирующая биотехническая система [2,4,7].

Индивидуальный подход к комплексному лечению адентии подразумевает использование различных типов имплантатов, хирургических методик их применения и способов протезирования на основе предварительного анализа анатомо-топографических особенностей зубочелюстной системы пациента. Преемственность и согласованность хирургического и ортопедического этапов лечения подразумевает, что при планировании лечения следует предусмотреть несколько вариантов имплантации и способов протезирования, которые позволят достичь желаемого результата.

Среди основных задач планирования лечения различают: определение оптимального варианта протезирования; определение типа, размеров и количества имплантатов, которые позволят осуществить рациональное протезирование; разработка тактики ведения хирургического и ортопедического этапов лечения.

Соблюдение принципов планирования имплантации возможно только после анализа анатомо-топографических и функциональных особенностей

зубочелюстной системы. Для принятия решения о способе протезирования, типа, количества и размеров имплантатов, а также методики их применения необходимо учитывать показания и противопоказания к имплантации; запросы и пожелания пациента; вид адентии; объем имеющейся костной ткани и тип ее архитектоники; состояние оставшихся зубов, слизистой оболочки и околочелюстных мягких тканей; топографию и состояние верхнечелюстных пазух, грушевидного отверстия, нижнечелюстных каналов. Источниками данной информации служат сбор анамнеза, осмотр полости рта и рентгенологическое обследование.

При сборе анамнеза учитываются следующие факторы: причина и давность утраты зубов; способ предшествующего протезирования (если были изготовлены съемные протезы, но пациент не может ими пользоваться, следует выяснить причину – рвотный рефлекс, психологический фактор, боли в области протезного ложа и т.д.); перенесенные и сопутствующие заболевания (болезни придаточных пазух носа, слизистой оболочки полости рта, нейростоматологическая патология, проведенные ранее операции); социальный статус пациента, его запросы и пожелания.

При осмотре полости рта необходимо определить: вид адентии; состояние оставшихся зубов; протяженность дефектов зубных рядов; состояние гигиены полости рта; прикус; межальвеолярную высоту в области дефектов зубных рядов; состояние слизистой оболочки полости рта; глубину преддверия полости рта; линию улыбки [7,10,11].

Для уточнения объема имеющейся в области предполагаемой имплантации кости необходимо произвести осмотр, пальпацию альвеолярных отростков и рентгенологическое обследование, по ортопантограмме определить состояние оставшихся зубов и высоту костной ткани в месте предполагаемой имплантации.

Контактная рентгенография в косых проекциях по сравнению с ортопантомографией дает более точное представление о вертикальных и горизонтальных размерах челюстей. Наиболее информативным и правдивым является метод компьютерной томографии (КТ), который позволяет с высокой степенью достоверности определить высоту и ширину кости, топографию нижнечелюстных каналов и верхнечелюстных пазух, особенности архитектоники различных отделов челюстей, соотношение последних, а также создать трехмерное изображение лицевого отдела черепа.

Для определения количества имплантатов, при одиночных дефектах зубных рядов, применяют принцип имплантационной изотопии, обоснованный G. Muratori: количество устанавливаемых имплантатов должно соответствовать количеству отсутствующих корней зубов. Исходя из этого принципа, при одиночных дефектах фронтальной группы зубов (включая премоляры) необходимо устанавливать один имплантат, при отсутствии

моляра – два имплантата. Исключение составляют случаи, когда вследствие конвергенции соседних с дефектом зубов отсутствует пространство, необходимое для установки двух имплантатов. В этой ситуации можно установить один имплантат на место двух или трех корневого зуба, но диаметр имплантата при этом должен составлять по меньшей мере 4 мм (лучше 5-6 мм) [7,12,13].

При включенных дефектах может устанавливаться различное количество имплантатов, которое определяется не столько видом адентии, сколько конструкцией протеза и анатомическими условиями. При использовании в качестве опоры зубного протеза только имплантатов лучше придерживаться принципа имплантационной изотопии.

Необходимый объем кости является условием для успешной операции. Имплантат со всех сторон должна окружать кость толщиной более 1 мм. В противном случае окружающая имплантат костная ткань теряет способность к адекватному остеогенезу, может резорбироваться, и тогда вокруг имплантата формируется фиброзная или грануляционная ткань [7].

Для установки имплантата необходима не только определенная толщина, но и высота кости. Существует общепризнанное правило: анатомические образования (нижнечелюстные каналы, верхнечелюстные пазухи и грушевидное отверстие) должен отделять от имплантата слой кости не менее 1 мм. Кроме того, имплантаты и соседние с ними зубы, а также имплантаты между собой должен разделять слой кости толщиной не менее 1,5 мм. В основе этого правила лежат данные о ширине зоны некроза после атравматичного препарирования кости.

Чем больше структурных элементов костной ткани приходится на единицу объема кости, тем выше вероятность достижения остеоинтеграции. Данное положение является одним из основополагающих принципов выбора конфигурации и размеров имплантата.

Регионарный остеопороз после утраты зубов обусловлен рядом факторов: отдел челюсти, продолжительность адентии, вид предшествующего протезирования, форма лицевого отдела черепа, пол, возраст пациента, тип телосложения. Тип архитектоники кости в значительной мере зависит от локализации дефекта зубного ряда. Наиболее подвержены регионарному остеопорозу боковые отделы верхней челюсти, так как альвеолярный отросток в области жевательной группы зубов построен преимущественно из губчатого вещества, и единственным элементом макроструктуры, способным выдерживать жевательную нагрузку, являются стенки альвеол. Существует прямая зависимость между развитием регионарного остеопороза челюстей и продолжительностью адентии. Более половины случаев регионарного остеопороза костной ткани челюстей являются результатом адентии в течение двух и более лет [7].

При брахицефалическом типе строения лицевого скелета имеется предрасположенность к развитию регионарного остеопороза челюстей при полной потере зубов. Данную зависимость можно объяснить особенностями функциональной перестройки зубочелюстной системы у брахицефалов после удаления зубов, что сопровождается более высокими темпами атрофии кости, по сравнению с мезо- и долихоцефалами.

Регионарный остеопороз беззубых отделов челюстей у женщин в возрасте от 40 до 50 лет встречается чаще – 35% случаев (у мужчин – 26%), так как плотность костной ткани челюстей у женщин меньше, чем у мужчин, а также за счет значительной потери костной массы у женщин после родов, в период лактации и после менопаузы. Возраст оказывает не столь уж существенное влияние на тип архитектоники челюстных костей. Вместе с тем с возрастом отмечается снижение плотности кости [7].

Благодаря появлению систем CAD/CAM и внедрению их в практическую медицину, современная ортопедическая стоматология достигла совершенно нового уровня в планировании лечения. Благодаря разработкам отечественных ученых, стало возможным создание высокоточных цифровых моделей зубов, получение точной объективной информации с ее последующим анализом, что существенно повышает эффективность ортопедического лечения [13].

Заключение

Таким образом, тщательное планирование является неотъемлемым и важнейшим этапом реабилитации пациентов с тотальной адентией. На этом этапе специалист должен получить максимально полный объем информации о пациенте, состоянии его зубочелюстной системы и организма в целом, а также продумать и предложить пациенту наиболее подходящий вариант лечения адентии. Только правильно организованное и тщательно спланированное лечение с учетом имеющихся альтернативных вариантов позволяет достигнуть наилучшего результата.

Литература

1. Параскевич В.Л. *Дентальная имплантология: Основы теории и практики*. М., 2011.
2. Рубникович С.П. // *Стоматолог*. 2015. № 3 (18). С. 29-36.
3. Дадалян В.В. *Состояние жевательной функции у пациентов после протезирования с использованием имплантатов: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук*. Москва, 2006.
4. Садыков М.И. // *Институт стоматологии*. 2002. № 2. С. 30-32.

5. Шашмурина В.Р. Механизмы адаптации пациентов к протезам с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов на нижней челюсти: Дисс. ... доктора мед. наук. Москва, 2008.
6. Садыков М.И. // Институт стоматологии. 2002. № 2. С. 30–32.
7. Дентальная имплантация: учебное пособие / Н.Е. Сельский, Р.Т. Буляков, Э.И. Галиева, О.А. Гуляева, С.В. Викторов, А.В. Трохалин, И.О. Коротик – Уфа: Изд-во: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2016. –116 с.
8. Перевезенцев А.П. Аттачмены в имплантологии. Российский вестник дентальной имплантологии. 2004; 2: 40-5.
9. Cristache C.M., Iliescu A.A., Cristacheet G. et al. Four-years evaluation of different retention systems for implant-supported overdentures. Clin. Oral Implants Res. 2011; 22(9): 984-5.
10. Sliwowski K. The new concept of treatment of edentulous mandible. Clin. Oral Implants Res. 2008; 19(9): 842-3.
11. Stoker G.T., Wismeijer D., Van Waas M.A. An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of aftercare and cost-analysis with three types of mandibular implant-retained overdentures. J. Dent. Res. 2007; 86 (3): 276-80.
12. Sykaras N. Implant supported overdentures: combining functions and esthetics. Clin. Oral Implants Res. 2011; 22(9): 896.
13. CAD/CAM-системы в стоматологии: учебное пособие / С.И. Абакаров, А.С. Баландина, Д.В. Сорокин, К.С. Аджиев, С.С. Абакарова, Д.С. Арутюнов; ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2016. – 96 с.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЛИФЕРАЦИИ И АПОПТОЗА ПОТОМСТВА САМОК КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ В ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

Антонов Сергей Дмитриевич

*Южно-Уральский государственный медицинский университет,
г. Челябинск, Россия.*

Введение

Рост распространённости сахарного диабета у лиц репродуктивного возраста делает актуальной проблему неблагоприятного влияния данного заболевания матери на развитие её потомства [1]. В частности, установлено, что сахарный диабет 1 типа матери приводит к развитию у потомства разнообразных патологических изменений, которые могут закрепляться в постнатальной жизни (явление внутриутробного программирования болезней), в том числе в период полового созревания [2]. Влияние экспериментального сахарного диабета 1 типа матери на морфофункциональную характеристику генеративного аппарата яичек потомства до периода половой зрелости практически не изучено.

В связи с этим, цель настоящего исследования – анализ пролиферативной активности и апоптоза потомства самок крыс с экспериментальным сахарным диабетом 1 типа в период полового созревания.

Материал и методы

Работа проведена на белых лабораторных крысах Wistar (самках) и их потомстве. Для достижения цели у взрослых половозрелых самок моделировали сахарный диабет 1 типа по общепринятой методике с помощью стрептозотоцина (Streptozotocin; MP Biomedicals, LLC; France), который вводился животным внутривенно трижды с интервалом 7 дней [3]. Всего за весь курс 10 лабораторных животных получали по 17 мг стрептозотоцина, под влиянием которого развивался сахарный диабет, о чём свидетельствовал постоянный повышенный уровень содержания сахара в крови ($32,56 \pm 2,44$ ммоль/л), который сохранялся на протяжении, как минимум, трех месяцев. Подсадка к интактным самцам для спаривания проводилась через 1 неделю после последнего введения стрептозотоцина. В результате рождались подо-

пытные крысы, эту группу составили 30 крыс (по 9 крыс из которых в возрасте 30-ти и 45-ти дней, что ориентировочно соответствует началу и концу периода полового созревания, 12 животных – половозрелые 70-ти дневные особи). Контрольную группу составили 26 крыс, из которых по 8 крыс представили группу в возрасте 30-ти и 45-ти дней, а оставшиеся 10 животных – половозрелые 70-ти дневные особи.

Работа с лабораторными животными осуществлялась в соответствии с «Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» от 18.03.1986.

Прежде всего, для определения пролиферативной активности сперматогенных клеток иммуногистохимически определяли Ki-67-позитивные клетки в полях зрения на серийных гистологических препаратах семенников 30-ти и 45-дневных крыс. При окраске использовали первичные поликлональные антитела Ki-67 по общепринятой методике [4]. Наличие клеток сперматогенного эпителия, вступивших в апоптоз (запрограммированная клеточная гибель), определяли по экспрессии проапоптотического белка Caspase-3. Подсчёт Caspase-3-позитивных клеток производили так же в полях зрения [5]. На серийных гистологических препаратах (окрашенных гематоксилином и эозином) семенников крыс выполняли подсчёт общего числа сперматогенных клеток из расчёта на один извитой семенной каналец [6].

Кроме того, у половозрелых 70-ти дневных крыс определяли суммарное содержание сперматозоидов в единице объема (1мл) эпидидимальной суспензии [7]. Зрелые сперматозоиды получали из придатка семенника, разрезая его вдоль в среде дозированного количества 5% раствора глюкозы (в объеме 1 мл), предварительно подогретой до 37°С. Затем отрезком отмытой резиновой трубки сперматозоиды из эпидидимиса активно перемещали в раствор в течение 2 минут [8].

Полученные результаты обработаны статистически на компьютере с использованием программы «SPSS Statistica 19» и представлены в виде медианы и квартилей. Учитывая небольшую выборку животных, значимость результатов определяли непараметрическим методом с помощью критерия Манна-Уитни и считали результаты значимыми по сравнению с контролем при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Прежде всего, нами установлено, что экспериментальный сахарный диабет 1 типа матери обуславливает уменьшение суммарного содержания сперматогенных клеток у потомства. Так, в группе «опыт» на 70-й день (в период половой зрелости) данный показатель оказался ниже (338 (322; 351)) по сравнению с интактной группой (494 (480; 522)). Эти данные согласуются с количеством сперматозоидов подопытных половозрелых животных в единице объема эпидидимальной взвеси. Прежде всего, нами установлено, что

у потомства самок крыс с экспериментальным диабетом имеет место снижение суммарного количества сперматозоидов по сравнению с контролем. Так, в опытной группе данный показатель составил 95 (82; 111) млн в 1 мл, в то время как в контрольной группе 139 (122; 149) $\times 10^6$ млн в 1 мл.

Особый интерес представляют результаты иммуногистохимических исследований. Как видно из таблицы №1 в контрольной группе к началу периода полового созревания у животных контрольной группы высокая пролиферативная активность, которая снижается к окончанию периода полового созревания. У подопытных животных наблюдается обратная ситуация, количество сперматогенных клеток, вступивших в митоз на 30-е сутки оказалось ниже, чем в контроле. В то же время на 45-й день постнатального развития в группе «опыт» количество Ki-67-позитивных клеток выявлено значительно больше, чем в группе «контроль».

Таблица №1.

Морфологическая характеристика пролиферации и апоптоза сперматогенного эпителия потомства самок крыс с экспериментальным диабетом в период полового созревания Ме (Q1; Q3)

Срок	Параметр	Контроль	Опыт
30 дней	Ki-67-позитивные клетки	21.9 (18.9; 30.8)	11.4 (9.7; 13.1) p = 0,001
	Caspase-3-позитивные клетки	0.63 (0.48; 0.68)	1.35 (0.85; 1.60) p = 0,002
45 дней	Ki-67-позитивные клетки	12.1 (10.4; 17.3)	22.9 (19.1; 25.5) p = 0,002
	Caspase-3-позитивные клетки	0.88 (0.80; 1.48)	3.55 (2.65; 3.65) p < 0,001

Что касается результатов исследования по выявлению апоптоза сперматогенных клеток экспериментальных животных, то нам удалось выявить другую закономерность (таблица №1). В опытной группе и на 30-й и на 45-й дни имеет место повышенное число сперматогенных клеток у которых идентифицировали синтез проапоптотического белка Caspase-3 по сравнению с контролем.

Важную роль в становлении генеративного компартмента семенников имеет баланс между процессами пролиферации сперматогенных клеток и апоптозом. Учитывая, что сахарный диабет вызывает гипергликемию и гиперкетонемию, можно предположить, что в силу повышения проницаемости плаценты, глюкоза и кетоновые тела в избытке проникают в кровь плода [9]. Повышенная концентрация глюкозы в крови приводит к развитию гиперинсулинизма плода, что, в конечном итоге, приводит к развитию гипоглике-

мии на ранних стадиях постнатального периода. Логично предположить, что именно гипогликемия и гиперкетонемия могут явиться основными причинными факторами нарушения процессов пролиферации и дифференцировки сперматогенного эпителия семенников во время периода полового созревания. Учитывая, что сперматогенные клетки в начале периода полового созревания делятся с высокой скоростью, они очень восприимчивы к действию факторов пренатального стресса [10, 11], к которым относятся, в том числе, экстрагенитальные заболевания матери. При этом, более высокую интенсивность пролиферации мужских половых клеток у животных опытной группы в конце полового созревания можно рассматривать как адаптационно-приспособительную реакцию в ответ на нарушения регуляторных процессов становления генеративной функции. Кроме того, апоптоз, рассматриваемый как один из механизмов ухода от атаки тех или иных воздействий, активируется на фоне пренатального стресса и изменения пролиферативной активности [12, 13]. Это, в конечном итоге, приводит к нарушению процесса сперматогенеза, наиболее выраженного у подопытных животных, и проявляющегося в снижении суммарного содержания сперматогенных клеток и сперматозоидов ввиду нарушения апоптотической и пролиферативной регуляций.

Заключение

В целом полученные результаты позволяют сделать заключение, что у потомства самок крыс с экспериментальным сахарным диабетом имеет место нарушение становления генеративного компартмента семенников, о чем свидетельствует более выраженное, чем в контроле, уменьшение общего числа сперматогенных клеток, обусловленное нарушением баланса между пролиферацией и запрограммированной клеточной гибелью.

Литература

1. Евсюкова И. И. Состояние новорожденных детей в современных условиях лечения их матерей, больных сахарным диабетом. Журнал акушерства и женских болезней. Выпуск № 1 / том LV / 2006. С 17-20.
2. Бадалян Б.Ю., Сарксян Дж., Худовердян А.Д., Амбарцумян Г.Р., Сароян М.Ю., Худовердян Д.Н. Пренатальный стресс – как фактор морфофункциональных нарушений цнс в пре- и постнатальном онтогенезе. Вопросы теоретической и клинической медицины. 2012. (9). С. 7-20.
3. Закирьянов А.Р., Плахотный М.А., Онищенко Н.А., Володина А.В., Клименко Е.Д., Кобозева Л.П., Мичунская А.Б., Поздняков О.М. Диабетические осложнения у крыс при длительных сроках моделирования сахарного диабета 1-го типа. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2007. №4. С. 21-25.

4. Шарафутдинова Л.А., Синельников К.Н., Валиуллин В.В. Морфофункциональная характеристика семенников крыс на фоне воздействия наночастиц диоксида титана. Вестник новых медицинских технологий, электронный журнал – 2018 – N 6. С. 293-298.

5. Логинова А.К., Стадников А.А., Немцева Н.В. Особенности формирования морфологических изменений в семенниках крыс при интратестикулярном воздействии бактерий *E.Coli* с антигистоновой активностью. Вестник ОГУ №13 (174)/декабрь 2014. С. 53-58

6. Ухов Ю.И., Астраханцев А.Ф. Морфометрические методы в оценке функционального состояния семенников // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1983. №3. С. 66-72.

7. Тиктинский О.Л. Андрология. СПб., 1999.

8. Луцкий Д.Л., Николаев А.А. Морфологическое исследование эякулята: метод. пособие. Астрахань, 1999.

9. Капустин Р.В., Оноприйчук А.Р., Аржанова О.Н. Патофизиология плаценты и плода при сахарном диабете. Журнал акушерства и женских болезней. 2018; 67 (6). С. 79-92. doi: 10.17816/jowd67679-92 Kapustin R.V.,

10. Резников А.Г., Пишак В.П., Носенко Н.Д., Ткачук С.С., Мыслицкий В.Ф. Пренатальный стресс и нейроэндокринная патология. Черновцы: Медакадемия, 2014.

11. Sharma P., Ghanghas P., Kaushal N., Kaur J., Kaur P. *Andrologia. Epigenetics and oxidative stress: A twin-edged sword in spermatogenesis*. 2019 Oct 3:e13432. doi: 10.1111/and.13432.

12. Плосконос М.В., Николаев А.А. Биохимические изменения в мембране сперматозоидов, ассоциированные с апоптозом, под воздействием липополисахаридов *Chlamydia trachomatis*. Проблемы репродукции, 3, 2016. doi: 10.17116/repro2016223123-126. С.123-126

13. Baum J.S., St George J.P, McCall K. Programmed cell death in the germline. *Semin Cell Dev Biol* 2005; 16: 245-259.

КОНЦЕПЦИЯ ДИЗАЙНА ПРОСТРАНСТВА ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ – КЛЮЧЕВОЕ ЗВЕНО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ

Зырянов Олег Анатольевич

аспирант центра фармацевтических технологии Института профессионального образования

Бркич Галина Эдуардовна

кандидат фармацевтических наук, Руководитель Центра фармацевтических технологий Института трансляционной медицины и биотехнологии

Пятигорская Наталья Валерьевна

доктор фармацевтических наук, профессор, заместитель директора Института трансляционной медицины и биотехнологии, заведующая кафедрой промышленной фармации Института профессионального образования

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова

Аннотация. Целью фармацевтической разработки является поэтапное создание качественного продукта и его производственного процесса для дальнейшего контроля запланированных характеристик продукта. Информация, полученная в результате исследований в области фармацевтических разработок и производственного опыта, обеспечивает научное понимание в поддержку создания пространства для проектирования, спецификаций и контроля производства. Тем не менее, существует ограниченное понимание относительно реализации принципов QbD, в частности инструмента этой программы – построение области проектных параметров в фармацевтической разработке. В данной статье представлены материалы о концепции инструмента QbD – пространства проектных параметров в фармацевтической разработке лекарственных форм.

Вступление

Концепция дизайна пространства (DS – от англ. «design space») в фармацевтической разработке стала ключевым этапом проектирования технологии и его обеспечения в производстве лекарственных средств (ЛС). Со времени

создания этой концепции в руководящем отчете ICH Q8 был проделан значительный объем работ по разработке методов и инструментов для определения характеристик DS, которые варьируются от упрощенного подхода до более сложных статистических и математических методов программирования [1].

DS – это научная концепция, используемая в биофармацевтической промышленности для поддержки и обеспечения качества продукции. Исследования, полученные в процессе разработки продукта – лекарственного средства (ЛС), обеспечивают основу для пространства дизайна [1, 2]. Международная конференция по гармонизации технических требований для регистрации лекарственных препаратов (ЛП) для человека (ICH) определяет пространство проектирования как многомерное сочетание и взаимодействие входных переменных (например, атрибутов компонентов системы ЛФ) и параметров процесса, которые нормируются для обеспечения заложенной гарантии качества [2]. На ранней стадии разработки продукта задача поиска оптимального пространства для проектирования – определить, какие параметры процессов являются необходимыми для достижения постоянного качества. Ключевыми областями внимания исследователей являются – фармацевтические субстанции (ФС), вспомогательные вещества, условия производства, а также изменяемые переменные технологического процесса [3,4].

Обсуждение

Физико-химические и фармакологические свойства ФС определяют критические характеристики в процессе фармацевтической разработки. Цели программы разработки продукта с использованием QbD состоят в том, чтобы достичь желаемых потребностей пациента и выявить биофармацевтические признаки ЛП, которыми он должен обладать для оказания терапевтического ответа. Разработка продукта всегда должна быть систематической, научной и основанной на риске для достижения заранее определенных целей. Компонент опыта является дополнительной ценностью на разных этапах этого целостного подхода. Точное и глубокое понимание продукта и его производственного процесса помогает в определении пространства проектных параметров. Использование надлежащих статистических методов, таких как планирование экспериментов с помощью пространства проектирования могут привести к успеху в разработке продукта [5].

При определении пространства проектирования подход должен включать атрибуты критического качества целевого продукта (CQA), предварительные научные знания и оценку риска. Атрибуты критического качества целевого продукта – это свойства или характеристики, которые должны находиться в пределах соответствующего диапазона –требований нормативной документации, для достижения желаемого качества продукта. Как только решение о создании пространства проектирования будет принято, использование си-

системы управления технологических процессов в сочетании с управлением рисками и методами QbD способствует облегчению фармацевтической разработки, вследствие формирования «рабочего окна» технологического процесса в пределах неизменного качества выпускаемых ЛП [6].

Одним из первых шагов к созданию пространства дизайна является определение технологических параметров – это системный подход к сбору и анализу информации, связанной с полупродуктами, производственными процессами и компонентами ЛФ. Также должна проводиться оценка риска для определения степени влияния на систему ЛФ того или иного фактора. Использование подхода QbD во время разработки продукта способствует определению взаимосвязи материалов и производственных процессов, которые влияют на характеристики качества продукта [7].

Экспериментальные исследования для определения DS фармацевтических процессов представлены в некоторых публикациях. Так, например, в работе [8], «рабочее окно» для процесса грануляции в псевдоожиженном слое было определено путем оценки воздействия критических параметров, таких как воздух на входе в камеру аппарата, влажность среды и размер гранул. Аналогичная процедура была проделана в работе [9] с целью определения доверительной зоны для условий для максимального хроматографического разделения веществ. В работе [10] представлена зависимость двух фармацевтических исследований: DS однородности дозирования в процессе производства таблеток от DS равномерности смешения массы для таблетирования в смесителе. Интеграция прямого управления в DS влажного гранулирования с высоким усилием сдвига исследовано в работе [11] где показано, что движения в области DS может значительно расширить технологический выход продукта, в условиях «рабочего окна». Эти работы показывают преимущество внедрения пространств проектных параметров для успешного управления технологическим процессом, с помощью которых возможно увеличить гибкость и определить способность к амортизации процесса в сторону изменений без отклонений в готовом продукте.

Несмотря на легкость и видимую обоснованность подобного подхода, при его сравнении со статистически спланированным экспериментом у него имеется ряд недостатков. Эксперименты с подобным инструментом не являются достаточно точными в оценке индивидуального влияния факторов и результаты не позволяют оценить эффекты многомерных факторов с нелинейным взаимодействием. Результаты проектирования эксперимента с помощью данного инструмента являются сложными при оценке 2 и более факторов. Кроме того, возникают достаточно высокие риски для появления ложных выводов. Это в особенности справедливо в отношении фармацевтических процессов, где функциональные связи являются динамичными и нелинейными.

Объединение планов эксперимента и построение моделей наиболее часто называют методологией «изучение поверхности отклика», предложенной впервые авторами Box и Wilson [12]. Результаты, полученные при таком структурированном плане эксперимента в сочетании с регрессионным анализом, позволяют углубить понимание процесса и его наиболее критических точек, а также помогают в поиске способов повышения эффективности процесса в заданных пределах технологических параметров [7, 12]. Данная методология заложена в основу построения пространства проектных параметров.

Для формирования численных данных условий фармацевтических параметров следует пользоваться таблицей дисперсионного анализа (ANOVA), позволяющей определить значимость факторных эффектов, для выявления зависимости этих данных и формирования «рабочего окна» [6].

Очевидно, что для моделирования изменений в области «рабочего окна» при изменении уровня фактора важно выявить все значимые факторы. Не доопределенная модель, то есть модель, в которую включены не все значимые переменные, может привести к ошибке при расчете коэффициентов регрессии и ошибки прогноза. Один из подходов к уменьшению этой проблемы связан не с редактированием модели, а с добавлением в уравнение модели всех факторов, включая в те, что вносят очень незначительный вклад в прогнозируемые значения. Однако переопределенная, то есть модель, учитывающая незначительные факторы, учитывающая незначительные факторы, дает результаты с повышенной дисперсией коэффициентов и прогнозируемых значений. Таким образом, оптимальной будет модель, являющаяся компромиссом между двумя упомянутыми моделями. Запланированную модель DS можно построить и вручную с помощью вычислений ANOVA, исследуя полную систему, а затем пошагово исключать незначительные эффекты, рассчитывая критерии Фишера [6]. Для моделей, учитывающих множество факторов, такой путь будет трудоемким. В подобных ситуациях следует выявлять зависимость факторов между друг другом путем построения нескольких «рабочих окон» DS и сопоставляя результаты с требованиями, которые будут заложены в нормативную документацию.

Заключение

Хотя процесс формирования DS был только недавно интегрирован в фармацевтическую промышленность, следует понимать, что это не неизвестная концепция. Определение области дизайна и эксплуатационных ограничений «рабочего окна», формирует необходимую степень управления и визуализирует зависимость хода технологических процессов от факторов при изменении их значений на этапе фармацевтической разработки ЛФ. Это позволяет снизить возникновение рисков и производственных ошибок при дальнейшем масштабировании технологий.

Список литературы

1. *International Conference on Harmonization (ICH) and FDA Guidance for Industry, Q8 (R2) Pharmaceutical Development*, April 2020.
2. *ICH and FDA Guidance for Industry, Q9 Quality Risk Management*, September 2015.
3. *ICH and FDA Guidance for Industry, Q10 Pharmaceutical Quality System*, 2015.
4. Mitchell, M. *Determining Criticality-Process Parameters and Quality Attributes Part I: Criticality as a Continuum*, BioPharm International, Vol. 26, Issue 12, Dec. 2018.
5. *FDA Guidance for Industry, Process Validation: General Principles and Practices*, Jan. 2020.
6. Д.Дж ам Энде (ред). Производство лекарственных средств. Химическая технология от R&D до производства: пер. с англ./[Д.Дж. ам Энде и др.]; под ред. В.В. Береговых.—СПб.: ЦОП «Профессия», 2015.—1280 с.
7. Myers, Raymond H. *Classical and Modern Regression with Applications*. 2nd ed. Boston (Mass.): PWS-KENT, 2010.
8. Lipsanen T, et al., *Novel description of a design space for fluidised bed granulation*. *International Journal of Pharmaceutics*, 2007; 345(1–2): p. 101–107.
9. Lebrun P, et al., *Development of a new predictive modelling technique to find with confidence equivalence zone and design space of chromatographic analytical methods*. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 2008; 91(1): p. 4–16.
10. Boukouvala F, Muzzio F, and Ierapetritou M, *Design space of pharmaceutical processes using data-driven-based methods*. *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 2010; 5(3): p. 119–137.
11. Peterson J, *A Bayesian approach to the ICH Q8 definition of design space*. *Journal of Biopharmaceutical Statistics*, 2008; 18(5): p. 959–975.
12. Box, G. E. P. and Draper, Norman.. *Response Surfaces, Mixtures, and Ridge Analyses*, Second Edition. Wiley. – 2007.

УДК 581.165

**РАЗМНОЖЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ
СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА ОДРЕВЕСНЕВШИМИ
ЧЕРЕНКАМИ**

**Хамраева Диловар Ахадовна,
Темиров Элдор Эргашбоевич,
Халмурзаева Атыргуль Исаковна,
Печеницын Владимир Петрович**

*Ботанический сад при Институте ботаники Академии наук
Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан.*

Узбекистан - малолесистая республика, природу здесь во многом формируют искусственные зеленые насаждения, в связи с чем проводятся широкие мероприятия по озеленению населенных пунктов, дорог, ирригационных каналов, водохранилищ и др.

В условиях жаркого и сухого лета, в течение которого почти не бывает осадков, озеленение населенных пунктов имеет решающее значение в смягчении экологических условий для жизни населения. Предпочтение отдается высокорослым ширококронным деревьям – видам платана, ясеня, клена, дуба, тополя.

В годы независимости в Республике начался новый этап в развитии озеленения. Благодаря сочетанию нововведений в архитектуре с современными методами озеленения сегодня создаются целые архитектурно-ландшафтные комплексы.

Видное место в ландшафтном стиле отводится как красивоцветущим, так низкорослым или стелющимся кустарникам с декоративной листвой и яркими плодами, сохраняющимися в зимнее время.

Объекты нашего исследования – современные сорта кустарников, цветущие весной (*Deutzia scabra* "Candidissima", *Philadelphus coronarius* "Mont Blanc", *Spiraea bumalda* "Darts Red", *Spiraea prunifolia* "Plena", *Weigela floribunda* "Bristol Ruby") и с лета до осени (*Hibiscus syriacus* "Minerva", *Lagerstroemia indica* "Purple Magic"). Кроме того, изучались также виды с декоративными плодами (*Symphoricarpos albus*, *Cotoneaster horizontalis*) и со стелющейся формой куста (*Cotoneaster adpressus*) (таблица).

Изучалась способность к вегетативному размножению одревесневшими черенками в открытом грунте. Данный способ в Узбекистане имеет целый

ряд преимуществ перед зеленым черенкованием – отпадает необходимость в дорогостоящих туманных установках и кроме того, ранняя весна и длительный вегетационный период позволяют получать готовый посадочный материал кустарников в год черенкования.

Хорошо развитые однолетние побеги заготавливали в начале декабря. После удаления самой верхней невызревшей части побеги связывали в пучки и прикапывали в стоячем положении в песок в траншее. В конце января нарезали черенки с 2-3 узлами, помещали их в 0,1% раствор стимулятора "Корневин" на 14-16 часов и высаживали в углубленные широкие гряды в крупнозернистый мытый песок слоем 4 см по схеме 5 x 7 см. Посадки поливали из лейки по мере надобности, не допуская переувлажнения.

Как видно из представленных в таблице данных, черенки большинства видов проявили высокую (свыше 50%) укореняемость одревесневших черенков от - 53,3±5,76% у *Deutzia scabra* "Candidissima" до 75,0±4,84% у *Spiraea bumalda* "Darts Red". У двух видов укореняемость черенков была очень высокой (свыше 75%) - 82,7±4,37% у *Cotoneaster horizontalis* и 96,0±1,96% у *Lagerstroemia indica* "Purple Magic". Видимых различий между временем цветения и укореняемостью одревесневших черенков не выявлено.

Таблица

Результаты вегетативного размножения некоторых декоративных кустарников одревесневшими черенками в открытом грунте

Виды	Число черенков	
	посажено	укоренилось, %
Весеннецветущие кустарники		
<i>Cotoneaster adpressus</i>	75	65,3±5,50
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	75	82,7±4,37
<i>Deutzia scabra</i> "Candidissima"	75	53,3±5,76
<i>Philadelphus coronarius</i> "Mont Blanc"	60	73,3±5,71
<i>Spiraea prunifolia</i> "Plena"	100	74,0±4,39
<i>Spiraea bumalda</i> "Darts Red"	80	75,0±4,84
<i>Symphoricarpos albus</i>	50	68,0±6,60
<i>Weigela floribunda</i> "Bristol Ruby"	50	64,0±6,79
Летне-осеннецветущие кустарники		
<i>Hibiscus syriacus</i> "Minerva"	60	68,3±6,01
<i>Lagerstroemia indica</i> "Purple Magic"	100	96,0±1,96

В целом укореняемость одревесневших черенков в открытом грунте была сопоставима с результатами зеленого черенкования в туманной установке.

В мае укоренившиеся черенки высадили в гряды по схеме 15 x 50 см. К осени 25-30% растений достигли стандартных размеров и были готовы для высадки на постоянное место.

УДК 908 (470.46)

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕШЕНИЮ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ
НАПРЯЖЁННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНЫХ
ПОДСТЕПНЫХ ИЛЬМЕНЕЙ ЛИМАНСКОГО ИКРЯНИНСКОГО
И НАРИМАНОВСКОГО РАЙОНОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Бухарицин Петр Иванович

Доктор географических наук, профессор

Астраханская группа Института водных проблем РАН,

Каспийский филиал Института океанологии РАН,

Астраханский государственный технический университет, Россия

Цимлянский Николай Анатольевич

Астраханский Государственный природный биосферный

заповедник, Россия

Андросов Владимир Павлович

Общественная комиссия по экологической безопасности

Западных подstepных ильменей при Комитете по экологии

Астраханской области, Россия

***Аннотация.** Западные подstepные ильмени (ЗПИ) – важнейший естественный природный объект рыбохозяйственного назначения, основная функция которого (подробно и детально изучаемая учеными с 1897г.) по их оценке – как самые высокопродуктивные и уникальные нерестилища туводных и полупроходных частиковых видов рыб низовий Волги. Предлагается план мероприятий по восстановлению и сохранению уникальной экосистемы от полной деградации.*

***Ключевые слова:** уникальная экосистема, нерестилища, сохранение.*

Сравнительный анализ социально экономического развития Астраханской области за последние 30 лет, показал резкое снижение уровня жизни населения, проживающего в дельтовой части реки Волги и территории западных подstepных ильменей (ЗПИ) по отношению к уровню жизни 80-х годов прошлого века, при чём этот уровень продолжает падать, а социальная напряжённость, в связи с отсутствием положительных перспектив, нарастает. Происходит отток

населения, связанный не только с выездом на заработки в соседние регионы, но и вынужденная миграция в другие, более благополучные регионы на постоянное место жительства, а ухудшение экологической обстановки ведёт к повышению онкологических заболеваний и высокой смертности.

Дальнейшее снижение благосостояния и рост социальной напряжённости может вызвать непредсказуемые последствия. Уже сегодня в социальных сетях наблюдается рост количества недовольных граждан, оставляющих критические комментарии и публикации в адрес, как отдельных служб и ведомств, так и в адрес правительства области. Отрицательные оценки и эмоции вызывает у граждан буквально любой повод, будь то несанкционированные свалки, поджоги, посторонние запахи, заморы рыбы и любой другой малейший негатив. Во всех грехах, часто необоснованно, обвиняется руководство всех уровней, критикуется непрофессионализм руководства и круговая порука, чего раньше практически не наблюдалось.

Представители государственных, научных и общественных организаций, депутатского корпуса, руководители районов, на основании объективных данных пришли к единому мнению, что основным фактором снижения уровня жизни населения и роста социальной напряжённости среди населения дельты Волги и ЗПИ стало катастрофическое сокращение рыбных запасов и резкое ухудшение экологической обстановки на территории западных подстепных ильменей, особенно на территории Лиманского района, где в дополнение к социально-экономическим проблемам, наблюдается самый высокий уровень и продолжающийся рост количества онкологических и других заболеваний.

Сокращение рыбных запасов привело к кризису в рыбопромышленном комплексе и сельском хозяйстве, сокращению рабочих мест в рыбной отрасли, слабая водообеспеченность территории ЗПИ, которая напрямую связана с большим количеством искусственных земляных насыпей, не пропускающих воду на территорию ЗПИ, ограничивает развитие сельского хозяйства, что также ведёт к сокращению рабочих мест и снижению доходов работающих граждан.

Кризис в рыбной отрасли возник не вдруг, ему сопутствовал ряд ошибок в расчётах и прогнозах, как в 50-х годах, так и конца 80-х и начала 90-х годов прошлого века, при попытке перевода экономики Астраханской области из плановой в рыночную и желания увеличить долю рыбной продукции в региональном валовом продукте области:

В прошлом, обилие рыбных запасов было основой экономики Астраханской губернии. Восстановление рыбных запасов, означает прежде всего восстановление основных мест воспроизводства, уникальных и самых высокопродуктивных нерестилищ планеты, расположенных на территории ЗПИ. Решая проблему воспроизводства, мы параллельно решим ряд экологических и экономических проблем:

Первая проблема. Основным, и самым негативным решением, которое оказало отрицательное воздействие на воспроизводство рыбных запасов, оказалось строительство завода РыбАгроГаз в с. Озёрное, рассчитанное на переработку 11 000 тонн прудовой рыбы, и на его базе создание прудово - рыбоводных хозяйств по всей территории западных подстепных ильмненей (ЗПИ). Это, не продуманное решение было принято в тот период, когда в дельте р. Волги добывалось до 300 000 тонн рыбы и работали десятки рыбоперерабатывающих предприятий, с трудом справляющихся с переработкой добытого сырья. В 90-е годы, для обеспечения завода РыбАгроГаз прудовой рыбой и, по мере строительства объектов для товарного рыбоводства в ЗПИ, были изъяты из оборота как минимум более двух сотен ильмненей, точное их количество по сей день неизвестно, в десятки ильмненей перекрыт доступ воды и пути миграции рыбы на нерест, в результате вылов рыбы за прошедший период снизился в десятки раз и продолжает падать.

Вторая проблема, наносящая вред нерестилищам, система Мелиоводхоза, использующая часть водной системы ЗПИ в качестве трактов и водохранилищ, которая так же создаёт препятствие для естественного пропуска паводковых вод и перекрывает пути миграции рыбы на нерест, в дополнение, Мелиоводхоз вынужден искусственно перекрывать доступ воды в часть ильмненей, поскольку нет средств на их принудительное заполнение.

Третья проблема: - незаконное осушение и использование дна водоёмов под выращивание сельхозпродукции. Самым опасным в таком растениеводстве является то, что для обработки полей используются химикаты, и неизвестны последствия, которые могут произойти после повторного заполнения ильмненей водой.

Четвёртая проблема: при закрытых ЗПИ основной поток паводковых вод имеет высокую скорость движения и вызывает размыв берегов р. Бахтемир, Главного Банка и р. Подстепка в западной части ЗПИ. Есть факты, где водными потоками смыты отдельные домовладения и размыв продолжается, необходимы работы по берегоукреплению. При оттоке паводковых вод в ЗПИ снижение скорости течения по основным руслам снизится, и возможно полное прекращение размыва береговой линии (рис. 1).

Западные подстепные ильмени единственное в мире, уникальное, в своём роде, природное образование и самые высокопродуктивные нерестилища планеты, которые способны, в естественных условиях, воспроизводить неограниченное количество рыбных запасов, при естественном воспроизводстве промышленный вылов до 500 000 тонн в год не способен нанести ущерб популяциям частиковых видов рыб (рис. 2).

Из материалов исследований Ихтиологической лаборатории Управления рыбными и тюленьими промыслами, (в настоящее время КаспНИИРХ), проводимых в период с 1897 по 1913 гг., стабильный вылов частика в Астраханской губернии достигал 600 000 тонн, до половины из которых сельди, которые шли

в основном на вытапливание рыбьего жира. Для работы на промыслах привлекались десятки тысяч сезонных рабочих из Поволжья, от Вятки и до Астрахани.

Максимальный вылов в советский период к 1987 году достигал 300 000 тонн, что с избытком закрывало внутреннюю потребность страны в пресноводных речных рыбопродуктах. В рыбной отрасли и сопутствующих производствах работало более четверти трудоспособного населения области, поступления в областной бюджет достигали 40% и выше. В среднем доходная часть рыбопромышленного комплекса в областном бюджете составляла 37%. Рыбодобыча в Астраханской области давала развитие рыбопереработке, судостроению и судоремонту, сетевязальной фабрике и ещё множеству сопутствующих направлений.



*Рис. 1. Размываемый правый берег рукава Бахтемир
(фото Бухарицина П.И.).*

Сегодня, в дополнение к вышеперечисленному возможно, и необходимо развитие туристической отрасли, с качественно новыми видами услуг, которые невозможно предложить больше нигде в мире, но в связи с постоянно ухудшающейся ситуацией с воспроизводством рыбных запасов и экологией, есть риск потерять и эту статью доходов, которая при нынешних условиях в основном работает в «серой» зоне.

В создавшейся ситуации необходим диалог всех заинтересованных организаций, в первую очередь с ведущим научно исследовательским учреждением международного уровня – КаспНИИРХ, для выработки единой концепции и обозначения конечной цели и результата, к которому необходимо стремиться. К сожалению, есть некоторое недопонимание позиции КаспНИИРХ, который в Астраханской области является единственным профильным институтом, задача которого сохранение и увеличение рыбных запасов, но результаты их деятельности показывают, что в их действиях существует какая то системная ошибка, которая ведёт к постоянному сокращению рыбных запасов, чего в корне не должно быть. Возможно институт ставит на первое место не науку и интересы рыбной отрасли, а чьи то лоббистские интересы, которые инициируются через правительство Астраханской области.



Рис. 2. Западные подстенные ильмени (вид с самолета, фото Бухарицина П.И.).

Подобное уже было в пятидесятых годах прошлого века, когда интересы и идеи партийного руководства стали выше научных обоснований, что привело к появлению проекта по осушению ЗПИ 1959 года, и катастрофическому, более чем в два раза, сокращению вылова рыбы в дельте Волги. Возможно по этой причине многократные обращения общественности во

все инстанции, включая и обращение к президенту, в официальных ответах имеют поддержку, а на деле за 15 лет для воспроизводства рыбных запасов и возвращения статуса нерестилищ в ЗПИ ни сделано ничего.

Предлагаем кардинально пересмотреть отношение к ЗПИ, открыто изложить и обсудить свои позиции, взвесить все «за» и «против», и восстановить, наконец, былую славу ЗПИ как основных нерестилищ низовьев Волги, со всеми вытекающими последствиями. Для достижения конечной цели необходимы масштабные мероприятия.

Предлагаемые первоочередные мероприятия

- Полная ликвидация на территории ЗПИ всех временных земляных насыпей, завалок, перемычек, оставленных там с пятидесятих годов прошлого века и по настоящее время (рис. 3), с сохранением незначительных возвышенностей, бродов, что обеспечит быстрое и полноценное заполнение ильменей паводковой водой и откроет пути миграции рыбы на нерест, одновременно обеспечит беспрепятственное скатывание молоди в открытые водоёмы ограничение стока воды из ЗПИ до критических уровней.



Рис. 3. Земляная насыпь, перекрывающая пропуск паводковых вод в ильмень
(фото Андросова В.П.).

- Интегрировать системы Мелиоводхоза с водной системой ЗПИ, с конечной целью максимально использовать пропускную возможность водных трактов как путей миграции рыбы на нерест и пропуска воды, что крайне необходимо для воспроизводства рыбных запасов так и пути схода молоди в открытые водоёмы и к месту роста и нагула в мелководье Северного Каспия.

- Вместо водных трактов с использованием ильменей и каналов, для обеспечения технической водой сельхозпроизводителей, построить и использовать систему закрытых водоводов большого диаметра, как это сделано в других областях Поволжья. Водоводы следует прокладывать по существующим руслам ильменей, протоков и ериков.

Осуществление только этих мероприятий обеспечит восстановление воспроизводства рыбных запасов, а также лугов, сенокосов и пастбищ, и благодаря богатой и разнообразной кормовой базе будет возможным развитие пастбищного животноводства, чем наши предки здесь занимались веками. Всё это в перспективе ближайших трёх – пяти лет даст не только снижение социальной напряжённости, но и рост доходов и рабочие места в Астрахани, и на всей южной части территории Астраханской области.

Есть ряд косвенных положительных явлений, которые происходили ранее, до уничтожения водной системы ЗПИ, и возможны только при восстановленных ЗПИ, - это то, что ильмени являются дополнительной ёмкостью, способной принять во время паводков и нагонных явлений от 6 до 11 км³ воды, и по мере снижения стока Волги, ЗПИ своим стоком некоторый период могут поддерживать повышенный уровень воды в западной части дельты и в Волго-Каспийском морском судоходном канале.

При своевременном и полноценном заполнении ЗПИ паводковыми и нагонными водами, возможно восстановление более благоприятного микроклимата Прикаспийской низменности, который наблюдался 35-40 лет назад. В периоды заполнения ЗПИ нагонами или паводковыми водами существовал муссонный эффект, - ливневые дожди с грозами выпадали по всей территории ЗПИ и в Калмыцких степях, на Чёрных Землях, даже далеко за границами Астраханской области, чем обеспечивали прекрасный травостой, укрытие и кормовую базу редким сегодня антилопам - сайгакам.

Иной альтернативы восстановления ЗПИ не существует. Всё упирается в политическую волю руководства области и перенаправлению финансовых потоков Программы оздоровления Волги. Восстановление рыбных запасов должно стать одним из приоритетных направлений этой программы. На сегодня важно принять важнейшее решение о безотлагательном восстановлении ЗПИ как уникальных природных нерестилищ, режим которых должен быть максимально приближенным к естественному состоянию.

Такое решение станет важным не только в политическом и экономическом плане, но и исторически справедливым. Нельзя допустить окончательного уничтожения территории, дававшей свыше 90% воспроизводства рыб чистиковых пород.

Рекомендации поэтапного планирования работ

Первый этап.

- Подготовить проект документов по возвращению всей территории ЗПИ статуса основных нерестилищ р. Волга;
- Провести расчистки водотоков до их естественного, созданного природой состояния на ограниченных территориях, не затрагивающих коммерческие интересы хозяйствующих субъектов;
- Одно из основных условий, - обеспечение своевременного и полноценного прохождения половодья, начало которого должно совпадать по срокам с началом активного снеготаяния, при полностью заполненных водохранилищах. Открытые ЗПИ, отбирая избыток воды для заполнения емкостей поверхностных вод и грунтовых горизонтов, гарантировано обезопасят Астрахань и прибрежные населённые пункты области от затопления и подтопления.

Второй этап.

- Опираясь на результаты первого этапа работ, приступить к дальнейшей расчистке водотоков от искусственно созданных препятствий и тростниковых крепей.
- Приступить к проектированию и строительству водопропускных сооружений на коммуникациях, в зависимости от пропускной способности и профиля водотоков, в необходимых местах, для ограничения стока воды до критических уровней, проектировать и строить переливные дамбы, мостовые переходы, мосты.

В результате проведения работ по восстановлению нерестилищ в ЗПИ негативных последствий для экологии на данный момент не предвидится. Единственным негативным фактором может оказаться подтопление земель водного фонда, которые ранее были переведены в разряд сельхоз угодий, и проданы в собственность или переданы в аренду частным лицам и организациям. Для решения данной проблемы необходимо создание согласительной комиссии.

Для скорейшего выполнения работ по восстановлению нерестилищ ЗПИ необходимо участие максимального количества профильных организаций, имеющих в своём распоряжении необходимую технику, таких как ФГБУ Нерестилищ, ФГБУ Мелиоводхоз, ФГБВУ Центррегионводхоз, и с привлечением общественных фондов для дополнительного финансирования.

Конечная цель

- Достигнуть в перспективе (от трёх до семи лет) максимального воспроизводства рыбных запасов, с ежегодным изъятием промышленным выловом и любительским рыболовством без ущерба популяции - не менее 300 000 тонн рыбы в год.

- Восстановить рыбоперерабатывающие, судостроительные и судоремонтные предприятия рыбной отрасли Астраханской области.

- Восстановить кормовую базу на территории ЗПИ для развития животноводства.

- Обеспечить водоснабжение сельхозпредприятий, выращивающих сельхоз продукцию на территории ЗПИ и в степи (за железной дорогой) на территории Астраханской области.

- Создать условия и привлекательность для туризма, организации экскурсий по заповедным местам дельты, для активного отдыха, (охота, рыбалка), семейного отдыха по всей территории ЗПИ и т.д.

Выполнение этих мероприятий позволит создать условия для снятия социальной напряжённости на всей территории дельты Волги и ЗПИ, обеспечив для населения тысячи рабочих мест с достойной заработной платой и условиями жизни. Тем самым будет закрыт вопрос по экологической катастрофе, наблюдаемой в настоящее время на территории ЗПИ, которая возникла путём несогласованных действий руководства области и хозяйствующих субъектов.

Работа выполнена в рамках темы № 0147-2019-0001 (№ государственной регистрации АААА-А18-118022090056-0) Государственного задания ИВП РАН.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННО- МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ AU-AG ЭПИТЕРМАЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУПОЛ (ЧУКОТСКИЙ АО)

**Голдырев Виталий Николаевич,
Наумов Владимир Александрович**

*Естественнонаучный институт Пермского государственного
национального исследовательского университета,
г. Пермь, Россия*

Введение. Месторождение Купол расположено в Анадырском районе (Чукотский АО) в 298 км к юго-востоку от пос. Билибино. Оно было открыто в 1997 г. Анойским государственным горно-геологическим предприятием при проведении геохимической съемки. С 1998 по 2002 г. предприятием велись поисково-оценочные работы, которые были завершены в 2003 г [1]. Запуск рудников «Купол» и «Двойное» был совершен 2008 и 2013 годах соответственно. Их разработку ведут структурные подразделения компании Kinross Corp., ЗАО «Чукотская ГГК» и ООО «Северное золото».

В 2018 году был запущен рудник «Морошка». Месторождение Морошка, запасы которого в 2017 году определены в 6,86 т золота и 60 - 70 т серебра, расположено в 5 км от Купола. Компания будет отрабатывать месторождение в течение 2019 - 2020 годов. Годовой объем добычи составит 3 400 кг [2].

По прогнозам министерства природных ресурсов и экологии РФ [3] компания Kinross Gold Corp. уже к 2022 г. отработает запасы золото-серебряных месторождений Купол и Двойное, из которых по состоянию на 01.01.2019 добыто около 185 т золота и 1700 т серебра. Состояние минерально-сырьевой базы золота Kinross Gold corp. приведено в табл. 1.

Таблица 1

Состояние минерально-сырьевой базы золота Kinross Gold (01.01.2019) [3]

Месторождение	Запасы категорий, т		Добыча, 2018 г, т
	A+B+C ₁	C ₂	
Купол	16,2	23,2	10,9
Двойное	0,96	12,5	4,8

Приоритетным путем решения проблемы ограниченной ресурсной базы является подземная разработка месторождения Двойное и/или освоение слабоизученных золото-серебряных объектов, находящихся в непосредственной близости от рудников.

Цель работы - на основе известных материалов по изучению геолого-структурного положения, вещественного состава, принятой технологии разработки и обогащения руд месторождения Купол выделить основные типы техногенно-минеральных образований (ТМО), в твердой и гидроминеральной форме, оценить возможность их промышленного освоения для продления срока службы рудника и снижения экологической нагрузки на территорию района.

На основе практики проведения подобных работ мы знаем, что для достижения этой цели нам надо учесть геологические условия формирования месторождения; формы нахождения полезных компонентов; способ разработки и технологии обогащения руд; типы, состав и условия формирования техногенно-минеральных образований (ТМО); особенности изменения состава ТМО в новых условиях геологической среды [12].

1. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

1.1. Геолого-структурное положение

Купольский рудный узел приурочен (рис. 1) к Верхнеяблонской металлогенической зоне Центрально-Чукотского сектора Охотско-Чукотского вулканического пояса (ОЧВП) и имеет золото-серебряный металлогенический профиль [4].

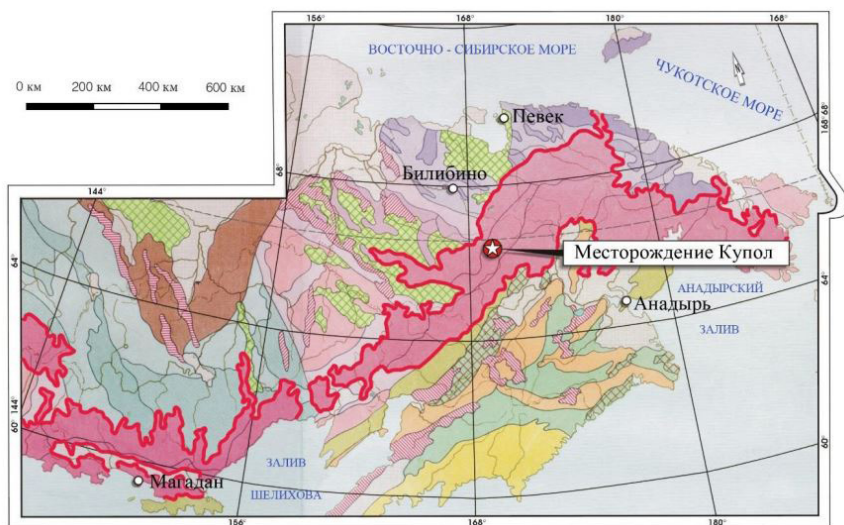


Рис. 1. Положение месторождения Купол в рамках Охотско-Чукотского вулканического пояса (по Белый, 1994)

Месторождение Купол рассматривается [1] как крупный объект сульфосолевого минерального типа золото-серебряной формации. Приурочено оно к Мечкеревской вулкано-тектонической депрессии, выполненной преимущественно кислыми и средними вулканогенными породами мелового возраста общей мощностью около 1300 м. Вулканиды прорваны малыми интрузиями, субвулканическими телами и дайками габбро, диоритов, диоритовых порфиритов, андезитов, базальтов, дацитов и риолитов, основная часть которых приурочена к краевым частям Мечкеревской вулканоструктуры.

Потенциально продуктивными на золото и серебро являются малосульфидные кварцевые и адуляр-кварцевые жилы, прожилки и околорудные метасоматиты, образующие прожилково-жильную зону субмеридионального простирания протяженностью не менее 4500 м и шириной от первых метров до 50 м. Строение зоны осложнено разрывными нарушениями и пострудными дайками риолитов. Протяженность отдельных жил 50–2700 м, мощность изменяется от первых десятков сантиметров до 5–7 м, а в раздувах – до 20,7 м. Морфология жил сложная, характерно ветвление по падению и простиранию. Мощность прожилковых ореолов, сопровождающих жилы, варьирует от первых десятков сантиметров до 10–50 м [1].

Всего выделено 16 рудных тел. Их мощность варьирует от 0,2 до 20 м, протяженность от 50 до 2300 м, распространение оруденения на глубину (по падению) – не менее 430 м [1].

1.2. Вещественный состав руд

Руды месторождения относятся к убого- и малосульфидному сульфосолевому минеральному типу, по составу – адуляр-кварцевые; количество рудных минералов, представленных пиритом, арсенопиритом, халькопиритом и сульфосолями серебра, не превышает 1–5%. Промышленную ценность имеют золото и серебро, причем содержание последнего возрастает с глубиной. Отношение золота к серебру меняется от 1:1,6 до 1:50. Преобладает тонкое и тонкодисперсное золото (размер менее 0,074 мм) с пробностью 610–730, находящееся в сростании с кварцем и сульфидами. Содержание золота варьирует от 0,02 до 154,3 г/т, серебра – от 0,02 до 2196,1 г/т. Золото находится преимущественно в самородном виде, а также в виде кюстелита и электрума. Серебро широко представлено самородными включениями, сульфидами серебра и сульфосолями [5].

Фазовый анализ благородных металлов является необходимым для понимания возможности его извлечения из первичных руд и хвостов обогащения. Исходя из сходства условий образования, геологического строения и состава жильных руд, аналогом были выбраны Валунистое и Горное золото-серебряные месторождения (Амгуэмо-Канчаланская металлогеническая зона), которые также расположены на северо-востоке ОЧВП. Жильные руды Купола и обоих месторождений представляют собой эпитермальный

НС-тип оруденения. Эти факты дают основание предположить, что фазовый анализ золота будет близким [7,8]. Преобладающая форма нахождения золота – в свободном виде и открытых сростках (цианируемые) составляет более 90%.

Руда на 91,0 % сложена породообразующими минералами, основным из которых является кварц (58,0%) и глинисто – гидрослюдистые образования (31%). Из рудных минералов присутствуют сульфиды (3,6%) и гидроксиды железа (5,7%), в основном пирит и лимонит [6]. По химическому составу основную массу руды составляют оксид кремния (73,86 %) и оксид алюминия (9,45 %). Сумма оксидов щелочных металлов незначительна - 2,09 %, при этом основная их масса (1,94%) приходится на K_2O . Основными элементами, составляющими рудную часть пробы, являются железо (5,10 %) и сера (1,4 %). Большая часть железа находится в оксидной форме (3,75%), а сера - в сульфидной (1,4%). Содержание меди в руде – 0,49 %, других элементов – сотые и тысячные доли процента. Степень окисления руды по железу ~70 %, что позволяет отнести ее к типу смешанных руд [6].

2. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ОБОГАЩЕНИЯ РУД

Особенность залегания рудного тела месторождения предопределила необходимость в первые годы работы рудника вести добычу преимущественно открытым способом и лишь в небольшом количестве - подземным. Руда, добытая на месторождении, автомашинами доставляется на открытые рудные склады. Они расположены рядом с северным и южным «порталами» и на площадке перед ЗИФ.

На складе руда складывается в соответствии с содержанием металлов по данным геологического опробования при добычных работах. Материал, привезенный с различных добычных блоков, усредняются для получения содержания золота оптимального для системы обогащения, около 5-10 г/т. Со склада руда погрузчиком или бульдозером подается в приемный бункер дробильного отделения. Частично окисленная руда из карьера была «богатой» по содержанию золота и серебра. Извлечение металлов находилось на высоком уровне. Однако запасы в карьере истощились в течение первых трех лет, и в настоящее время добыча осуществляется только подземным способом [15].

Технологическая схема обогащения руд на золотоизвлекательной фабрике (ЗИФ) предусматривает следующие операции [15]: 1) грохочение руды на колосниковом грохоте с размером отверстий 500x700 мм; 2) дробление на щековой дробилке до крупности 150 мм; 3) двухстадийное измельчение в мельнице ПСИ «Коррег» и шаровой мельнице до содержания 80% частиц в классе минус 75 мкм; 4) гидроциклонирование продукта разгрузки шаровой мельницы и сгущение пульпы; 5) гравитационное обогащение на центробежных концентраторах «Knelson» с интенсивным выщелачиванием

гравитационного концентрата в реакторах ConSep Asacia CS 4000; 6) сгущение хвостов гравитации, аэрация и шестиступенчатое цианирование (общее время выщелачивания 95 часов); 7) противоточная декантация в пятиступенчатых циклах на последовательных каскадных сгустителях D.O.L./ Eimco; 8) очистка насыщенного раствора в автоматических осветлителях; 9) деаэрация насыщенного раствора в установке Мэррил-Кроу и цементация благородных металлов цинковой пудрой; 10) фильтрация продуктивного раствора на трех рамных пресс-фильтрах с получением серебро-золотосодержащего цинкового осадка и обезметаленного фильтрата, используемого в цикле противоточной декантации; 11) сушка в сушильном шкафу и плавка цинкового осадка в индукционной печи Ajax с получением слитков сплава Доре; 12) обезвреживание хвостовой пульпы методом щелочного хлорирования с использованием гипохлорита кальция.

Далее пульпа (обезвреженные хвосты) подается насосом по трубопроводу в цех фильтрации в накопительную емкость. Из этой емкости пульпу центробежными насосами поочередно в каждый фильтр-пресс [18]. До момента ввода в эксплуатацию цеха фильтрации (январь 2017 г) пульпа с ЗИФ поступала в хвостохранилище.

По мере продвижения горных выработок вглубь месторождения содержания золота и серебра в руде, как и извлечение металлов, неуклонно снижается. С учетом требований к технологическому процессу руду с месторождений Купол и Двойное перерабатывают отдельно (последовательно 10 дней в месяц – руды «Двойного», 20 дней – руды «Купола»).

Добытые руды месторождений перерабатываются на ЗИФ рудника «Купол» с суточной производительностью по руде в 4,5 тыс. т. В 2016 г. на фабрике было переработано 1710 тыс. т руды с содержанием золота 12,72 г/т, серебра 103,4 г/т и получено 20,7 т золота и 153,8 т серебра [15]. Установлено, что со временем постепенно снижается содержание металла в исходной руде, и одновременно, снижается их извлечение (рис.2). Повышение процента извлечения связано с вводом в схему обогащения реактора интенсивного цианирования и дополнительной емкости для чанового выщелачивания.

3. ТЕХНОГЕННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Помимо производства основного конечного продукта (сплава Доре) в процессе отработки и обогащения вещества месторождения образуются многочисленные продукты технологического передела («хвосты» обогащения) или техногенно-минеральные образования (ТМО). Нами они рассматриваются как неоцененный минеральный ресурс, который находится в твердом и жидком виде. Это отвалы вскрышных пород, хвосты гравитационно-цианистого обогащения и разнообразные жидкие стоки. Среди ТМО выделены следующие типы:

3.1. ТМО горнодобывающего производства

Отвалы вскрышных пород. На площадке хвостохранилища размещается отвал пустых пород. Химический и минеральный состав коренных пород, попавших в отвалы, отличается от состава руды только низким содержанием в них благородных металлов. Отвал вскрышных пород имеет высокий потенциал разложения сульфидов и кислотообразования.

С учетом принятого при отработке бортового содержания, концентрации условного золота в отвалах могут достигать 3 г/т.

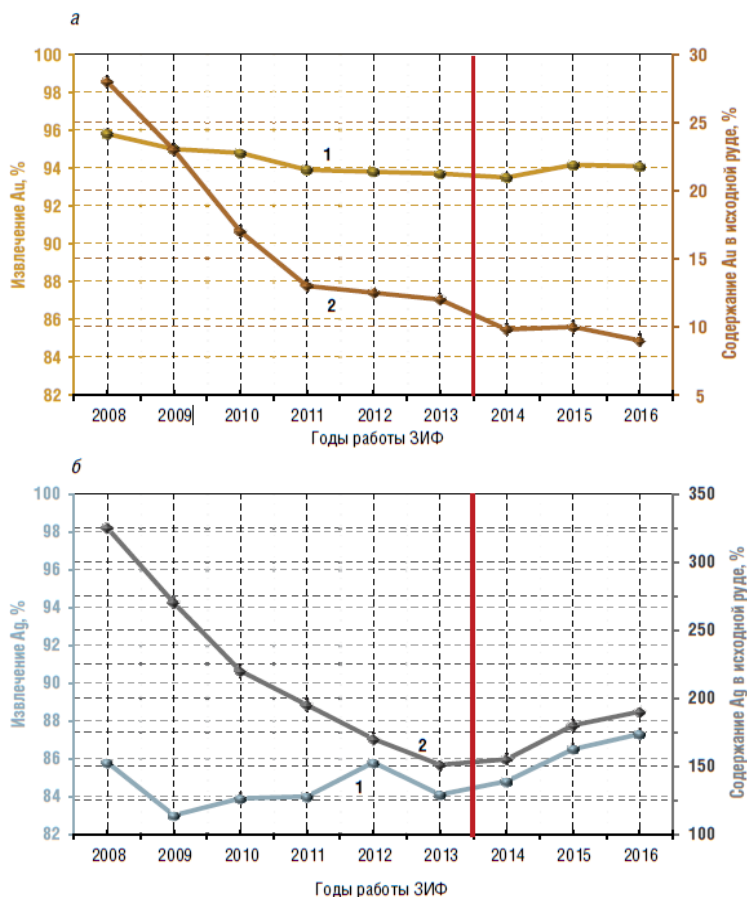


Рис. 2. Изменение извлечения (1) и содержания (2) золота (а) и серебра (б) в исходной руде в зависимости от времени работы ЗИФ «Купол» [15]. Красная линия – момент запуска реакторов интенсивного выщелачивания

Шихтосклад. Зона расположения рудного двора, промплощадка, где размещаются руды, не является собственно отходом производства, но тем не менее она формирует самостоятельный тип ТМО.

Руда, добытая на месторождении, автомашинами доставляется на открытые рудные склады. Они расположены рядом с северным и южным «портами» и на площадке перед ЗИФ (рис. 3). Под воздействием атмосферных осадков происходит разрушение первичных руд, в результате чего образуются обогащенные золотом технологические воды.

3.2. ТМО обогащательного производства

Осадки хвостохранилища. Осадки хвостохранилища по минеральному и химическому составу практически аналогичны вещественному составу исходного материала. Руда была раздроблена и истерта до состояния 80% выхода класса менее 75 мкм. Отличием ТМО является то, что из осадков существенно извлечены благородные металлы и сокращено содержание минералов пониженной твердости (низкой гипергенной устойчивости), «перетертых» в процессе истирания и вынесенных водой в виде взвеси.



Рис. 3. Расположение рудного склада ЗИФ

Хвостохранилище рудника запущено в эксплуатацию в апреле 2008 г. Оно находится в 2-х км к югу от ЗИФ в долине руч. Третий. Емкость накопителя составляет 14,8 млн. м³, площадь накопителя – 800 тыс. м² [18]. Перво-

начально проектировалось подводное складирование хвостов обогащения в виде пульпы. Хвостовая пульпа транспортировалась гидротранспортом до 2017 г. За это время было добыто около 13500 тыс. т руды и произведено около 140 т золота.

Хвостохранилище сформировано путем гидронамыва шламов, ограждено каменно-набросной дамбой из вскрышных пород, отсыпанных на мерзлое основание. Верховой откос ограждающей дамбы выстелен водонепроницаемой битуминозной геомембраной толщиной 4,8 мм, закрепленной в траншее блокировки инфильтрации в основании плотины. Битуминозная геомембрана покрыта защитным экраном от воздействия льда в зимний период, из пленки высокой прочности [17].

Накопление твердой части пульпы (хвостов ЗИФ) в хвостохранилище подчиняется законам механической дифференциации, формируется намывная техногенная фация [12]. Намыв пляжей осуществлялся вдоль фронта насыпной дамбы хвостохранилища для увеличения ее гидроизолирующей способности. Поэтому основная часть неизвлеченных при добыче свободных частиц металлов будет концентрироваться в зоне «боя» и на удалении до 25 м от места слива пульпы (рис. 4). Исходя из среднего значения потерь с пульпой и содержания компонентов в руде, осадки хвостохранилища содержат не менее 7,4 т золота, 425 т серебра, 5950 т меди. Содержание золота достигают 1,0 г/т, серебра - 42 г/т.

Отвалы кеков. С 2017 года вместо гидронамыва хвостов применяется технология сгущения и сухого складирования хвостов.

После извлечения благородных металлов при гидрометаллургической переработке золотосодержащей руды отходом является рудный материал близкий по минеральному составу исходной руде. Обезвоженный после фильтрации (на пресс-фильтрах) твердый материал направляется на конвейер, по которому транспортируется на приемную площадку, откуда вывозятся на специальный полигон, расположенный на площадке хвостохранилища. Площадь полигона составляет 29,7 га [17].

Основными конструктивными элементами полигона являются основание полигона и водоотводная канава. Кек складировается на полигоне насыпью в форме террасированного отвала. Отвал формируется слоями мощностью 10 м, ширина бермы – 10 м. Технология укладки кека предусматривает его разгрузку, планировку, уплотнение, изоляцию слоем предварительно подготовленного скального грунта (крупностью до 75 мм) и финальную изоляцию скальным грунтом (крупностью до 500 мм). Планировка и уплотнение кека происходят сразу же после разгрузки его на полигоне. В связи с уплотнением кека на горизонтальных участках, пыления с горизонтальных поверхностей кека, даже при отсутствии первичного изолирующего слоя скального грунта, не происходит [17].

Общее количество кека, подлежащего размещению на полигоне, за весь период эксплуатации 6,5 лет составит 10,33 млн. т (7,35 млн м³). Мощность полигона - 1,65 млн т/год (1,176 млн м³/год) [17]. Расчетная плотность складированных сухих хвостов (кека) - 1,4 т/м³, влажность - не более 15 % (табл. 2).

Таблица 2

Основные физические характеристики кека [18]

Гранулометрический состав, % по массе		Влажность, %	Плотность, г/см ³	Число пластичности, %	Степень морозной пучинистости, %
-2+0,05 мм	-0,1 мм				
<40	> 80	≤20	> 2,4	7 < IP≤12	< 1

Судя по ранее проведенным нами работам для шламохранилищ, образованных при разработке золоторудных месторождений, характерно сохранение гипергенно устойчивых минералов, которые с трудом поддаются истиранию. Среди минералов легкой фракции преобладающими будут кварц, частично полевые шпаты и глинисто-гидрослюдастые минералы. Среди минералов тяжелой фракции — магнетит и пирит. Здесь же находятся не извлеченные при цианировании благородные металлы.

Установлено [16], что при измельчении руды с содержанием золота и серебра порядка 5,2 и 106,3 г/т соответственно до 80% класса менее 75 мкм, нижним пределом содержания золота в хвостах ЗИФ будет диапазон 0,32-0,52 г/т, для серебра - 10,3-15,8 г/т (табл. 3).

Исходя из среднего содержания в хвостах ЗИФ, к концу эксплуатации отвалы кека будут содержать до 4,4 т золота и 136,4 т серебра.

На основании результатов рационального анализа [16] (табл. 4) можно сделать вывод, что в хвостах ЗИФ практически отсутствует свободное золото, даже при измельчении до 100% класса менее 71 мкм. В цианируемой форме присутствует 31,8 % золота, большая часть которого (30,3 %) — это сростки с порообразующими минералами. Половина неизвлеченного золота находится в связи с сульфидами в виде взвеси, часть сорбирована и восстановилась на карбонатах, часть сохранилась образовала химические соединения с гидроксидами железа (табл. 4).



Условные обозначения:

-  - Отвалы «сухих» кеков
-  - Отвалы вскрышных пород
-  - Ореол сброса пульпы

Рис. 4. Схема расположения хвостохранилища рудника «Купол»

Таблица 3

Гранулярный состав продуктов питания и хвостов выщелачивания ЗИФ рудника «Купол», извлечение золота и серебра по фракциям крупности [16]

Размер, мкм		Выход, %	Содержание, г/т				Извлечение в операции выщелачивания, %	
фракции	ячеек сита		в питании выщелачивания		в хвостах выщелачивания			
			Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag
+150	150	0,81	3,40	38,85	1,31	22,91	61,5	41,0
-150+106	106	5,89	3,10	39,37	0,79	18,44	74,6	53,2
-106+75	75	13,56	2,95	40,85	0,59	15,81	80,0	61,3
-75+53	53	12,97	2,99	47,51	0,52	15,68	82,6	67,0
-53+38	38	10,75	3,69	80,31	0,47	18,53	87,3	76,9
-38+0	0	56,02	6,78	148,82	0,32	10,28	95,3	93,1
Итого		100	5,19	106,33	0,43	13,20	91,7	87,6

Таблица 4

Формы нахождения золота в хвостах обогащения (кеках цианирования) месторождения Купол [16]

Формы нахождения золота	Массовая доля, %
Свободное (амальгамируемое)	Следы
Свободное (амальгамируемое) после доизмельчения до 98 % -71 мкм	1,5
Сростки с рудными и породообразующими компонентами (цианируемое в присутствии сорбента)	30,3
Всего в доступной сорбционному цианированию форме	31,8
Ассоциации с сульфидами (извлекаемое цианированием после обработки азотной кислотой)	34,8
Ассоциации с гидроксидами железа, карбонатами и пр. (с минералами растворимыми в соляной кислоте)	15,2
Тонковкрапленное в породообразующие минералы	13,6
Покрытое поверхностными пленками (извлекаемое после обработки щелочью)	4,6

Существенная доля (до 90%) золота этих форм может быть извлечена в гравитационный концентрат. Часть металла находится в растворенном состоянии.

Фильтрат (жидкая составляющая пульпы) выходит из пресс-фильтров и вместе с промывной водой направляется в хвостохранилище.

Анализ изучения ТМО месторождения-аналога (Валунистого Au-Ag) со схожей схемой обогащения и близким содержанием золота в цианируемых рудах, позволяет сделать вывод, что на жидкие продукты — технологические воды ЗИФ приходится около 10% и 40% от общего количества потерян-

ного золота и серебра соответственно [7]. По приблизительным подсчетам в 2016 г. в хвостохранилище вместе с фильтратом поступило 90 кг (0,5 % от добычи) золота и 9500 кг (5,2 % от добычи) серебра. Воды хвостохранилища используются в технологическом процессе.

Теоретический годовой баланс распределения металлов на ЗИФ с использованием данных 2016 года приведен в табл. 5.

Таблица 5
Теоретический расчет годового баланса распределения металлов на ЗИФ «Купол»

Продукт	Выход, тыс. т/год	Au			Ag		
		Содержание, г/т	Извлечение, %	Объем, т/ год	Содержание, г/т	Извлечение, %	Объем, т/год
Поступает:							
Исходная руда	1710	12,72	100	21,75	103,4	100	176,81
Выход полезного продукта:							
Лигатурное золото	-	-	95,1	20,7	-	86,9	153,8
Выход ТМО до 2017 г.:							
Хвостовая пульпа	1710	0,62	4,9	1,05	13,55	13,1	23,0
Выход ТМО с 2017 г.:							
Кек	1710	0,56	4,4	0,96	8,17	7,9	13,5
Фильтрат	-	-	0,5	0,09	-	5,2	9,5

В табл. 6 приведен приблизительный подсчет количества техногенно-минеральных ресурсов металлов, а также его содержания в техногенно-минеральных объектах обогащительного производства.

Таблица 6
Техногенно-минеральные ресурсы обогащительного производства рудника «Купол»

ТМО	Время формирования	Объем, тыс. т	Au		Ag	
			Содержание, г/т	Количество, т	Содержание, г/т	Количество, т
Осадки хвостохранилища (без учета фильтрата)	2008-2016	13500	0,55	7,4	31,5	425
Отвалы кесков	2017-2022	10330	0,43	4,4	13,2	136

4. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОСАДКОВ И ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОД

В сформированных ТМО шламохранилища, находящегося в зоне гипергенеза происходит преобразование неустойчивых минералов за счет взаимодействия с атмосферными осадками, технологическими водами, при участии микроорганизмов, грибов, бактерий. Протекает естественный геологический процесс гипергенного (техногеогенного) минерало- и породообразования, «приспособление» осадков к новым условиям геологической среды [12].

Твердая часть ТМО. Первичный состав твердой части ТМО после дробления и истирания меняет свою структуру. Часть перетертых и высвобожденных минералов становятся неустойчивыми к процессам физического, химического и биогенного выветривания. В местах длительного лежания горных пород (осадки хвостохранилища, отвалы вскрышных пород, отвалы кеков, шихтосклад) под воздействием воздуха и атмосферных осадков, благодаря окислению, выщелачиванию, действию бактерий и микроорганизмов образуется технологические воды, обогащенные металлами первичных руд и происходит новое минералообразование.

Очевидными признаками изменений в сульфидных отходах является наличие новообразованных фаз и присутствие вертикальной и латеральной зональности. Внешне зональность выражается в том, что местами верхняя часть ТМО состоит из тонкозернистого ярозит-кварцевого материала желтого цвета, который перекрывает серую сульфидную мелкозернистую массу. Новообразованные корки, состоящие из кристаллогидратов сульфатов железа, в жаркую погоду практически полностью покрывают сульфидную массу [11]. Вторичные признаки сульфидной минерализации выражены как продукты разложения сульфидов в виде кристаллогидратов сульфатного железа (розенит, смольнокит, мелантерит, кокимбит) [13]. Эти зоны гипергенного изменения и новообразований интересны для дальнейшего изучения, так как на месте нахождения кристаллогидратов сульфатного железа происходит высвобождение золота и других металлов [14]. Металлы могут выделяться в твердой фазе в виде микро- и наночастиц, а также переведены в ионную форму и раствору.

Криогенные процессы промораживания и оттаивания ТМО способствуют разложению сульфидов и высвобождению золота. Установлено, что при единичном цикле промерзания и оттаивания до 20% первичных сульфидов переходят в сульфатные фазы в виде кристаллогидратов металлов. А частицы золота служат подложкой, на которой кристаллизуются сульфаты, образуя скорлупу-пленку толщиной 2,0-3,0 мм. На частицы золота оседают мелкие частицы сульфидов и других сульфатов железа [13].

Гидроминеральная часть ТМО. При разработке рудников открытым и подземным способом нарушается рельеф, вскрываются горизонты невыветрелых пород, изменяются условия формирования водного стока.

Водоприток карьерного водоотлива формируется за счет притоков подземных вод, поверхностных стоков от дождей и ливней, а также таяния снежного покрова. Подземные воды, циркулируя внутри месторождения, растворяют сульфиды, в результате чего формируются кислые сульфатные воды, несущие большие количества Fe, Al и рудных элементов. Атмосферные воды, попадая на системы горных выработок (карьеры, канавы, траншеи, расчистки, отвалы некондиционных руд), в большом объеме выносятся за пределы карьера. Эти воды попадают в объекты гидросферы, создавая природно-техногенную систему. Вероятные пути миграции гидроминеральной части ТМО изображено на рис. 5.

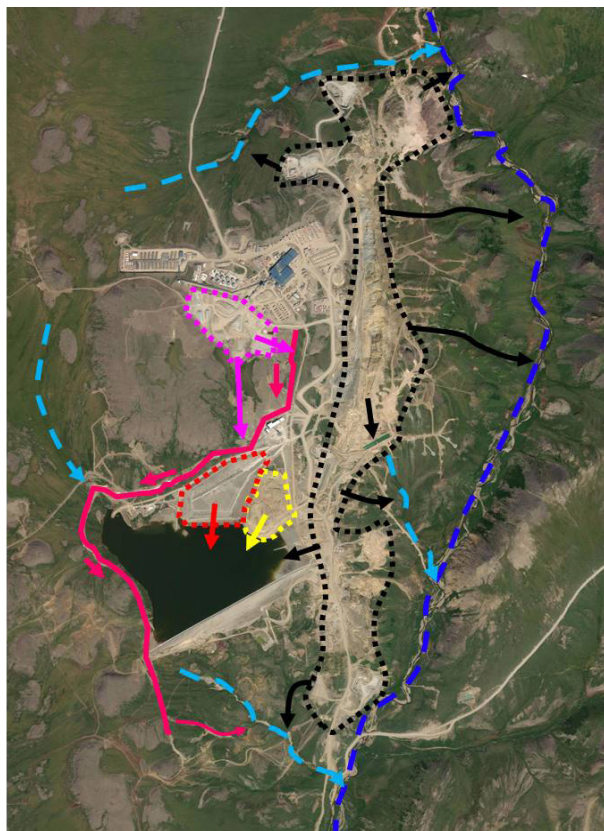
Наличие многолетнемерзлых пород обуславливает широкое развитие криогенных процессов: пучения, морозобойного трещинообразования, термокарста, наледей, солифлюкции, что способствует выносу и миграции металлов.

В серноокислом процессе золото и сопутствующие металлы интенсивно перераспределяются, мигрируя из одних горизонтов и накапливаясь в других, что контролируется, прежде всего, сульфидностью первичных руд, pH и Eh гипергенных растворов.

Важное значение для распределения золота имеет совокупность различных геохимических барьеров [10]: биогенного, восстановительного, электрохимического, щелочного, кислого, сорбционного. Наиболее благоприятными условиями для вторичной концентрации золота являются нейтральные и слабощелочные среды. Слабокислые и щелочные окислительные условия способствуют активной миграции золота [9]. Определяющими условия среды компонентами в составе ТМО будут сульфиды (кислая среда) и карбонаты (щелочная среда). В исходных рудах карбонаты составляют 0,2% [6], поэтому техногенные воды будут иметь слабокислую среду.

Заключение. Анализ состояния минерально-сырьевой базы Kinross Gold corp. на месторождении Купол позволяет сделать вывод, что одним из путей продления срока службы рудника является грамотное использование и переработка техногенно-минеральных ресурсов.

В результате изучения вещественного состава руд, методики добычи, технологических схем обогащения и производства продукции на эпitherмальном месторождении Купол были выделены различные типы ТМО, которые содержат широкий спектр полезных компонентов.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

 - Водоотводная канава и направление движения вод по ней

 - Река Средний Кайемравеем

 - Ручьи

Зоны формирования вод и основные направления их миграции:

 - Карьерные воды

 - Стоки рудного двора ЗИФ

 - Стоки отвалов кека

 - Стоки отвалов вскрышных пород

Рис. 5. Направления и пути миграции минерализованных техногенных вод (гидроминеральной части ТМО) на руднике «Купол»

Использование вещества ТМО Купол месторождения возможно в различных областях промышленности и народного хозяйства. А на полигоне хвостохранилища следует провести специальный комплекс исследований для обоснования производства дополнительного спектра ликвидной продукции как в твердом, так и жидком виде. Извлечение металлов из материала хвостохранилищ, использование техногенных вод как гидроминерального сырья с попутным извлечением растворенных металлов, управление процессами разложения сульфидов обеспечат снижение экологической нагрузки на территорию. Переоценка минеральных ресурсов с учетом твердой и жидкой части ТМО месторождения Купол, разработка технологических решений к вовлечению неучтенных ресурсов в хозяйственный оборот принесет существенный экономический и экологический эффект.

Дополнительный доход предприятию обеспечат мероприятия в рамках «наилучших доступных технологий» по уменьшению выбросов, снижению платы за количество отходов, доход с продажи других полезных компонентов, увеличение извлечения золота и серебра, налоговые льготы и государственную финансовую поддержку.

Литература

1. Григорьев Н. В. Филонов С. В. Коган В.Б. и др. *Отчет о геологоразведочных работах первой очереди на золото-серебряном месторождении Купол с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2007 г. В 15 книгах, Книга 1 Текст отчета, ЗАО "Чукотская ГТК", Магадан, 2008*
2. Kinross Gold Corp. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kinross.com (дата обращения: 14.05.2020).
3. Государственный доклад «о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации» в 2018 г. М., 2019. 424 с.
4. Кравцов В.С., Белый В.Ф., Волков А.В., Алексеев В.Ю., Сидоров А.А., Томсон И.Н. Региональная геолого-структурная позиция золото-серебряного месторождения Купол (Чукотка) // Докл. РАН. 2005. Т. 404, № 2, с. 216—219.
5. Золоторудные месторождения России / отв. ред.: М. М. Константинов. М.: Акварель, 2010. 349 с.
6. Никанюк Т.С. Мальцева Г.Д. Вещественный состав руд золоторудного месторождения Купол // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. № 7 (33), 2008, с. 50-57.
7. Шептунов А.Н. и др. *Отчет о НИР «Разработка технико-экономического расчета переработки руд золотосеребряного месторождения «Валунистое» с годовой производительностью 350 тыс. тонн с учётом использования существующего оборудования ЗИФ ООО «Рудник Валунистый», Иркутск, Институт «ТОМС», 2016, 69 с.*

8. Сергеев М.С. и др. Оперативный подсчет запасов месторождения Горное по состоянию на 01.01.2018 г. ООО «Канчалано-Амгуэмская площадь». ООО НПО «АкадемГЕО» Новосибирск, 2018, 127 с.

9. Калинин Ю. А., Росляков Н. А., Прудников С. Г. Золотоносные коры выветривания юга Сибири. Новосибирск: Академ. изд-во «Гео». 2006, 339 с.

10. Калинин, Ю. А. Росляков Н.А., Наумов В. А. Эпигенез самородного золота в активном слое мерзлоты // Россыпи и месторождения кор выветривания: изучение, освоение, экология: материалы XV Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. Пермь, 2015, с. 89-90.

11. Бортникова С.Б., Гаськова О.Л., Бессонова Е.П. Геохимия техногенных систем /Отв. ред. Г.Н. Аношин. Ин-т геологии и минералогии СО РАН. Новосибирск: Академическое изд-во "Гео". 2006, 169 с.

12. Наумов В.А. Минерагеня, техногенез и перспективы комплексного освоения золотоносного аллювия. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук / Пермский государственный университет. Пермь, 2010. 42с.

13. Наумов В.А., Хусаинова А.Ш. Влияние сезонного промораживания и прогревания сульфидов на частицы золота в техногенно-минеральных образованиях// Цветные металлы и минералы. Сборник докладов Девятого международного конгресса. Красноярск, 2017. С. 942-951.

14. Наумов В.А., Наумова О.Б. Признаки сульфидной минерализации базальтов Большого Курейского водопада (плато Путорана)// Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского: сборник научных статей. ПГНИУ. Пермь, 2020. Вып. 23. С. 32-39.

15. Григорьев Н.В., Маринич М.А., Дудко И.С. Основные причины возникновения сверхнормативных потерь ценного компонента с хвостами обогащения и возможные пути сокращения финансовых рисков добывающих предприятий // Рациональное освоение недр. 2018. № 1. С. 54-60.

16. АО «Иргиредмет». Определение целесообразности извлечения золота и серебра из хвостов выщелачивания ЗИФ рудника «Купол» на основании исследований и технико-экономических расчетов: Отчет о НИР. Иркутск, 2012.

17. Варчук А.В. Полигон размещения кека рудника Купол. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. АО «Чукотская горно-геологическая компания», ООО НИПЭЦ «Промгидротехника», ООО «ВНИИ 1», Анадырь-Магадан, 2015, 41 с.

18. Моторов О.В. Техническая документация на суглинок техногенный ТУ 08.12.22-005-58002943-2018. Материалы оценки воздействия на окружающую среду. АО «Чукотская горно-геологическая компания», ООО «ВНИИ 1», Магадан, 2019, 38 с.

19. Белый В.Ф. Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 76 с.

СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ В БИОКУЛЬТИВИРОВАНИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

**Нечитайло Галина Семеновна¹,
Богословская Ольга Александровна²,
Ольховская Ирина Павловна²,
Глущенко Наталья Николаевна²**

*¹Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение науки
Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН
Москва, Россия*

*²Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение науки
Институт энергетических проблем химической физики им. В.Л.
Тальрозе ФИЦ химической физики им. Н.Н. Семенова РАН
Москва, Россия*

В мире существуют большие возможности для увеличения производства продовольствия за счет повышения плодородия земель, использования биологических ресурсов морских и океанических вод; широкого применения солнечной энергии, достижений генетики и селекции для улучшения сельскохозяйственных культур и т.д. Несмотря на это, преодоление дефицита продовольствия (а также лекарств и других товаров органического происхождения) возможно только при использовании современных достижений биотехнологии, включая такие направления как воздействие на формирование и развитие одних живых организмов активными веществами других (например, гормонами), культивирование тканевой культуры вне живых организмов, использование генной инженерии (изменение генотипа растений на основе рекомбинации ДНК). Кроме того, в настоящее время работами многочисленных исследователей показано, что применение наноструктурных материалов в агропродовольственной сфере имеет большой потенциал, благодаря которому возможно решение проблем дефицита производства продовольственного зерна и других культур, получения безопасной (экологически чистой) продукции, увеличения питательных и/или лекарственных веществ в составе растительного сырья и снижения себестоимости продукции. Такое заключение сделано на основании данных об существенном увеличении производства продукции растениеводства при использовании наноструктур за счет увеличения биомассы, плодов и урожайности зерновых, и овощных культур, включая ячмень,

пшеницу, огурцов, шпината, капусты, редиса, моркови, горькой дыни, помидоров и др., за счет снижения заболеваемости и повышения устойчивости к вредителям, а также улучшения качества посевного материала, о чем подробно изложено в обзоре [1]. Известно, что важным фактором создания эффективной биотехнологической системы является подбор питательных сред, обеспечивающих потребности культуры ткани продуцента в химических компонентах, необходимых для оптимального роста и развития растений и/или биосинтеза целевого продукта. Обязательными компонентами питательных сред, помимо витаминов и сахарозы как источника углерода, являются смеси минеральных солей (макро- и микроэлементов). На основании вышеизложенного при культивировании растений в асептических условиях на питательной среде Мурасиге-Скуга вместо солей металлов-микроэлементов мы вводили наночастицы с заданными физико-химическими характеристиками в разных концентрациях. Учитывая уникальные свойства наночастиц металлов (НЧ), а именно, низкую токсичность, в 7-50 раз меньшую токсичности металлов в ионной форме, пролонгированное и полифункциональное действие, способность наночастиц в биотических дозах, т.е. в дозах в 10-50 раз меньших МПД, стимулировать обменные процессы, наночастицы жизненно необходимых металлов железа, цинка, меди были введены нами в состав питательной среды Мурасиге-Скуга вместо их солей [2,3].

Целью наших исследований явилось выяснение основных закономерностей влияния наночастиц металлов в составе питательной среды Мурасиге-Скуга на морфологические и физиологические показатели роста и развития растений.

Материалы и методы исследования

Наночастицы железа, цинка, меди были получены методом высокотемпературной конденсации [4] на установке Миген-3 [5].

Определение физико-химических характеристик проводили методами ПЭМ (просечивающей) и СЭМ (сканирующей) электронной микроскопии и рентгенофазным анализом.

Определение формы и размера наночастиц железа, цинка, меди проводили методом сканирующей электронной микроскопии на сканирующем электронном микроскопе JSM 7401F фирмы JOEL (США) при напряжении 1 кВ. Для приготовления образца нанопорошок подвергали кратковременному ультразвуковому диспергированию в ацетоне. Затем нанопорошок наносили на специальную углеродную подложку и помещали в микроскоп. Для определения среднего диаметра наночастиц микрофотографии, сделанные на приборе, обрабатывали с помощью компьютерной программы Micran 25, путём измерения поперечника как минимум тысячи частиц. На основании полученных данных рассчитывали распределение наночастиц порошков по размерам.

Рентгенофазный анализ нанопорошков железа, цинка, меди проводили на рентгеновском анализаторе АДП-1 (Россия). Объекты для исследования готовили следующим образом: на дно кюветы из оргстекла наносили 1-2 капли минерального масла (2 мг), осторожно добавляли нанопорошок металла (100 мг). Кювету помещали в держатель камеры рентгеновского дифрактометра. Съемку проводили в излучении $\text{Co K}\alpha$ с шагом 0.05° и временем накопления сигнала 8-10 минут. Обработку полученных интерференционных пиков для установления фазового состава НЧ меди проводили с помощью компьютерных программ Outset и РНАН.

Объектами исследования явились семена перца *LJ-king*. В экспериментах использовали хитозан «Тяньши» (Китай).

Для культивирования растений в работе использовали питательную среду Мурасиде-Скуга [6] и модифицированную среду Мурасиде-Скуга с наночастицами металлов в разных концентрациях (мг/л): НЧ железа - 10.0; 3.0; 0.6; 0.3; 0.06, НЧ цинка - 3.0; 1.0; 0.4; 0.2; 0.08; 0.01, НЧ меди - 0.04; 0.004; 0.0008; 0.00016; 0.0001.

В подготовленные стерильные банки с питательной средой раскладывали семена растений по 3 шт. на банку. Для каждого варианта среды использовали по 10 банок с тремя семенами в каждой. Банки с семенами помещали на стеллажи в стерильной комнате с контролируемым постоянным режимом: температура 22-25 °С, влажность 36 %, освещенность 3500-3000 Lux 12/12 час в сутки (Фото1.).



Фото 1. Выращивание растений томата и перца в асептических условиях

Через 20 суток проверяли всхожесть семян. Через 40 суток роста и развития растений оценивали следующие морфологические показатели: длина корня, зеленая масса. Результаты экспериментов, полученные в десяти повторностях, обрабатывали статистически с помощью компьютерных программ Microsoft Excel, Statistica 20.0. Достоверность полученных результатов оценивали по критерию Манну-Уитни [7].

Результаты и обсуждение

Характерной особенностью наночастиц металлов является их структурное многообразие, различие по форме, размеру, элементному составу, толщине оксидной пленки на поверхности частиц, по содержанию кристаллического металла в ядре частиц, массовому содержанию кислорода. В настоящих исследованиях были использованы наночастицы металлов с физико-химическими характеристиками, представленными в таблице 1.

Из таблицы видно, что наночастицы железа, имеющие размер 25.6 ± 5.8 нм, примерно наполовину состоят из кристаллического железа и его оксидов: Fe(II) и Fe(III). Частицы дисперсного цинка имеют размер 200 нм и не содержали на момент получения оксида. Наночастицы меди, размером 54.9 ± 6.2 нм, также не имеет в своем составе оксидов. На поверхности частиц после синтеза при пассивации сформирована оксидная пленка размером 3-4 нм.

Таблица 1.

Физико-химические характеристики наночастиц металлов.

№ образца	Размер НЧ, нм	Фазовый состав			Величина оксидной пленки, нм
		Содержание кристаллического металла, %	Другие формы меди		
			Форма металла	Содержание, %	
Fe	25.6±5.8	53.6	Fe ₃ O ₄	46.4	3
Zn	200±12.3	100	-	-	4
Cu	54.9±6.2	100	-	-	4

Наночастицы железа в концентрациях в 2.8 - 460 раз меньше концентрации железа сульфата, наночастицы цинка в концентрациях в 2.9 - 860 раз меньше концентрации цинка сульфата, наночастицы меди в 6.25 - 31 раз меньше концентрации меди сульфата были введены в питательную среду Мурасиге-Скуга вместо металлов в виде солей. Замена солей металлов в составе питательной среды Мурасиге-Скуга на наночастицы приводит к изменению морфологических и физиологических показателей роста растений, выращенных на такой модифицированной среде. Причем, эффекты зависят от вида металла, их комбинации, присутствия хитозана,

внесенного в среду в качестве адсорбента продуктов жизнедеятельности растений, от концентрации наночастиц в среде, вида растения и изучаемого параметра.

Наночастицы металлов, введенные в состав питательной среды Мурасиге-Скуга, ускоряют всхожесть семян перца. В основе механизма стимуляции прорастания семян лежит свойство наночастиц активно проникать и распределяться по всем тканям, эффективно воздействуя на мишени биологического действия и тем самым, способствуя более активному протеканию физиологических и биохимических процессов прорастания.

Наши исследования свидетельствуют об активном влиянии наночастиц металлов на показатели роста. Так, НЧ железа, цинка, меди и их композиции способствуют стимуляции роста корня перца. В зависимости от концентрации НЧ металлов длина корней увеличивается почти в 2 раза по сравнению с длиной корней растений, выращенных на стандартной среде Мурасиге-Скуга. Полученные нами результаты по удлинению корней испытанных растений способствуют увеличению площади поверхности корней, объема и диаметра корня, что позволяет растению с большей эффективностью использовать территорию, на которой они растут, впитывать воду и полезные вещества. Это должно отразиться на физиологическом состоянии растений. Действительно, при анализе изменений зеленой массы растений, выращенных на питательной среде Мурасиге-Скуга с наночастицами металлов и хитозаном, нами показано, что увеличение зеленой массы растения перца на 10% происходит при добавлении в среду культивирования НЧ железа. Другие металлы и сочетание металлов и хитозана не приводит к увеличению зеленой массы растения перца, за исключением перца, выращенного на среде с НЧ цинка и хитозана, зеленая масса которого превышала контрольное значение на 39% [7].

Изменение морфометрических показателей растений, выращенных на питательной среде, содержащей наночастицы металлов вместо их солей, отражается на их урожайности. В Таблице 2 приведены данные по изменению урожайности растения перца, рассада которого была выращена на модифицированной питательной среде с НЧ металлов.

Данные таблицы свидетельствуют об изменении урожайности посадочного материала, полученного в асептических условиях на питательной среде с наночастицами металлов. Наибольший урожай растений перца получен из рассады, выращенной на среде с НЧ железа в концентрации 0.6 мг/мл, превышая урожайность контроля в 2 раза.

Следовательно, использование нанотехнологии в биокультивировании растений томата и перца в зависимости от концентрации наночастиц металлов–микроэлементов позволяет выращивать овощные культуры с новыми качествами, способствуя повышению их урожайности.

Таблица 2

Результаты показателей урожайности растений перца, выращенных из посадочного материала, подготовленного в асептических условиях на модифицированной наночастицами питательной среде

НЧ	Концентрация наночастиц, мг/л			Концентрация хитозана, мг/л	Средняя урожайность/на растение, г	Урожайность, о/к, %
	Fe	Zn	Cu			
Контроль- без НЧ					211.9	100
Наночастицы Fe	0.12				173.9	82.1
	0.6				453.6	214.1
	3.0				178.9	84.4
	0.12			100	355.2	167.6
	0.6			100	178.7	84.3
	3.0			100	202.1	95.4
Наночастицы Zn		0.04		0	235.3	111.0
		0.2		0	224.9	106.1
		1.0		0	236.5	111.6
		0.04		100	359.7	169.7
		0.2		100	129.5	61.1
		1.0		100	273.6	129.1
Наночастицы Cu			0.00016	0	252.3	119.1
			0.0008	0	184	86.8
			0.004	0	314.6	148.5
			0.00016	100	249.5	117.7
			0.0008	100	116.2	54.8
			0.004	100	179.6	84.8

Литература

1. Azamal, HusenKhawjaSalahuddin Siddiqi. *Phytosynthesis of nanoparticles: concept, controversy and application*// *Nanoscale Res Lett.*- 2014 - V.9 №1: 229.
2. Глуценко Н.Н., Богословская О.А., Ольховская И.П. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов.// *Химическая физика*. 2002. Т.21, №4, С.79-85.
3. Наши публикации 2000-2020 г.г. на Интернет сайте: <http://www.nanobiology.biz>
4. Ген М.Я., Миллер А.В. Авторское свидетельство СССР № 814432// *Бюллетень изобретений*. 1981. № 11. С. 25.

5. Жигач А.Н., Лейпунский И.О., Кусков М.Л., и др. Установка для получения и исследования физико-химических свойств наночастиц металлов // Приборы и техника эксперимента. 2000. № 6. С. 122-129.

6. Murashing T., Skoog F. A received medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue culture. *Physiol. Plant.* 1962. V.15. p.473-497.

7. Mann H. B., Whitney D. R. On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the other//*Ann. Math. Statist.* 1947, V.18, №1, pp. 50-60.

8. Патент РФ № 2015154325 от 17.12.2015, ЧжаоХуэй (CN), ЛюМинь (CN), ЧеньЮ (CN), ЛуЦзиньин (CN), ЛиХуашэн (Хуашэн) (CN), СуньЦяо (CN), НечитайлоГ.С. (RU), ЖигачА. Н. (RU), ЛейпунскийИ. О. (RU), Бого-словскаяО. А. (RU), РахметоваА. А. (RU), ГлуценкоН.Н. (RU). Способ выращивания растений с использованием наночастиц металлов и питательная среда для его осуществления. Бюл.06.03.2017. №7. 30 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В МОСКОВСКОМ ПОЛИТЕХЕ

Ермакова Лидия Сергеевна

кандидат технических наук, доцент

Кудрявцева Юлия Сергеевна

Московский политехнический университет,

г. Москва, РФ

Проектная деятельность получила свое распространение в системе высшего технического образования университетов, входящих во Всемирную техническую инициативу CDIO («Задумай- Спроектируй – Реализуй – Управляй») [1].

Реализуемая в разных направлениях, проектная деятельность в вузе способствует в том числе освоению обучающимися требуемых компетенций в части способностей к проектной и инновационной деятельности, а также может быть основой инноваций по направлениям специализации вуза.

Но, важно понимать, что проектная деятельность обучающихся в вузе носит скорее прикладной характер и направлена на решение проблем (задач), сформулированных преподавателем (куратором проекта) в рамках учебной дисциплины. Вместе с тем в процессе осуществления проектной деятельности внимание обучающихся должно быть направлено на формирование способности к разработке и реализации проектов в будущей профессиональной деятельности – одной из требуемых компетенций.

В Московском политехническом университете уже в течение пяти лет успешно реализуется проектное обучение. Преимущественно, проекты распределяются по направлениям подготовки студентов, но также активно реализуются и междисциплинарные проекты. В целом, проектная деятельность студентов направлена на адаптацию будущего специалиста в рабочей среде. Стоит отметить, что, на сегодняшний день, не все проекты реализуются полностью, некоторые из них имеют эскизный характер и результат только на бумаге, но, важно понимать, что любой эскизный проект также является образовательным результатом и позволяет получить не только профессиональные и предметные, но надпредметные и личностные образовательные результаты, так как работа над проектом подразумевает не только работу в команде, но и условия, приближенные к рабочей среде.

У проектной деятельности должен быть измеримый, оцениваемый результат и жёсткие сроки, в которые он достигается. Однако идеальной (и нормальной для Московского Политеха) ситуацией является та, где проект инициирован реальным заказчиком, который выдвигает требования к конечному продукту, оценивает работу студентов, а удачные разработки внедряет [2].

Особая значимость этого вида деятельности заключается в его направленности на повышение качества формирования общих и профессиональных компетенций и применение их на практике.

Начиная с первого курса, студенты Московского Политеха объединяются в рабочие группы и приступают к работе над проектом.

У проекта есть внешний интересант - заказчик продукта, который по итогам работы беспристрастно оценивает результат проекта, принимает его, отклоняет или отправляет на доработку, не учитывая, что проект выполнен студентами. В тоже время он постоянно находится в контакте с командой и на промежуточных защитах разработки встречается со студентами и дает им обратную связь [2].

Реализация каждого проекта включает в себя следующие этапы:

1. Разработка концепции и планирование проекта:

- постановка проблемы и получение вводных данных по проекту (при наличии – получение технического задания от заказчика);
- информационный и патентный поиски. Литературный обзор. Проведение анализа собранного материала (аналитический обзор);
- разработка концепции решения и образа продуктового результата проекта;
- формирование задания на разработку (при участии заказчика проекта);
- разработка паспорта проекта с учетом сроков и ресурсов. Создание дорожной карты;
- презентация и защита концепции решения.

2. Разработка проекта:

- выбор структуры работы в проекте (линейная, функциональная, кросс-функциональная и др.);
- распределение задач и функций среди участников проекта (при необходимости – разделение проекта на подпроекты);
- выбор инструментов разработки и проектирования;
- выполнение намеченных подэтапов разработки;
- презентация и обсуждение результатов каждого подэтапа внутри студенческой проектной команды, обмен информацией внутри команды;
- тестирование предлагаемых решений и внесение корректировок в разработку;
- формулирование требований для этапа реализации, при необходимости подготовка запроса на получение расходных материалов.

3. Получение продуктового результата:

- подбор инструментария для реализации продукта;
- получение материалов для реализации;
- получение продуктового результата;
- тестирование продукта;
- корректировка в соответствии с результатами проведенных испытаний.

4. Оформление результатов проекта:

- оформление продуктового результата;
- подготовка итоговой презентации по проекту;
- оформление документации по проекту (эскизный проект, пояснительная записка и др.);
- защита проекта и презентация итогов работы заказчику;
- обсуждение итогов проекта;
- апробация проекта;
- рефлексия.

Этапы выполнения проекта могут пересекаться во временных рамках. Задачи в рамках этапов и подэтапов формируются для каждого проекта индивидуально. Перечень задач зависит от специфики проекта и подготовки студента.

В процессе выполнения каждого этапа проекта куратор не только осуществляет общее руководство проектом, но и проверяет соответствие у студента умений и навыков планируемым результатам обучения по дисциплине (в соответствии с ФГОС 3+).

В рамках проектной деятельности студентами, обучающимися по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность», был реализован ряд экологических проектов.

Одним из первых был проект «Разработка раздела проектной документации "Перечень мероприятий по охране окружающей среды города Москвы" по выбранному объекту». Заказчик проекта - ГУП «Государственный природоохранный центр» (Центр находится в ведомственном подчинении Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы). В процессе работы над проектом студенты провели анализ возможных воздействий выбранного объекта (в качестве объекта был выбран снегосплавной пункт, ЮЗАО) на окружающую среду, был проведен аналитический обзор, разработан план реконструкции очистных сооружений, выбрана конструкция и оборудование снегосплавного пункта, подготовлен том ОВОС.

В следующем учебном году по инициативе ГБУ «Промотходы» студенты-экологи работали над проектом «Реабилитация грунтов урбанизированных территорий в мегаполисе». Суть проекта заключалась в восстановлении грунтов урбанизированных территорий (в данном случае г. Москва), нару-

шенных вследствие негативного воздействия. Целью проекта была разработка новой комплексной технологии очистки загрязненных грунтов тяжелыми металлами и нефтепродуктами. В ходе работы студенты провели аналитический обзор и патентный поиск по теме проекта, разработали технологическую схему приготовления спец препарата, спроектировали оборудования на шасси КамаЗ, разработали форсуночное оборудование для распыливания биопрепарата, провели исследовательскую работу.

Следующий проект «Новые дороги» - участник очного этапа Всероссийского конкурса молодежных авторских проектов и проектов в сфере образования, направленных на социально-экономическое развитие российских территорий – «Моя страна-моя Россия». Целью этого проекта было нахождение компонентного состава добавляемой резиновой крошки в общую массу асфальтобетона. В процессе работы студенты провели экспериментальную часть проекта, проанализировали результаты эксперимента, создали эскиз завода и разработали технологическую линию по утилизации автопокрышек.

В ходе работы над проектом «Зеленый полигон», помимо проекта рекультивации полигона ТКО, были разработаны две технологические схемы: по сбору и обезвреживанию фильтрата и по сбору и обезвреживанию биогаза с тела полигона ТКО. Также в рамках проекта была разработана технология по восстановлению грунтов территорий полигона ТКО и подобрана спецтехника.

В рамках проекта «Дизайн среды и экология Московского политеха», заказчиком которого являлся сам ВУЗ, студентами – экологами был разработан план благоустройства внутренней территории кампуса, с целью создания на территории ВУЗа экологически чистой, безопасной и социально-комфортной среды обитания. Также студенты проанализировали систему обращения с отходами в Московском Политехе и рассмотрели возможность внедрения раздельного сбора отходов на территории учебного заведения.

В весеннем семестре был запущен проект «Экосбор», который включает в себя разработку технологических линий по переработке бытовых элементов питания, крупной бытовой и офисной техники. Разработка технологических схем процесса, технических регламентов на линию и технических условий для перерабатываемых вторичных материальных ресурсов.

Проекты, реализуемые в вузе в рамках образовательной программы, должны быть направлены на более качественную подготовку выпускника к будущей профессиональной деятельности. С помощью проектной деятельности обучающихся может быть в некоторой степени решена проблема, которую обозначает большинство работодателей, когда принимают на работу выпускников вузов, – неготовность выпускников к решению профессиональных задач и необходимость их дополнительного обучения на производстве.

В результате внедрения проектной деятельности университет получил не только студентов, заинтересованных в работе на результат, но в свою очередь каждый выпускник имеет свое портфолио выполненных проектов - своего рода CV, которое гарантирует работодателю, что студент действительно освоил то, что зафиксировано в учебном плане [2].

Список литературы:

1. Ермакова Л.С., Фокина М.С., Кудрявцева Ю.С., РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ (ИНФОРМАЦИОННЫХ) ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗ // Сборник материалов XII международной научно-практической конференции. – 2018. - 176-177 с.;
2. Молодых Ю.О., Прудковская О.М., Лепешкин И.А., Федосеев А.И., ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В МОСКОВСКОМ ПОЛТЕХЕ // Качество образования. – 2016. - №9;
3. Кудинова О.С., Скульмовская Л.Г. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ВУЗЕ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИЙ // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4.

УДК 541.64+127

**ИССЛЕДОВАНИЕ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ И
ОЛИГОМЕРОВ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ В
КАЧЕСТВЕ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ**

О.Х.Хасанов, А.И.Исмаилов, Ш.С.Джалилов*, Р.И.Исмаилов

*Ташкентский государственный технический университет
имени Ислама Каримова*

**Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности*

В мире большое внимание уделяется синтезу и исследованию нерастворимых полиэлектролитов. Как известно такие ионообменные материалы широко используются в качестве сорбентов для очистки промышленных сточных вод, в гидрометаллургии цветных и редких металлов, а также других отраслях промышленности. Несмотря на большой ассортимент применяемых в промышленности ионообменных материалов, многие из них обладают рядом недостатков, которые ограничивают возможности их применения. Наиболее существенные недостатки известных марок анионитов заключаются в относительно низкой термической, химической, радиационной устойчивости и механической прочности. Это создает технологические трудности при использовании их в некоторых областях промышленности. Низкая механическая прочность анионитов приводит к значительному измельчению их при эксплуатации. Суспензионная полимеризация осуществлена акрилонитрила в присутствии N,N'- метилен-бис-акриламида и дивинилбензола в качестве сшивающих агентов и получены гранулированные сополимеры. Получение катионитов с СОЕ до 5 мг-экв/г связано с образованием пористых гранул с развитой поверхностью. Полученные сорбенты могут найти применение для извлечения металлов из промышленных сточных вод, из промывных вод электролитических цехов гальванопокрытий и некоторых других производств, а также для концентрирования извлечения редких металлов в гидрометаллургии и для очистки питьевой воды от токсических ионов [1-3].

Разработаны условия получения полийодидных комплексов полимеров, обладающих бактерицидными и сорбционными свойствами на основе ионообменных полиакрилонитрильных волокнистых материалов. Изучена

кинетика сорбции йода анионообменными волокнистыми материалами на основе полиакрилонитрильного волокна «Нитрон». Изучена термодинамика процесса образования полийодидных комплексов йода с анионообменными волокнистыми материалами. Изучена кинетика десорбции йода из полученных полийодидных комплексов. Проведены медико-биологические испытания полученных полийодидных комплексов модифицированных полиакрилонитрильных волокнистых материалов. Показано, что разработанные материалы обладают бактерицидными свойствами по отношению к широко распространенным более 70 культурам. Изучена сорбционная способность, полученных йодосодержащих волокнистых материалов по отношению к ионам ртути в модельных и технологических водных растворах. Установлено возможность использования разработанных полийодидных комплексов анионообменных материалов для очистки сточных вод промышленных производств от ионов ртути и в качестве фильтр материалов для обеззараживания источников водоснабжения [4-6].

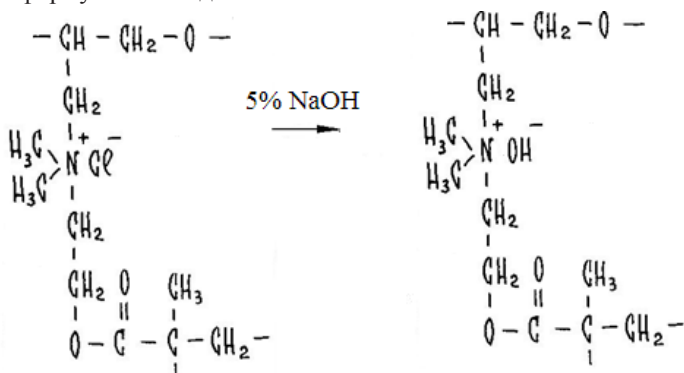
Поэтому разработка доступных и простых способов получения ионообменных смол с повышенной термической, химической, радиационной устойчивостью, механической прочностью и их внедрение в практике являются важными и актуальными проблемами.

Нами было установлено, что при взаимодействии ХОП с N,N- диметиламиноэтилметакрилатом и ТАТА в водной и органических средах протекает процесс самопроизвольной полимеризации при невысоких температурах. Исследование этого процесса представляет несомненный интерес, так как позволяет выяснить механизм раскрытия эпоксигруппы 3-хлор-1,2-оксипропан в процессе полимеризации, а также влияние природы аминогруппы на кинетику самопроизвольной полимеризации и на свойства образующихся полимеров. Поэтому несомненный интерес представляет возможность получения ионообменных материалов непосредственной полимеризацией, мономеров имеющих функциональные ионогенные группы, что даёт ряд преимуществ по сравнению с вышеуказанными методами. Выбор в качестве исходных реагентов для синтеза ионообменных материалов эпигалоидгидрина с аминоксоединениями является перспективным, так как эпигалогенгидрины вследствие высокой реакционной способности атома галоида легко замещается на $-SH$, $-CN$, $-OH$, $-N^+R_3Hal^-$ и др. группы и на их основе можно получить высокомолекулярные и олигомерные соединения, обладающие комплексом ценных свойств.

К сожалению, в литературе имеется очень мало сведений по синтезу и систематическим исследованиям подобных реакций. Практически отсутствуют сведения относительно возможности получения ионообменных материалов путем самопроизвольной реакцией взаимодействия галогенсодержащих соединений с аминоксоединениями.

В последнее время большое внимание уделяется синтезу ионитов в связи с расширением областей их применения в качестве сорбентов для очистки промышленных сточных вод, в гидрометаллургии цветных и редких металлов и т.д. Известно, что синтез большинства ионообменных материалов осуществляется в основном химическим превращением полимеров и сополимеров, но этот метод отличается многостадийностью и сложностью проведения процесса, часто сопровождаемого побочными реакциями. Кроме того, конечные продукты обладают низкой химической и термической устойчивостью, селективностью и т.д. Указанные выше недостатки ограничивают сферы применения ионообменников на практике. В связи с этим очень актуален поиск наиболее простых методов синтеза ионитов с хорошими физико-химическими свойствами, сорбционной способностью к ионам таких металлов, как медь, кобальт, никель и др. Поэтому представляло интерес исследование сорбционных свойств продуктов, полученных при самопроизвольной полимеризации β - метакрилоилэтил-N,N-диметилизпропилилоксиаммоний хлоридом (МЭДМПАХ).

Синтезированные самопроизвольной полимеризацией МЭДМПАХ высокомолекулярные продукты после обработки 5%-ным водным раствором щелочи для перевода в ОН-форму представляют собой ионообменные смолы, обладающие высокой обменной емкостью и комплексом ценных свойств. Схема перевода синтезированного полимера на основе МЭДМПАХ в активную ОН -форму имеет вид:



Полученные ионообменные смолы подвергались физико-химическим и механическим испытаниям. В работе описаны такие основные свойства синтезированных анионитов, как статистическая обменной емкости (СОЕ), сорбционность по отношению к двухвалентным металлам (кобальт, никель, медь), термическая и химическая устойчивость, набухаемость. Для оценки эффективности синтезированного нами анионита на основе МЭДМПАХ его сорбционные свойства сравнивали с аналогичными свойствами других анионитов данного класса.

Таблица 1.

Основные физико-химические характеристики ионитов

Ионит на основе	Температура полимеризации, К	СОЕ (мгэкв/г) по 0,1 н		Сорбция по	
		NaOH	HCl	Cu ²⁺ из раствора (5 г/л)	Co ²⁺ из раствора (5 г/л)
ДМАЭМА+ХОП	293	4,08	3,2	4,6	3,15
ДМАЭМА+ВБХ	293	3,2	1,6	3,0	1,0
ХОП+ВП	293	-	4,3	1,4	1,0

Как видно из табл. 1, синтезированный ионит обладает лучшими сорбционными свойствами, чем аниониты, полученные на основе N,N-диметиламиноэтилметакрилата с винилбензилхлоридом (ВБХ) и 3-хлор-1,2-оксипропаном (ХОП) с винилпиридином (ВП). Самопроизвольная полимеризация МЭДМПАХ в отличие от N,N-диметиламиноэтилметакрилата с винилбензилхлоридом и 3-хлор-1,2-оксипропана с винилпиридином протекает при относительно низких температурах (табл. 1). Винилбензилхлорид и винилпиридин – более труднодоступные мономеры.

Несомненный интерес представляло исследование кинетики сорбции меди, никеля, кобальта синтезированным ионитом на основе МЭДМПАХ из 0,1 н сернистых растворов этих металлов. Наибольшей сорбцией обладает ион меди. Синтезированный ионит хорошо сорбирует ионы переходных металлов и может найти применение при сорбции металлов из растворов. Исследованные ионы по степени сорбции ионитов можно расположить в следующий ряд: Cu>Co>Ni. Известно, что смолы, сочетающие функциональные amino- и карбоксильные группы, имеют сродство к ионам меди. Этим, видимо, объясняется высокая сорбционная способность ионита на основе МЭДМПАХ к ионам Cu²⁺. Для исследования физико-химических, физико-механических и сорбционных свойств синтезированного ионита его переводили в активную OH-форму. Достаточно высокая набухаемость ионита в воде указывает на то, что процесс образования солевой четвертичной аммониевой группы при самопроизвольной полимеризации приводит к сшивке растущих макромолекул.

Существенным недостатком большинства полимеризационных ионитов является их относительно низкая химическая и термическая устойчивость, что ограничивает сферу их применения. Нами была исследована термическая и химическая устойчивость ионообменной смолы, полученной взаимодействием МЭДМПАХ. Химическую стойкость исследуемых ионитов определяли по изменению обменной емкости, относительной потери механической прочности и набухаемости после обработки 5 н растворами NaOH,

H_2SO_4 . После обработки 5 н H_2SO_4 COE несколько увеличивалась, а в случае 5 н NaOH уменьшалась. Это можно объяснить растворением содержащихся в ионите примесей низкомолекулярных продуктов и частичным набуханием и растворением ионитов. Следовательно, ионит кислотостойкий.

Одно из основных свойств ионообменных смол – термическая устойчивость, позволяющая заранее определять области использования ионообменников и условия их эксплуатации при повышенных температурах. Термические свойства синтезированной ионообменной смолы исследовали методом дифференциально-термического анализа. При температурах порядка 423 К на испытуемом отрезке существенных изменений не происходит. При термообработке и в изотермических условиях при 473 К потери в массе составляют 10% от первоначальной. Согласно термограмме, синтезированная ионообменная смола в течение значительного времени может выдерживать относительно высокие температуры с наименьшими потерями в массе. Ионообменная смола, полученная при самопроизвольной полимеризации МЭДМПАХ, имеет высокие сорбционные свойства, отличается повышенной термической и химической устойчивостью, что видимо, обусловлено пространственно разветвленной структурой ионита. Синтезированные самопроизвольной полимеризацией ХОП с ТАТА высокомолекулярные продукты, после обработки водным раствором щелочи для перевода их ОН- форму, представляют собой анионообменные смолы, обладающие высокой обменной емкостью и комплексом ценных свойств. Полученные анионообменные смолы подвергались физико-химическим и механическим испытаниям. Нами подробно изучены такие основные свойства синтезированных анионитов как обменная емкость, сорбционные свойства по отношению к двухвалентным металлам (кобальт, никель, медь), термическая, радиационная, химическая устойчивость и механическая прочность. Необходимой характеристикой обменной способности ионита является полная обменная емкость, обусловленная содержанием всех активных групп, независимо от их природы. Для ионитов со смешанными функциями, также представляет интерес обменная емкость по ионогенным группам определенного вида, которые определяют конкретные особенности данного полимера в условиях его применения или исследование в реальном эксперименте необходимо также определить рабочую емкость ионита. Эта величина зависит от pH среды, скорости фильтрования раствора через слой ионита, от размера его зерен, ионообменной колонны, от концентрации электролита, температуры, природы обменивающихся ионов и растворителя. Рабочая емкость не являются однозначной физико-химической характеристикой анионита.

Нужно сказать и о так называемой COE, которую определяют, заливая анионит в ОН-форме раствором нейтральной соли и титруя аликвотную часть фильтрата; полученного после установления равновесия в системе.

Однако следует иметь в виду, что и в статистических условиях можно найти полную обменную емкость, если для обмена использовать растворы реагентов, связывающих противоионы данного ионита в малодиссоциированные соединения и этим обеспечивающих протекание реакции до конца. В качестве таких реагентов при исследовании ОН-анионитов применяют сильные кислоты.

Как видно из табл. 2, аниониты на основе эпихлоргидрина с винилпиридинами и дипиридиллом обладают хорошими емкостными свойствами.

Таблица 2.
Физико-химические свойства синтезированных анионитов
на основе ХОП с ТАТА

Исходные мономеры	Молярное соотношение	COE по 0,1н.				COE по 0,1н.			COE по 0,1н. HCl после обработки 5н.		Влажность, %	Механическая прочность на истирание, % по ГОСТу
		H ₂ SO ₄	HCl	HNO ₃	CH ₃ COOH	Cu ⁺⁺ из CuCl ₂	Ni ⁺⁺ из Ni ₂ SO ₄	Co ⁺⁺ из CoSO ₄	H ₂ SO ₄	NaOH		
		мг-экв/г										
ХОП:ТАТА	1,0:1,0	5,0	4,6	4,3	2,2	1,8	1,4	1,6	4,7	4,7	12-14	99,7
ХОП:ТАТА	1,5:1,0	4,8	4,5	4,2	2,1	1,6	1,2	1,3	4,6	4,7	12-14	99,7
ХОП:ТАТА	2,0:1,0	4,5	4,2	4,0	2,1	1,4	1,2	1,1	4,3	4,3	12-14	99,5

Кинетическое изучение скорости и сорбции хлор-ионов синтезированными анионитами проводили из 0,1н. раствора соляной кислоты, сорбции SO_4^{2-} -ионов из 0,1н. серной кислоты, а сорбции NO_3^- -ионов из 0,1н. азотной кислоты. При этом были построены кривые зависимости обменной емкости от времени (рис. 1), которые показали, что наибольшей скорости сорбции SO_4 -ионов обладает анионит, полученный на основе продуктов взаимодействия ХОП с ТАТА. Чтобы определить промежуток времени, за которое происходит насыщение анионитов Cl⁻, SO_4^{2-} , NO_3^- -ионами, был определен фактор насыщения F для всех синтезированных анионитов, которые находили на основе кинетических кривых сорбции и полной обменной емкости. В результате определения фактора насыщения (рис. 2), было найдено, что наиболее быстро происходит насыщение SO_4^{2-} -ионами анионита, полученного на основе ХОП с ТАТА, полное насыщение которого происходит за 1,5 часа. Это происходит за счет образования более регулярной структуры полимера.

Наличие активных функциональных групп в структуру анионитов подтверждается потенциометрическим методом анализа. Потенциометрическое титрования полученных анионитов характеризует их как полифункциональные и содержащие наряду со слабоосновными пиридиновыми группами и кватернизованные пиридиновые группы. На наличие четвертичных групп в анионитах указывает и их солерасщепляющая способность по NaCl. Представляло интерес подробное изучение сорбционных свойств синтезированных анионитов по отношению к ионам металлов. Был исследован процесс сорбции меди, никеля и кобальта из их 0,1н. растворов анионитами. Синтезированные аниониты обладают хорошей сорбционной способностью к ионам переходных металлов и могут найти применение в прогрессах сорбции металлов из растворов.

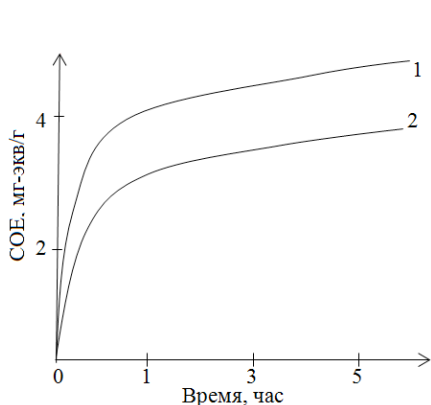


Рис. 51. Кинетика сорбции Cl^- и SO_4^{2-} ионов анионитами на основе ХОП с ТАТА из 0,1н растворов: 1- H_2SO_4 и 2- HCl во времени.

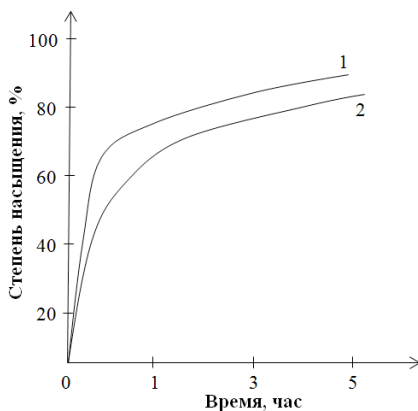


Рис. 52. Зависимость степени насыщения Cl^- и SO_4^{2-} ионами анионитов на основе: 1- ХОП с ТАТА сорбировано SO_4^{2-} ; 2- ХОП с ТАТА сорбировано Cl^- от времени.

Исследованные ионы металлов по степени сорбции анионитами можно расположить в ряд: $\text{Cu} > \text{Co} > \text{Ni}$. Для определения области применения синтезированных анионитов целесообразно подробное исследование сорбционных свойств этих полимеров и сопоставление их с известными анионитами, полученными на основе винилпиридинов, такими как АН-23, АН-25, АН-40 и синтезированными полимерами на основе ХОП с ТАТА. В табл. 3 приведены результаты сорбции ионов меди, никеля и кобальта с 0,1 н растворами CuSO_4 , NiSO_4 и CoSO_4 , где для сравнения приведены также литературные данные по сорбции ионов меди на анионитах АН-23 (2-винилпиридин и ди-

винилбензол), АН-25 (2-метил-5-винилпиридин и дивинилбензол) и АН-40 (4-винилпиридин и дивинилбензол), а также синтезированные в нашей лаборатории аниониты на основе ХОП с ТАТА.

Таблица 3.

Сравнительные данные сорбции двухвалентных металлов на анионитах (рН исходных растворов CuSO_4 , NiSO_4 , CoSO_4 -4,0-4,5)

Аниониты на основе	Молярное соотношение мономеров	Сорбция из 0,1 н растворов мг-экв/г		
		Cu^{2+}	Ni^{2+}	Co^{2+}
ХОП ТАТА	1:1	1,8	1,4	1,6
Промышленный АН-35	10:1	0,12	-	-

Сравнение сорбционных свойств ионов меди, никеля и кобальта показывает, что синтезированные аниониты обладают лучшими сорбционными свойствами, чем подобные аниониты винилпиридинового ряда.

Кинетическое исследование скорости и сорбции меди синтезированными анионитами проводили из 0,1 н сернистого раствора этого металла. При этом были построены кривые зависимости сорбции меди от времени (рис. 3), которое показало, что наибольшей скоростью сорбции ионов меди обладает анионит, полученный на основе ХОП с ТАТА. Чтобы определить промежуток времени, за которое происходит насыщение анионитов ионами меди, был определен фактор насыщения f для всех синтезированных анионитов, который находили на основе кинетических кривых сорбции и полной обменной емкости. В результате определения фактора насыщения (рис. 4) было найдено, что наиболее быстро происходит насыщение ионами меди анионита, полученного на основе поли-МЭДМПАХ, более 70% насыщение которого происходит за 2 часа.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что аниониты на основе продуктов взаимодействия эпихлоргидрина с винилпиридинами и дипиридилом обладают лучшими сорбционными свойствами, чем промышленные аниониты АН-25, АН-35 и АН-40.

Существенными недостатками большинства полимеризационных ионитов является их относительно низкая химическая и термическая устойчивость, малая механическая прочность, вследствие чего ограничиваются возможности и сферы их применения. В то же время, развитие науки и техники требует синтеза ионообменных смол с повышенной стойкостью к растворам кислот и щелочей, а также с высокой термической устойчивостью и механической прочностью. Анионообменные смолы, отличающиеся термо-химической стойкостью и механической прочностью, были синтезированы на основе продуктов самопроизвольной полимеризации при взаимодействии ХОП с ТАТА.

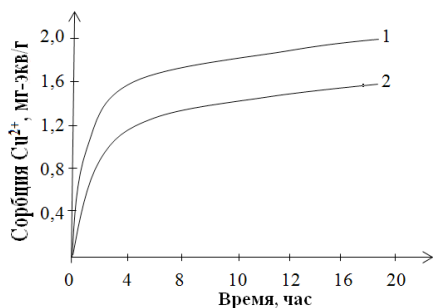


Рис. 3. Кинетика сорбции меди анионитами на основе: 1- ХОП с ТАТА, 2- ПМЭДМПАХ от времени.

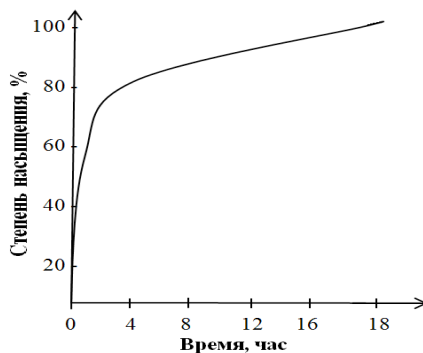


Рис. 4. Зависимость степени насыщения ионами меди анионитов на основе ХОП с ТАТА от времени.

Учитывая вышеизложенные данные, нами были исследованы термическая устойчивость и механическая прочность анионообменных смол, полученных взаимодействием ХОП с ТАТА. Термостойкость анионитов исследовали в присутствии водяного пара и воздуха с применением метода дифференциально – термического анализа. Термическую устойчивость анионитов характеризовали по изменению обменной емкости, набухаемости, относительной потери механической прочности и потери массы. Образцы анионитов подвергали термообработке и действием водяных паров с температурой 110°C в течение определенного времени. Результаты изучения термической устойчивости анионитов при их термообработке с водяным паром, приведены в табл. 4.

Таблица 4.

Термическая устойчивость анионитов при обработке их водным паром (Температура нагрева 110°C , время прогрева 100 часов)

Анионит на основе	СОЕ, мг-экв/г				Удельный объем набухшего анионита, мл/г	
	До термообработки 0,1 н		После термообработки 0,1 н		До термообработки	После термообработки
	H_2SO_4	HCl	H_2SO_4	HCl		
ХОП ТАТА	5,0	4,6	5,1	4,7	3,1	3,1
Промышленный АН-25	4,8	4,5	4,8	4,5	3,4	3,3

Из данных табл. 4 следует, что обменная емкость анионитов в результате термообработки не меняет своего значения, незначительно (1-2%) увеличение обменной емкости наблюдается у анионитов на основе ХОП с ТАТА. Некоторое повышение величины обменной емкости у анионитов, подвергнутых термической обработке, по сравнению с исходными анионитами можно объяснить растворением содержащихся в анионите примесей низкомолекулярных продуктов. Механическая прочность анионитов после термообработки с водяным паром не изменялась. Набухаемость изменялась незначительно и уменьшалась у анионитов на основе ХОП с ТАТА на 2-3%, следовательно, существенных изменений в структуре каркаса анионита не происходило. Приведенные в табл. 4 данные свидетельствуют о достаточно высокой термической устойчивости синтезированных анионитов, обработанных водяным паром.

Термическую устойчивость и изменение механической прочности анионитов на воздухе исследовали нагреванием при температуре 180°C. Из данных табл. 5 следует, что обменная емкость анионитов в результате термообработки на воздухе не меняет своего значения. Незначительное уменьшение (4,5%) обменной емкости наблюдается у анионита на основе ЭХГ:2-М-5-ВП и у анионитов на основе АН-25 (6,6%), а механическая прочность при этом падает на 2-6%.

Таблица 5.

Изменение свойств анионитов при термообработке горячим воздухом. Температура нагрева 180°C, время нагрева – 50 часов.

Анионит на основе	Обменная емкость по 0.1н HCl, мг-экв/г	Удельный объем набухшего анионита, мл/г	Относительная потеря емкости, %	Изменение уд. объема набухшего анионита, %	Механическая прочность, % (ГОСТ 13504-68)	Относит. потеря механич. прочности, % *
ХОП: ТАТА	4,6	3,1	0	0	99,7	3
Промышленный АН-25	4,3	3,2	6,6	5,9	98,0	6
ХОП:2-М-5-ВП	4,2	3,0	4,5	0	99,5	2

* - Относительную потерю механической прочности определяли по разности механической прочности (в%) до и после термообработки.

Незначительная потеря массы связана с выделением сорбированной воды. Заметное изменение свойств анионитов наблюдается при температуре 200°C. В табл. 5 приводятся данные, характеризующие влияние высокой

температуры на величину обменной емкости, механической прочности и набухаемости синтезированных анионитов. Экспериментальные данные хорошо согласуются с данными термографических исследований. Воздушно-сухие образцы синтезированных анионитов подвергались дифференциально-термическому анализу на дериватографе. Дифференциально-термические кривые исследуемых анионитов, которые характеризуется двумя эндотермическими пиками. Первый эндотермический эффект можно отнести к обезвоживанию анионитов, которое имеет место при температуре 110-130°C. Отщепление функциональных групп анионитов начинается при высоких температурах порядка от 370° и выше, которому соответствует второй эпидермический пик. Каркас смол на основе ХОП с ТАТА устойчив к действию высоких температур, о чем свидетельствует кривая потеря массы.

Химическую стойкость исследуемых анионитов характеризовали по изменению обменной емкости, потери массы относительной потери механической прочности и набухаемости после обработки 5н. растворами едкого натра, H_2SO_4 и HNO_3 . Свойства анионитов до и после химической обработки растворами приведены в табл. 6, где даются также для сравнения свойства некоторых анионитов, синтезированных на основе продуктов взаимодействия винилбензилхлорида с винилпиридинами. Результаты исследования химической стойкости анионитов показали, что аниониты на основе продуктов взаимодействия ХОП с ТАТА отличаются высокой химической устойчивостью, так как каркас анионитов на основе винилпиридина устойчив к действию агрессивных сред при повышенных температурах.

Из табл. 6 следует, что обменная емкость анионитов на основе ХОП с ТАТА после обработки растворами увеличился от 1,1 до 4,5%, а потери в массе составляет от 1,6 до 2,7%. Удельный объем анионита также уменьшился соответственно от 1 до 3%. Изменение механической прочности не наблюдалось. Необходимо отметить, что некоторое повышение величины обменной емкости у анионитов, подвергнутых химической обработке растворами кислот и щелочей, по сравнению с исходными анионитами можно объяснить растворением содержащихся в анионите примесей низкомолекулярных продуктов. Полученные анионообменные смолы на основе продуктов самопроизвольной полимеризации при взаимодействии ХОП с ТАТА, имеющие высокие сорбционные свойства отличаются также повышенной термической, механической, радиационной, химической устойчивостью. Это, по-видимому обусловлено пространственно развитой структурой и наличием гетероциклических ядер в структуре анионитов.

Таблица 6.

Влияние химической обработки на свойства анионитов

Исходные мономеры	СОЕ исходное, мг-экв/г	СОЕ, мг-экв/г После обработки антипиренов растворами			Потери емкости, % от исходной			Потери в массе, % от исходной		
		NaOH	H ₂ SO ₄	HNO ₃	NaOH	H ₂ SO ₄	HNO ₃	NaOH	H ₂ SO ₄	HNO ₃
ХОП ТАТА	4,6	4,7	4,7	4,65	+2,2	+2,2	+1,1	1,6	1,8	1,5
Промышлен- ный АН-35	4,5	4,5	4,5	4,5	0	0	0	2,1	2,7	2,4

Синтезированные нами аниониты на основе продуктов взаимодействия МЭДМПАХ (полученные при мольном соотношении 1:1) также были испытаны в процессах ионообменной очистки сиропа, ксилита и ксилитана на заводе АО “БИОКИМУ” (Янгйюль, Узбекистан). Эффективность нашего анионита судили при сравнении полученных результатов с данными промышленного анионитом АН-1 применяемый в настоящее время для очистки сиропа, ксилита и ксилитана. Все операции были проведены по существующей в настоящее время на заводе технологии, в расчете на 1 кг используемого анионита. В процессе испытаний определено, что благодаря высокой термостойкости анионита на основе МЭДМПАХ сироп, ксилит и ксилитан пропускаемые ранее через ионообменники только после предварительного трехкратного охлаждения, можно пропускать через анионит прямо в горячем виде из выпаривателей. В результате этого становится возможным упрощение самой технологии и удаление такого громоздкого оборудования, как теплообменники. Сравнительная характеристика очищаемых веществ до и после очистки анионитом на основе МЭДМПАХ и промышленном ионитом АН-1 представлена в табл. 7.

Из результатов испытаний, сведенных в таблицу, отчетливо видно, что применение анионита на основе МЭДМПАХ значительно упрощает технологию очистки сиропа, ксилита и ксилитана, сокращает количество оборудования и время проведения очистки за счет устранения стадии охлаждения, что становится возможным благодаря высокой термостойкостью анионита. Вместе тем, как видно из табл. 7, качество очищенных продуктов улучшается, что обусловлено сорбционными свойствами ионита и спецификой очистки в горячем состоянии.

Возможность многократной регенерации ионита из-за его высокой механической прочности позволяет значительно продлить срок эксплуатации смол на основе МЭДМПАХ по сравнению с применяемым в настоящее время ионитом АН-1, обладающим малой механической прочностью и низкой термостойкостью.

Вышеперечисленные достоинства ионита на основе МЭДМПАХ, а также простота технологического осуществления синтеза анионита: самопроизвольная полимеризация в отсутствие инициаторов и катализаторов при сравнительно не высоких (комнатная и выше) позволяет рекомендовать его как эффективный, термостойкий сорбент для анионообменной очистки сиропа, ксилита и ксилитана на биохимических заводах.

Результаты потенциометрического исследования титрования водорастворимых полиэлектролитов переведенных в ОН-форму, представленные на рис. 5 характеризует их как полиэлектролиты основного характера, содержащие однотипные ионогенные группы, т.е. синтезированные полиэлектролиты являются монофункциональными полиэлектролитами.

Таблица 7.

Условия осветления промышленных сиропов ионообменными смолами

Показатели	До ионообмена	После ионообмена ионитом на основе ХОП с ДМАЭМА. Температура подаваемого вещества 95-100°C	После ионообмена ионитом АН-1. Температура подаваемого вещества 25°C
Сироп			
Вчх (содержание сухих веществ), %	34,4	10,5	5,1
РВ, %	25,4	10,5	4,53
ДК (доброкачественность), %	73,8	100	88,8
Зольность (к сухим веществам), %	2,7	3,4	3,51
Кислотность-минераль. органич.	0,36	0,0 0; рН-6,95	0,0 0,0
Цветность	375 ⁰ шт	30,20 ⁰ шт	бесцветный
Ксилит			
Вчх (содержание сухих веществ), %	11,06	8,25	8,0
ДК (доброкачественность), %	81,1	90,4	90,0
Зольность (к сухим веществам), %	3,02	1,37	1,5
Кислотность, рН	5,4	5,3	5,3
Цветность	105,7 ⁰ шт	бесцветный	бесцветный
Ксилитан			
Вчх (содержание сухих веществ), %	52,58	16,71	11,16
Зольность (к сухим веществам), %	1,17	0,3	1,3
Кислотность, рН	1,0	7,8	7,7
Цветность	513,5 ⁰ шт	134 ⁰ шт	169 ⁰ шт

При добавке соляной кислоты в водный раствор полиэлектролита, освобождаемые гидроксильные ионы немедленно соединяются с ионами водорода добавляемой кислоты, образуя воду. По мере уменьшения гидроксильной группы в полиэлектролита значения pH водной фазы постепенно падает и, когда практически все добавляемые ионы водорода нейтрализуются, свободными ионами гидроксильные ионы, при дальнейшем добавлении соляной кислоты pH резко понижается. По расходу кислоты до скачка pH можно вычислить число эквивалентов кислоты и отсюда емкость полиэлектролита.

Наличие активных функциональных групп в структуру анионитов подтверждается потенциометрическим методом анализа (рис. 6). Кривые потенциометрического титрования полученных анионитов характеризует их как полифункциональные и содержащие наряду со слабоосновными пиридиновыми группами и кватернизованные пиридиновые группы. На наличие четвертичных групп в анионитах указывает и их солерасщепляющая способность по NaCl (табл. 8).

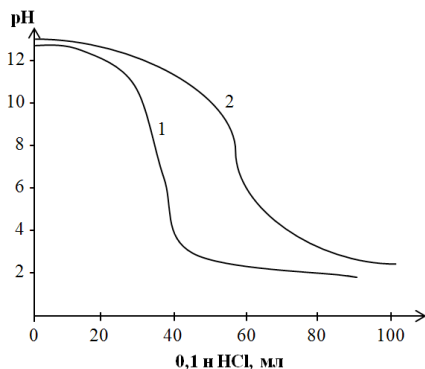


Рис. 5. Кривые

потенциометрического титрования полимеров на основе ХОП с ТАТА: 1- в массе, 2- в растворе.

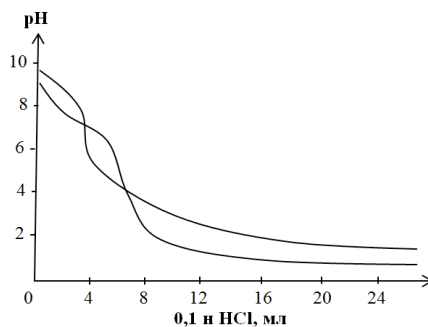


Рис. 6. Кривые

потенциометрического титрования анионитов на основе: ХОП с ТАТА.

Таблица 8.

Условия получения и основные физико-химические характеристики анионитов на основе ХОП с ТАТА. Реакция проведена в массе

Молярное соотношение	Время реакции, час.	Выход, %	СОЕ по 0,1н. HCl мг-экв/г	Сорбция по 0,1н. Cu ⁺⁺ из CuCl ₂ мг-экв/г	Удельный объем, мл/г	Набухаемость, %	Механическая прочность на истирание, % по ГОСТ
1,0:1,0	4,0	62,0	4,6	1,8	1,80	192	99,7
1,5:1,0	4,0	60,4	4,5	1,6	1,70	180	99,7
2,0:1,0	4,0	58,4	4,2	1,4	1,80	177	99,5

Примечание: СОЕ во всех анионитах по 0,1н. NaCl составит: -0,2-0,3 мг-экв/г.

Таким образом, результаты предварительных промышленных испытаний полимеров на основе продуктов самопроизвольной полимеризации МЭД-МПАХ свидетельствует о перспективности синтезированных водорастворимых полиэлектролитов и анионитов и их возможной промышленной реализации. Также нами были проведены исследования потенциометрического титрования растворов полиэлектролитов, полученные на основе продуктов взаимодействия МЭДМПАХ.

Список использованных литературы

1. Икрамова М.Э., Мухамедиев М.Г., Мусаев У.Н. Комплексообразование модифицированных гидразином и фенилгидразином нитроновых волокон с йодом // Пластические массы. – Москва, 2004. – №12. – С. 41.
2. Межиковский С.М., Аринштейн А.Э., Дебердеев Р.Я. Олигомерное состояние вещества. – М.: Наука, 2005. – 252 с.
3. Каттаев Н.Т. Гранулированные иониты на основе акрилонитрила (синтез, дизайн и физико-химические свойства): Автореф. дис. ... канд. хим. наук. –Ташкент: ИХФП АН РУз. 2006. –26с.
4. Francesca Liguori, Serena Coiai, Elisa Passaglia, and Pierluigi Barbaro. Strong Cation Exchange with Innocence: Synthesis and Characterization of Borate Containing Resins and Macroporous Monoliths. *Macromolecules* 2013 , 46 (14) , 5423-5433. DOI: 10.1021/ma401120v.
5. Kizas O.A., Moiseev S.K., Chaschin I.S., Godovikova M.I., Dolgushin F.M., Khokhlov A.R.. Sulfonium salts derived from α -ferrocenylvinyl cation in situ generated in $sc\text{-CO}_2$ from ethynylferrocene by nafion film. *The Journal of Supercritical Fluids* 2019, 152, 104544. DOI: 10.1016/j.supflu.2019.104544.
6. Safronova E.Yu., Yaroslavtsev A.B. Prospects of practical application of hybrid membranes. *Petroleum Chemistry* 2016, 56 (4) , 281-293. DOI: 10.1134/S0965544116040083.

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА НЕМАГНИТНЫХ ЗАЗОРОВ В МАГНИТОПРОВОДЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ДУГОГАСИТЕЛЬНОГО РЕАКТОРА

Базаррагчаа Алтандуулга

Министерство энергетики Монголии,

Улан-Батор, Монголия

Баязитов Ильдар Равильевич,

*филиал ОАО “Сетевая компания” Приволжские электрические
сети,*

Казань, Россия.

Медведев Вячеслав Германович,

кафедра автоматики и управления в технических системах

*ФГБОУ ВО “Чувацкий государственный университет имени И.Н.
Ульянова”,*

Чебоксары, Россия.

Петров Михаил Иванович

ООО “НИР Энерго”,

Чебоксары, Россия.

Статья посвящена исследованию влияния количества немагнитных зазоров в магнитопроводе на характеристики дугогасительного реактора. С учетом зависимости выпучивания магнитного поля в немагнитных зазорах магнитопроводов бронестержневого и двухстержневого типов дугогасительных реакторов в работе предложено применение результатов исследований определения индуктивности реакторов в зависимости от габаритных размеров магнитопровода и количества немагнитных зазоров.

Большое количество публикаций научного и инженерно-технического характера на достаточно длинном интервале времени до самых последних моментов показывает особо актуальной задачу защиты высоковольтных сетей среднего класса напряжения от однофазных замыканий на землю. Многими специалистами доказано, что аварии, связанные с однофазными замыканиями на землю всё ещё остаются наиболее часто возникающими в отличие от других видов аварий электрических сетей среднего класса напряжения. В надежной работе высоковольтных электрических сетей среднего класса

напряжения и в борьбе с емкостными токами в них, а также последствиями однофазных замыканий на землю важное и принципиальное значение имеют электрические дугогасительные реакторы [1-6]. В области исследования электрических устройств с немагнитными и воздушными зазорами в магнитопроводе можно выделить следующие работы [1-14]. Из имеющейся доступной научной и технической литературы можно сделать вывод о достаточно объемном исследовании в области поведения магнитного потока в немагнитных зазорах для перечисленных выше устройств со статическими магнитопроводами [1-14].

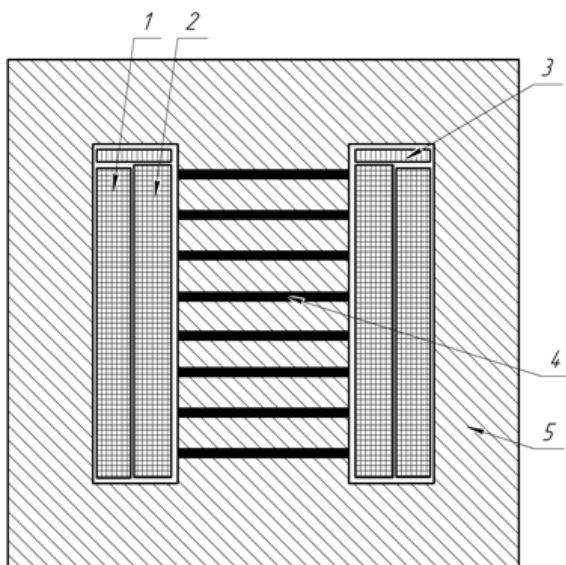


Рис. 1. Структура дугогасящего реактора с распределенными немагнитными зазорами

Исследованию зависимости индуктивности дугогасительного реактора от геометрических размеров магнитной системы и обмотки при изменении количества воздушного зазора и количества магнитной вставки уделено недостаточно внимания (рис. 1).

В соответствии [1, 3, 4] ширина выпучивания магнитного потока в единичном зазоре равна:

$$\varepsilon = \frac{l_{\text{зз}}}{\pi} \ln \frac{H_{\text{ст}} + l_{\text{зз}}}{l_{\text{зз}}} \quad (1)$$

где $l_{\text{зз}}$ высота единичного зазора, $H_{\text{ст}}$ высота стальной вставки.

В настоящей работе исследована зависимость индуктивности дугогасительного реактора с одно -, двух -, трех -, четырех зазорными сердечниками.

Индуктивность дугогасительного реактора, согласно [1, 3, 4], определяется выражением вида:

$$L = \mu_0 w^2 \left[\frac{S_{\text{ст}} + P_{\text{ст}} \varepsilon}{n l_{\text{ззз}}} + \frac{\pi(D_{\text{ст}} + 2a)^2 / 4 - S_{\text{ст}} - 3P_{\text{ст}} \varepsilon / 4 + S_{1/3}}{h_{\text{об}}} \right], \quad (2)$$

где $S_{\text{ст}} + P_{\text{ст}} \varepsilon$ - эквивалентное сечение сердечника; n - число зазоров;

$l_{\text{ззз}}$ - высота единичного зазора; площадь шунтирующего потока равна $\pi(D_{\text{ст}} + 2a)^2 / 4 - S_{\text{ст}} - 3P_{\text{ст}} \varepsilon / 4 + S_{1/3}$; $D_{\text{ст}}$ - диаметр сердечника;

$S_{\text{ст}}$ - сечение сердечника; $P_{\text{ст}} = 2(c + d + 2\varepsilon)$ - периметр стали; c, d - стороны сечения сердечника по [1, 3, 4]; $S_{1/3}$ - эффективная площадь участка шунтирующего потока на 1/3 толщины обмотки b ; a - расстояние от обмотки до сердечника; $h_{\text{об}}$ - высота обмотки.

На рис. 2 приведены зависимости индуктивности дугогасительного реактора при изменении количества немагнитного зазора, по оси абсцисс отложены значения произведения единичной высоты зазора на количество одинаковых по высоте зазоров в сердечнике с учетом изменения высоты магнитной вставки.

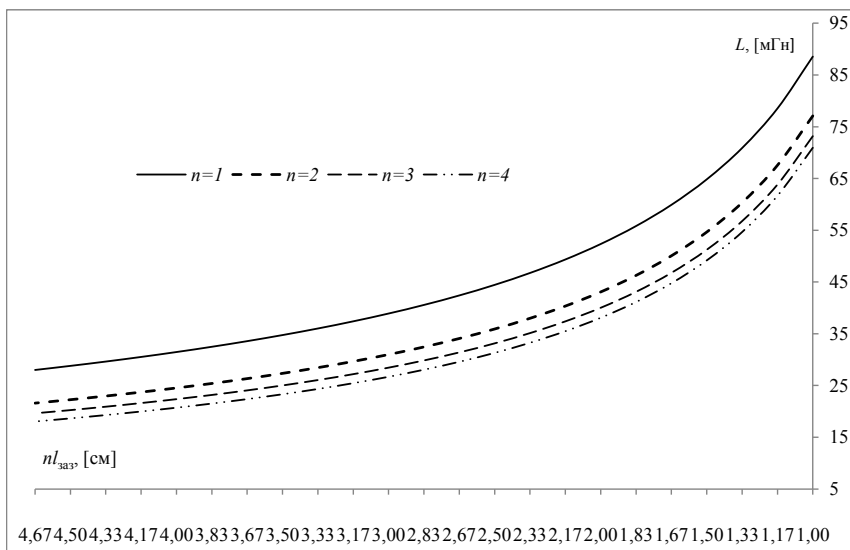


Рис. 2. Зависимость индуктивности дугогасительного реактора от количества немагнитных зазоров фиксированной величины

В заключение отметим, что увеличение количества зазоров с одновременным уменьшением высоты единичного немагнитного зазора способствует уменьшению потоков выпучивания в немагнитных зазорах и снижению потерь электроэнергии, вибрации конструкции реактора и уровня шумов, создаваемых реактором.

Список литературы

1. Кузьмин А.А., Медведев В.Г., Петров М.И., Хадыев И.Г. К вопросам оценки активной части реактора дугогашения с распределенными зазорами // Вестник Чувашского университета. 2019. № 3. – С. 119–126.
2. Буйлов А.Я. Основы Электроаппаратостроения. М.: Государственное энергетическое издательство, 1946 г. – 372 с.
3. Манькин Э.А. Расчет реакторов со стальным магнитопроводом и зазорами. // Электричество. 1959. № 7. С. 35 – 40.
4. Лейтес Л.В. Электромагнитные расчеты трансформаторов и реакторов. – М.: Энергия, 1981. – 392 с.
5. Klement'ev S.V., Medvedev V.G., Bayazitov I.R. To determine the width of the bulging magnetic flux in the air gaps of current transformers // Colloquium-journal, Cz   , Warszawa, Polska, 2020, №1 (53), P. 5–6.
6. Петров Г.Н. Электрические машины. Ч. 1. Трансформаторы. Энергия. Москва. 1974 – 240 с.
7. Буль Б.К. К расчету магнитных проводимостей поля вблизи воздушного зазора. Электричество, 1952, № 7, С. 52-55.
8. Буль Б.К. Исследование поля вблизи воздушного зазора и расчет магнитной проводимости // Вестник электропромышленности, 1959, № 9, С. 66-72.
9. Буль О.Б. Расчет магнитной системы с большим воздушным зазором с учетом ширины катушки // Известия ВУЗов. Электромеханика, 1965, № 5, С. 568-572.
10. Бухгольц В.П., Тихомирова З.П. Графоаналитический метод расчета магнитной цепи с большим воздушным зазором: Сб.: Механизация и автоматизация в горной промышленности, вып. 3. М.: ГНТИ, 1963, С. 267-287.
11. Тихомирова З.Т. Оценка методов расчета магнитных цепей с воздушным зазором приборов и аппаратов // Электричество, 1961, № 1, С. 42-48.
12. Русин Ю.С. По поводу определения магнитной проводимости методом Ротерса. Известия вузов, “Электромеханика”, 1962, № 8, С. 68-72.
13. Гальперн Н.К. Определение магнитной проводимости воздушного зазора для электромагнитных устройств клапанного типа. Труды ЛПИ им. Калинина // “Электромашиностроение”, 1953, № 3, С. 275-280.
14. Эрнст А.Д., Петров К.А., Еремин Е.Н. Влияние рассеивания магнитного поля на параметры регулируемого дугогасящего реактора // Омский научный вестник, № 1 (157), 2018, С. 35-39.

СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Швецова Ирина Григорьевна

студент

Иркутский национальный исследовательский технический
университет
г. Иркутск РФ

***Аннотация.** Изучение проблем благоустройства городов является актуальным направлением комплексных научных исследований. Большое теоретическое и практическое значение имеет создание моделей устойчивого развития городов с учетом критериев благоустройства. Особую актуальность решение этих проблем представляет для городов в условиях экономической и социальной нестабильности.*

В статье выделены теоретические подходы к изучению проблем благоустройства, проанализированы особенности социального и экологического аспектов. В статье подчеркивается тесная связь этих аспектов благоустройства. Они находят решение в создании безопасной, комфортной среды проживания с учетом интересов населения. Обоснован вывод о том, что благоустройство городской среды является важным фактором устойчивого развития.

***Ключевые слова:** Город, Экологическое благоустройство, Социальный и экологический аспекты благоустройства, Элементы благоустройства.*

Текст статьи

Комплексное развитие городской среды, в настоящее время, приобретает особо важное значение. Все чаще обсуждаются и предлагаются новые мероприятия по благоустройству и озеленению городской среды. Пересматриваются устоявшиеся взгляды и методы проведения градостроительных работ, формировании внешнего облика городов, увеличении площадей под зеленые насаждения. В приоритете стоит, и должна стоять, задача повышения уровня комфортности городской среды, создание благоприятной жизненной среды для населения.

Комфортное жилье, безопасная и дружелюбная городская среда, близость и разнообразие услуг и сервисов являются важными аспектами повышения конкурентоспособности города в развитии. Именно поэтому благоустройство становится важным направлением деятельности городских властей. Решением проблем развития комфортной городской среды, связанные с созданием экологически безопасных и социально благоприятных условий является формирование уличных пространств, как системы.

Таблица 1. Основные проблемы городской среды с точки зрения двух аспектов: социального и экологического.

Социальный аспект	Экологический аспект
Наличие пешеходных пространств городских улиц	Экологическое благоустройство
Формирование общественных пространств	Благоприятная архитектурная среда
Использование улицы как транзита между начальной и конечной точкой	Визуальное восприятие городской среды
Восприятие пространства с точки зрения психологического комфорта и безопасности	Шумовое загрязнение городской среды
Недостаточное озеленение территорий	Санитарная очистка территории
Внешнее освещение	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения
Транспортная инфраструктура	Экологичное состояния жилых и придомовых территорий
Наличие и состояние элементов благоустройства	

Формирование общественных пространств влияет на положительную активность социальной жизни горожан. Современные уличные пространства не самое подходящее место для нахождения горожан в рекреационных целях, т. к. в основном происходит использование улицы как транзита между начальной и конечной точкой. Вопрос развития транспортной инфраструктуры также актуален для всех городов. Высокая потребность частых поездок на большие расстояния обуславливают строительство многополосных дорог или магистралей, что как следствие является нарушением психологического комфорта и безопасности населения, с точки зрения визуального восприятия, а также является основным источником шумового загрязнения городской среды. Недостаточное озеленение и некачественное внешнее освещение территорий также несет психологический дискомфорт, существенно снижая активность использования этих пространств. Благо-

приятная архитектурная среда формирует восприятие городской среды. Например, чрезмерное количество наружной рекламы и хаотичный характер ее размещения значительно искажает восприятие городского пространства. Экологическое благоустройство жилых территорий включает в себя охрану природных компонентов, восстановление и создание благоприятных санитарных, гигиенических и экологических условий, а также обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности. На придомовых территориях наблюдается значительные отклонения в системе озеленения и благоустройства в процессе эксплуатации. Обычно именно там происходят конфликтные ситуации:

- несогласованные посадки (палисадники жилых домов, озеленённые жильцами первых этажей без учета проложенных в их границах подземных коммуникаций)
- пересадки или вырубки зеленых насаждений
- вытаптывание газонов, кустарников, цветников (местоположение которых не учитывает сложившуюся сеть пешеходных коммуникаций)
- загромождение припаркованными автомобилями всех свободных пространств (в основном газонов и площадок, придомовых территорий из-за отсутствия мест для их хранения)

Содержание зеленых насаждений, поддержание состояния придомовых территорий должно учитывать специфику экологического состояния жилых территорий.

Делая вывод можно сказать, что социальный и экологический аспекты тесно связаны между собой и являются основными аспектами комплексного благоустройства городов.

Можно выделить основные проблемы городской среды, при решении которых позволит повысить уровень комфортности городской среды (Таблица 2).

Таблица 2. Основные проблемы городской среды и результаты решения проблем.

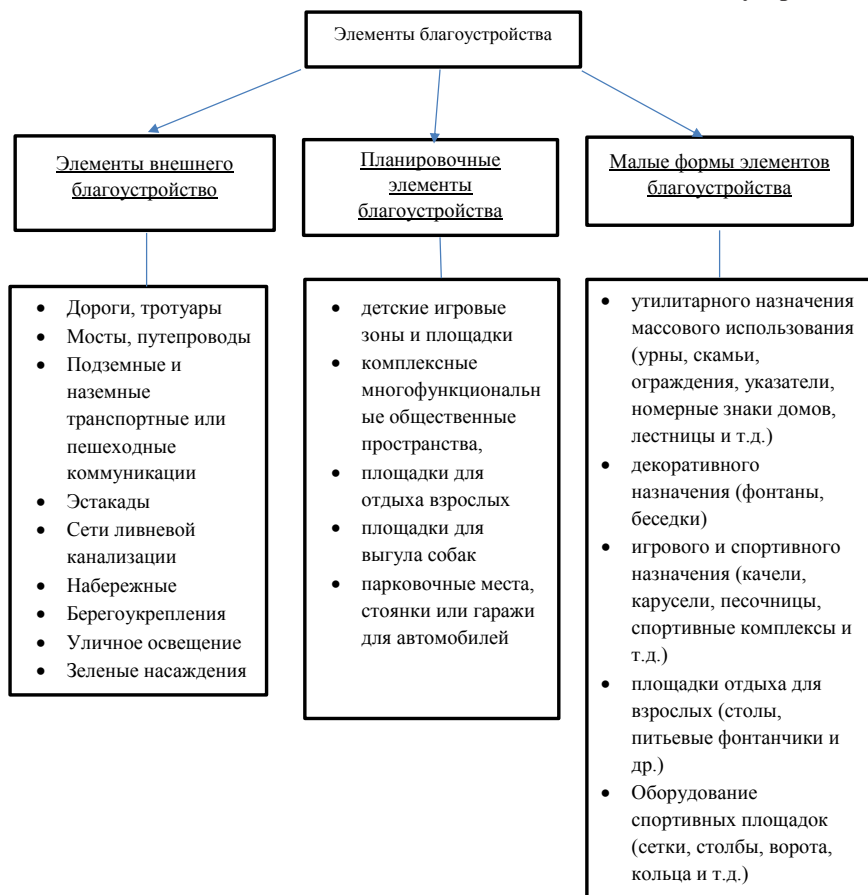
Основные проблемы городской среды	Результаты решения этих проблем
Проблемы комплексного благоустройства	
1. Отсутствие качественной городской среды.	- улучшение экологического состояния и внешнего вида городов - создание более комфортных санитарно-гигиенических и эстетических условий
2. Формирование качественных жилых территорий.	- обеспечение максимальных удобств населению в удовлетворении его социально-культурных и бытовых потребностей при рациональном использовании ресурсов и городских земель

3. Ненормированное зонирование и благоустройство территории жилой застройки (с учетом демографического состава населения, видов осуществляемой деятельности, качества жилищного фонда, степени подвижности населения, структуры свободного времени).	- создание комфортных условий для отдыха и осуществления социально-бытовых функций вблизи жилья, а именно повседневного обслуживания
4. Потребность новых форм организации досуга населения, формирование системы открытых пространств в городской среде.	- активизация общественных форм жизнедеятельности в пределах жилых территорий
5. Развитие новых технологий.	- Развитие умной городской инфраструктуры и жилых домов
Проблемы озеленения городской среды	
1. Проведение работ по различным видам инженерной подготовки и благоустройству озелененных территорий.	- Создание здоровых, удобных, культурных условий жизни населения в городской среде
2. Экологичное состояния жилых и придомовых территорий.	- содержание зеленых насаждений, поддержание состояния придомовых территорий
3. Обеспеченность населения зелеными насаждениями.	- создание более комфортных санитарно-гигиенических и эстетических условий - улучшение экологического состояние и внешнего вида городов
4. отсутствие территорий рекреационного назначения в городах плотной застройки зданий и сооружений.	- создание альтернативного озеленения (озеленение крыш или вертикальное озеленение фасадов)
Проблемы экологического благоустройства	
1. Изменение климатических условий, загрязнение среды, риск природных катаклизмов.	- Пересмотр стандартов строительства, внедрение «зелёных» стандартов - Рост площадей озелененных территорий
2. Экологизации жилищно-коммунального хозяйства.	- охрана природных объектов - восстановление и создание благоприятных санитарных, гигиенических и экологических условий - обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности
3. Проведение городской экологической политики.	- Санитарная очистка территории - Обеспечение оптимальных микроклиматических условий - Охрана атмосферного воздуха от загрязнения - Защита территории от городских шумов

Элементы благоустройства и малые архитектурные формы играют важную роль не только в визуальном восприятии городской среды, но и в функциональном плане.

На схеме 1 изображены элементы благоустройства разного назначения:

Схема 1. Элементы благоустройства



Можно сделать вывод, что задачи благоустройства сводятся к созданию экологически-здоровых и благоприятных условий городской среды. В решении этих задач важное значение приобретают вопросы внешнего благоустройства, функциональное и планировочная структуры и предметное оборудование открытых пространств. Города, в которых много озелененных природных территорий являются престижнее и привлекательнее для жизни населения.

УДК 006.91

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБОРОНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

**Синюков Виктор Васильевич,
Кузнецов Станислав Александрович**

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(г. Воронеж), Российская Федерация*

Обеспечение единства измерений (ОЕИ) в сфере обороны и безопасности (СОБ) государства осуществляется метрологическими службами Вооруженных сил Российской Федерации (ВС РФ), других воинских формирований, метрологическими службами Федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) и госкорпораций, работающих в СОБ государства, метрологическими службами организаций промышленности, выполняющих государственный оборонный заказ (ГОЗ), а также Росстандартом и подведомственных ему Государственными научными метрологическими институтами (ГНМИ) и Государственными региональными центрами метрологии (ГРЦМ).

Основными целями ОЕИ в СОБ государства являются: - достижение требуемой точности, достоверности и сопоставимости результатов измерений при выполнении ГОЗ и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), обеспечивающих поддержание их в готовности к применению и эффективность использования по назначению; - обеспечение инновационного развития военных технологий, переоснащение войск современным высокоточным оружием и боевой техникой; - обеспечение эффективности научных исследований и опытно-конструкторских работ, производства и эксплуатации ВВСТ, сокращение сроков их создания и испытаний; повышение эффективности антитеррористической деятельности и др.

Известно, что законодательную и нормативно-правовую основу ОЕИ в СОБ государства составляют: Конституция РФ, Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», установивший организацию и порядок обеспечения единства измерений в России, другие Федеральные законы в СОБ государства, регу-

лирующие отношения в области ОЕИ, принимаемые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации, ведомственные приказы и директивы, принимаемые в соответствии с ними.

Кроме этого, реализация целей, установленных в Федеральном законе «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ, требует для каждого периода развития экономики разработки документа стратегического планирования с расстановкой долгосрочных приоритетов и обозначения актуальных задач развития системы ОЕИ Российской Федерации [1, с.5]. Поэтому первая «Стратегия обеспечения единства измерений в России до 2015 года» (Стратегия-2015) была разработана и утверждена приказом № 529 Минпромторга России уже в июне 2009 г., т.е. менее чем через год после принятия Закона № 102-ФЗ.

Однако, с течением времени поставленные задачи и установленные рубежи были достигнуты, в развитии Российской экономики наступил новый период, и в 2014 г. вступил в силу Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации» № 172-ФЗ. Вследствие этого возникла необходимость разработки новой Стратегии ОЕИ. Такая работа была начата широким кругом ученых и метрологов под руководством Метрологической академии и завершена группой экспертов в конце 2016 г. В результате 19 апреля 2017 г. «Стратегия обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года» (Стратегия-2025) была утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации № 737-р.

Настоящая статья посвящена исследованию основных направлений совершенствования метрологического обеспечения СОБ государства, определенных в «Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года».

Стратегия-2015 разрабатывалась в условиях иных социально-экономических реалий, обуславливавших расширенное видение роли государственного регулирования. Это, в частности, нашло отражение в ее цели, приведенной в разделе 4.4: «Целью Стратегии является обеспечение наиболее полного развития потенциала современной метрологической инфраструктуры Российской Федерации для удовлетворения потребностей общества и государства в получении необходимого количества объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, соответствующих мировому уровню» [2, с.3].

В ходе выполнения положений Стратегии-2015 в ВС РФ был выполнен целый ряд мероприятий, в результате которых осуществлен переход метрологического обеспечения (МлО) ВВСТ в систему материально-технического обеспечения ВС РФ, который сопровождался серьезными структурными и организационными изменениями. Изменился, прежде всего, принцип управления который трансформировался от смешанного территориально-видового к территориальному. Организационную основу, системы МлО, реализующей территориальный принцип трёхуровневой системы метрологиче-

ского обеспечения ВВСТ, которая обслуживает все виды и рода войск ВС РФ, составляет метрологическая служба ВС РФ, включающая Управление метрологии Вооружённых Сил и Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» (ФГБУ «ГНМЦ») Министерства обороны. На 2-м уровне находятся метрологические службы военных округов (флотов), а также региональные центры метрологии военных округов и центры метрологического обеспечения структурно входящие в состав РЦМ. На 3-м уровне находятся метрологические службы соединений и воинских частей и метрологические воинские подразделения [2].

ФГБУ «ГНМЦ» МО РФ является Головной научно-исследовательской испытательной организацией по ОЕИ в области обороны и безопасности государства. Центр выполняет задачи научного обеспечения и межведомственной методической координации метрологических работ. Кроме того, в соответствии с Положением о базовой организации государств – участников Содружества Независимых Государств ФГБУ «ГНМЦ» осуществляет функции базовой организации государств – участников Содружества.

Сформированная структура метрологического обеспечения в течение десятилетия доказала свои преимущества перед видовой формой построения.

В период 2010–2014 гг. выполнена большая работа по поддержанию и совершенствованию военных эталонов Минобороны России, мобильных метрологических комплексов и средств измерений военного назначения. Выполнение этих задач частично осуществлялось посредством закупок СИ и комплектующих иностранного производства.

Однако за годы, прошедших с момента принятия Стратегии-2015, в развитии экономики России и международной **обстановке наметились новые тренды**, которые необходимо учитывать: широкое внедрение информатизации; понимание перехода на инновационный путь развития; продолжение и углубление рыночных реформ в Российской Федерации. Кроме этого, появились **новые вызовы системе ОЕИ в СОБ государства**: введение санкций рядом промышленно развитых стран, которое создало риски по обеспечению изменений в СОБ государства; устаревание технической базы, парка средств измерений, их отставание от потребностей инновационной экономики; критическая зависимость технической базы от приборов и комплектующих импортного производства; увеличение доли средств измерений зарубежного производства, эксплуатируемых в СОБ государства; неготовность отечественного приборостроения в полной мере обеспечить потребность организаций СОБ государства.

Они воспроизведены, как в принятых, так и в разрабатываемых документах стратегического планирования высокого уровня, которые предусмотрены законом №172-ФЗ: Стратегическом прогнозе Российской Федерации, Прогнозе научно-технологического развития Российской Федерации,

Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации и т.д. Соответственно, все перечисленное стало ориентирами при формировании Стратегии-2025.

Новые реалии нашли отражение в целях Стратегии-2025: создание системы, соответствующей по уровню лидерам среди промышленно-развитых стран, базирующейся на отечественных импортнезависимых технологиях и приборной базе, полностью обеспечивающей единство всех измерений в сфере госрегулирования, исчерпывающую информированность общества об ОЕИ и доступность услуг, необходимых для построения инновационной экономики Российской Федерации.

Развитие метрологического обеспечения СОБ государства названо в Стратегии-2025 одной из основных задач развития системы ОЕИ до 2025 г.

Приоритетным направлением развития метрологического обеспечения в новой Стратегии названо развитие технической базы ОЕИ в СОБ государства, которое осуществляется в соответствии с ГОЗ, утвержденным Правительством РФ.

Основными задачами ОЕИ в СОБ государства определены:

- обеспечение устойчивого функционирования и дальнейшего развития системы метрологического обеспечения ВВСТ;
- обеспечение соответствия метрологических характеристик средств измерений военного и специального назначения(СИ ВСН), применяемых для метрологического обеспечения ВВСТ;
- поддержание исправности (работоспособности) существующего парка СИ ВСН;
- решение задач по импортозамещению критически важных образцов измерительной техники.

В качестве основных мероприятий для реализации указанных задач в Стратегии-2025 обозначены следующие:

- развитие научно-технического потенциала для поддержания технической базы отечественного приборостроения, сохранение и восстановление научно-технических и производственных мощностей и кадрового потенциала предприятий приборостроительной отрасли;
- создание новых СИ ВСН с использованием новейших технологий и современной элементной базы, отличающихся высокими тактико-техническими характеристиками и увеличенными интервалами между поверками;
- обеспечение решений проблем ОЕИ в СОБ, согласованных в комплексе метрологических служб ВС РФ, др. воинских формирований, метрологических служб ФОИВ и госкорпораций, работающих в СОБ государства, метрологических организаций промышленности, выполняющих ГОЗ, а также Росстандарта и подведомственных ему ГНМИ и ГРЦМ;

- организация и проведение метрологической экспертизы проектной, конструкторской и др. документации;

- совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической баз ОЕИ в СОБ государства; организация и совершенствование технической базы для испытаний в целях утверждения типа СИ ВСН;

- совершенствование эталонной базы для осуществления аттестации эталонов единиц величин (поверки СИ) в соответствии с решаемыми измерительными задачами, постановка работ по модернизации существующих или разработке новых эталонов единиц величин, в том числе мобильных метрологических комплексов;

- оптимизация парка СИ ВСН с учетом решаемых измерительных задач (точностных характеристик), создание ограничительных перечней СИ [4, с.42–43].

Приоритетными направлениями существующей системы ОЕИ для обеспечения и использования перспективных ВВСТ и новых военных технологий, высокоточного оружия названо развитие эталонной базы в областях:

- измерений в области обнаружения военной техники противника;
- измерения в области заметности и скрытности отечественных вооружений в широком диапазоне волн;
- измерения в области цифровых систем связи и боевого управления;
- измерения в области гидроакустики смежных областей гидрофизики;
- время-частотные и навигационные измерения;
- измерения в миллиметровой и субмиллиметровой области радиочастотного спектра [5].

Как в любой стратегии, для достижения цели важна еще и тактика, поэтому в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2017 г. №737-р разработан и утвержден план мероприятий по ее реализации. Там содержатся мероприятия, предусмотренные для выполнения в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. В новой Стратегии, в отличие от предыдущей, целевые показатели представлены в виде развернутого набора, они разработаны для оптимистического и пессимистического сценария развития экономической ситуации в стране. В Стратегии-2025 предусмотрены ежегодный отчет и корректировка целевых показателей, контроль её выполнения базируется на мониторинге достигаемых ими значений.

Ряд положений Стратегии-2025 в настоящее время уже выполнены, так в 2017 году создан Межведомственный совет по обеспечению единства измерений, первое заседание которого состоялось в рамках научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия-2017».

Основными задачами Межведомственного совета определены: выработка единых подходов и подготовка предложений по совершенствованию нормативно-правового регулирования; рассмотрение проектов нормативных правовых актов и НТД по ОЕИ; организация взаимодействия метрологических служб ФОИВ; выработка предложений по повышению эффективности МЛО вооружения; координация ФОИВ – государственных заказчиков ГОЗ при установлении требований к СИ и эталонам и др.

В настоящее время, практически завершено формирование нормативно-правовой базы, регулирующей организацию и порядок выполнения основных метрологических работ в войсках (силах).

Таким образом, реализация запланированных в Стратегии-2025 мероприятий позволит к 2025 году создать рациональную систему МЛО в СОБ государства, удовлетворяющую потребностям войск (сил), а также существенно повысить уровень технической составляющей системы метрологического обеспечения.

Список литературы

1. *Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»* // URL: [www.consultant.ru /document/cons_doc_LAW_77904/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/) (дата обращения 20.05.2020 г.).
2. *Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 17.06.2009 г. № 529 «Об утверждении Стратегии обеспечения единства измерений в России до 2015 года»* // URL:
3. URL: ww.structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm?id=9758%40egOrganization (дата обращения 15.05.2020 г.).
4. *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.04.2017 г. «Об утверждении Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года».* // URL: www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71563952/ (дата обращения 20.01.2020 г.).
5. *Лесун И.В. Военная метрология – научная основа метрологического обеспечения войск (сил), военной и специальной техники* // URL: www.federalboook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-7/III/Lesun.pdf (дата обращения 20.05.2020 г.).

КОАГУЛЯЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ БЕЛКОВО-ЛИПИДНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ИЗ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОКОВ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Дочкина Юлия Николаевна

аспирант

Калугина Дарья Сергеевна

магистрант

Денисова-Барабаш Екатерина Александровна

магистрант

Корчагин Владимир Иванович

доктор технических наук, профессор

*Воронежский государственный университет инженерных
технологий*

Воронеж, Россия

Введение. Очистка сточных вод птицеперерабатывающего предприятия важный механизм поддержания баланса экосистемы.

Отработанная вода содержит кровь, жиры, белки, углеводы, частицы мяса, кожи, перья. Кроме того, в воде присутствуют неорганические вещества, грязь и песок. Концентрация загрязнителей может достигать по показателям БПК - 2500 мг/дм³ и ХПК – 4700 мгО₂/дм³, жирам – 1000 мг/дм³ [1].

Как известно, [2] основным способом извлечения белково-липидных загрязнений из высококонцентрированных стоков птицеперерабатывающих предприятий является коагуляция. Удаление растворенных грубодисперсных, взвешенных и коллоидных частиц происходит в результате добавления в очищаемую воду реагента – коагулянта. На практике в качестве коагулянтов используются в основном соли алюминия и железа: сернокислый алюминий Al₂(SO₄)₃, хлорное железо FeCl₃, железный купорос FeSO₄, сернокислое трехвалентное железо Fe₂(SO₄)₃.

Физико-химическая коагуляция при оптимальных условиях может достигать эффективности до 90 % [3]. Однако, как и большинство физико-химических процессов [4], коагуляция зависит в основном от pH и температуры. Показатель pH, при котором происходит коагуляции, является одним из

наиболее важных параметров для правильной работы процесса коагуляции. Кислотные или основные добавки используют после добавления коагулянта для контроля pH. В настоящее время проводятся исследования по интенсификации коагуляционных процессов путем влияния таких внешних факторов как вибрация, магнитные поля, ультразвук, радиация [5].

Целью исследования было изучение эффективности коагуляционного извлечения загрязнений из высококонцентрированного стока птицеперерабатывающего предприятия.

Объекты исследования.

Объектом исследования является высококонцентрированная сточная вода, характеристики которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрация загрязняющих веществ в исследуемой воде

№	Показатель	Значение
1	Взвешенные вещества, мг/дм ³	3500 ÷ 4000
2	Сухой остаток, мг/дм ³	6600 ÷ 7100
3	ХПК, мгО ₂ /дм ³	4300 ÷ 4800
4	Цвет	серо-коричневый
5	Запах	резкий характерный
6	Прозрачность	мутная

В качестве коагулянтов использовали хлорид железа (III) FeCl₃, сульфат алюминия (III) Al₂(SO₄)₃, сульфат железа (II) FeSO₄.

Методы исследования.

В ходе работы в качестве приоритетных показателей оценки эффективности коагуляции были выбраны: масса выпавшего осадка; взвешенные вещества; сухой остаток; ХПК; железо; хлориды; сульфаты; алюминий.

Массу выпавшего осадка определяли путем высушивания до постоянного значения и последующего взвешивания.

Определение содержания взвешенных веществ проводили в соответствии с ПНДФ 14.1:2:4.254-2009 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций взвешенных веществ и прокаленных взвешенных веществ в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом».

Количество сухого остатка определяли в соответствии с ПНДФ 14.1:2:4.261-2010 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации сухого и прокаленного остатка в пробах питьевых, природных и сточных вод гравиметрическим методом».

Для определения показателя ХПК, мг О₂/дм³ руководствовались ПНД Ф 14.1:2.100-97 «Количественный химический анализ воды. Методика выполнения измерений химического потребления кислорода в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом».

Определение концентрации железа проводили в соответствии с ПНДФ 14.1:2:3.2-95 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с о-фенантролином» для стока.

Определение содержания хлоридов в анализируемых пробах проводили в соответствии с ПНД Ф 14.1:2:3.96-97 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации хлоридов в пробах природных и сточных вод аргентометрическим методом».

Определение содержания сульфатов в анализируемых пробах проводили в соответствии с ПНД Ф 14.1:2.159-2000 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом».

Определение содержания алюминия в анализируемых пробах проводили в соответствии с ПНД Ф 14.1:2:4.166-2000 «Методика выполнения измерений массовой концентрации алюминия в пробах природных, очищенных сточных и питьевых вод фотометрическим методом с алюминоном».

Результаты.

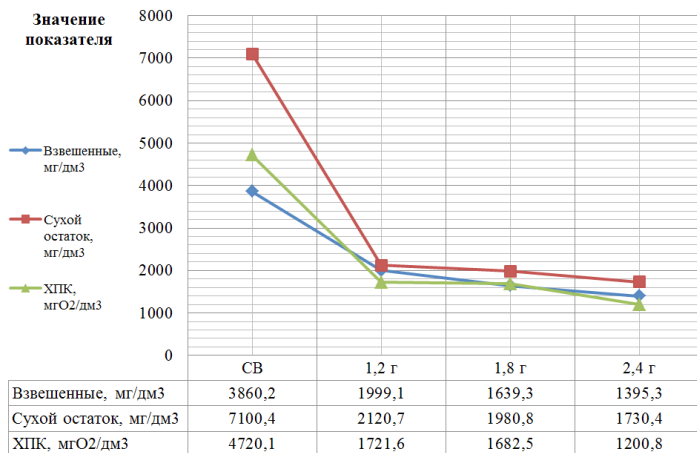
На подготовительном этапе были проведены предварительные исследования коагуляционной способности реагентов при различных концентрациях, при этом диапазон эффективных концентраций определяли визуально по скорости коагуляции и оседания агломератов, прозрачности толщи очищенной воды. Установлено, что наиболее подходящими являются следующие дозировки реагентов (на 1 дм³ обрабатываемой сточной воды): FeCl₃ = 1,2 г; 1,8 г; 2,4 г; Al₂(SO₄)₃ = 5,0 г; 6,0 г; 7,0 г; FeSO₄ = 18,0 г; 19,0 г; 20,0 г.

Исследования проводились следующим образом. Сточную воду заливали в смеситель, туда же дозировали коагулянт в заданной дозировке. Продолжительность смешения составляла 1,0 ÷ 2,0 минуты, в процессе которого наблюдали хлопьеобразование, затем происходило отстаивание образованных агломератов в течение 5,0 ÷ 10,0 минут. Общее время проведения коагуляции составляло не более 15 минут. Стоит отметить, что в процессе коагуляции с использованием FeCl₃ наблюдалось окрашивание стока в оранжевый цвет соединениями окисленного железа, а также появление специфического запаха. Процесс коагуляции проводился в щелочной среде при уровне pH = 8,0 ÷ 9,0.

Важным показателем, свидетельствующим об эффективном извлечении загрязнений, служит масса извлеченного осадка. Максимальный выход осадка (46,7 %, мас.) отмечается при использовании в качестве коагулянта хлорида железа с содержанием 2,4 г/дм³, в то время как при использовании сульфата железа и сульфата алюминия достигает не более 33,6 и 23,2 %, мас. соответственно.

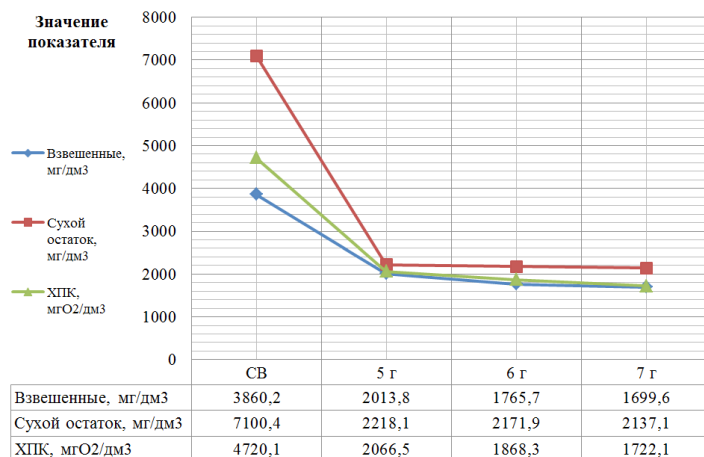
Сточная вода пищевого производства, как правило, характеризуется непостоянным составом, в связи с чем демонстрация результатов осуществляется с использованием усредненных значений содержания загрязнителей.

Полученные в ходе работы результаты представлены графически на рисунках 1-3.



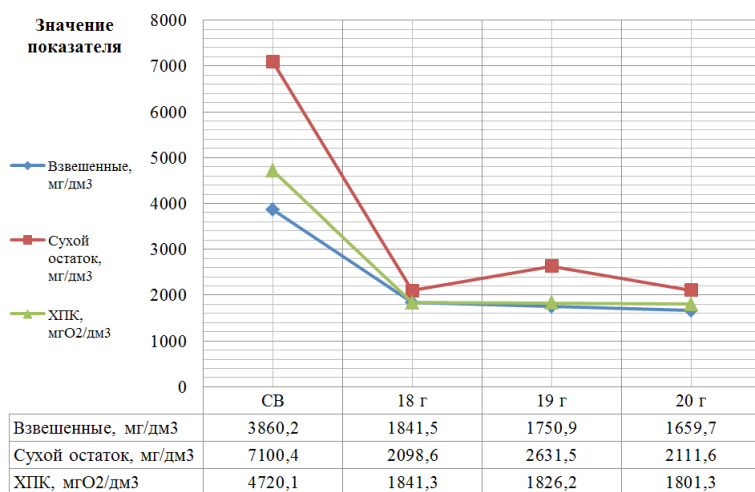
Дозировка хлорида железа

Рисунок 1 – Результаты коагуляции высококонцентрированного стока хлоридом железа в заданных дозировках



Дозировка сульфата алюминия

Рисунок 2 – Результаты коагуляции высококонцентрированного стока сульфатом алюминия в заданных дозировках



Дозировка сульфата железа

Рисунок 3 – Результаты коагуляции высококонцентрированного стока сульфатом железа в заданных дозировках

Установлено, что максимальная эффективность наблюдается при использовании в качестве коагулянта хлорида железа в дозировке 2,4 г/дм³, в частности: по взвешенным веществам – 63,9 %, сухому остатку – 75,6 %, показателю ХПК – 74,6 %.

При использовании сульфата алюминия (20 г/дм³) отмечается эффективность извлечения по взвешенным веществам – 57,0 %, сухому остатку – 70,2 %, ХПК – 61,8 %. В результате применения сульфата железа (7 г/дм³) эффективность по взвешенным веществам – 55,9 %, сухому остатку – 69,9 %, ХПК – 63,5 %.

Предварительный анализ состава взвешенных веществ указывает на содержание белково-липидных соединений более, чем 60 % мас. от общей массы.

Стоит отметить, что реагентная коагуляция приводит не только к снижению приоритетных показателей, но и к вторичному загрязнению – повышению содержания компонентов добавленных реагентов: железа, хлоридов, сульфатов, алюминия. Сведения об изменении концентрации указанных веществ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание вторичных загрязнителей в обработанных стоках.

Показатель	СВ	FeCl ₃			FeSO ₄			Al ₂ (SO ₄) ₃		
		1,2 г	1,8 г	2,4 г	18 г	19 г	20 г	5 г	6 г	7 г
Общее железо, мг/дм ³	1,4	2,77	4,35	4,61	6,72	6,91	8,18	-	-	-
Сульфаты, мг/дм ³	112,5	-	-	-	182,3	221,7	337,1	184,5	211,4	217,3
Хлориды, мг/дм ³	121,3	435,1	460,3	507,2	-	-	-	-	-	-
Алюминий, мг/дм ³	1,85	-	-	-	-	-	-	3,17	3,75	4,16

В связи с тем, что сточная вода, прошедшая коагуляционную обработку, содержит достаточно высокие концентрации сульфатов, железа, алюминия и хлоридов (в зависимости от выбранного реагента), то предприятию необходимо проводить финишную очистку биологически окисленных стоков, прежде чем осуществить сброс в водоем. Финишная очистка должна обеспечить содержание железа в очищенном стоке не более 0,3 мг/дм³. Следует отметить, коагуляционное извлечение с использованием традиционных агентов не позволяет получить белково-липидный субстрат для использования его в кормовых добавках, т.к. содержит избыточное количество соединений железа. Однако, данный субстрат может использоваться при получении олеохимикатов или продукции технического назначения.

Известно [4], что электрокоагуляция обеспечивает извлечение целевых компонентов из высококонцентрированных стоков, при этом отмечается допустимое содержание железа в белково-липидном субстрате, который может быть рекомендован к использованию при получении кормовых добавок.

Выводы.

В процессе работы установлено, что коагулянт - хлорид железа (III) FeCl₃ при дозировке 2,4 г на 1 дм³ обрабатываемого стока обеспечивает извлечение белково-липидных загрязнений из высококонцентрированного стока. Эффективность удаления взвешенных веществ отмечается свыше 63 % мас., что способствует извлечению основной массы белково-липидных загрязнений, которые могут быть использованы в качестве субстрата при получении продукции технического назначения и олеохимикатов.

Экспериментальные исследования показали, что физико-химическую коагуляцию (извлечение) возможно использовать для локальной очистки высококонцентрированных стоков, которые в дальнейшем направляются на биологические очистные сооружения. Однако, очищенные стоки требуют финишной очистки от соединений железа.

Список использованных источников

1. Серпокрьлов Н.С., Спиридонова Л.Г., Кулик И.А. Особенности реагентной очистки сточных вод птицефабрик // *Науковедение*. 2012. № 4.
2. Бровкин А.Е., Потапов В.В., Хорошман Л.М. Коагуляция и флокуляция в очистке природных и сточных вод - история и перспективы // *Природные ресурсы, их современное состояние и охрана, промышленное и техническое использование*. 2015. С. 37-40.
3. Драгинский В.Л., Алексеева Л.П., Гетманцев С.В. Коагуляция в технологии очистки природных вод: Науч. изд. - М., 2005. - 576 с.
4. Корчагин В.И., Дочкина Ю.Н., Денисова-Барабаш Е.А., Плякина А.А. Сравнительная оценка эффективности коагуляционных методов при извлечении биологически активных компонентов из высококонцентрированных стоков // *Вестник ВГУИТ*. 2020. Т. 82. № 1. С. 213 –218. Doi:10.20914/2310-1202-2020-1-213-218
5. Джантанова Н.В., Лазурина Л.П. Изучение возможности интенсификации процесса коагуляции при очистке сточных вод // *Моделирование и прогнозирование развития отраслей социально-экономической сферы*. 2019. С. 188–190.

МОНИТОРИНГ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Никулин Андрей Николаевич

кандидат технических наук
доцент кафедры безопасности производств
Санкт-Петербургский горный университет

Дука Никита Евгеньевич

студент
Санкт-Петербургский горный университет
Россия, Санкт-Петербург.

Аннотация. В статье рассматриваются методы мониторинга и контроля опасных и вредных производственных факторов в рабочей зоне; выделены основные системы и принципы мониторинга. Был сделан вывод, что достоверная статистическая информация, на основе которой возможно проведение оценки профессиональных рисков, в настоящее время в РФ фактически отсутствует. Рассмотрены применяемые системы мониторинга шумовой нагрузки на рабочих местах. Для снижения влияния пиковых нагрузок и профессионального риска, связанного с нарушением правил безопасности, предложена автоматизированная система мониторинга шумового воздействия, которая интегрирована в штатные средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Ключевые слова: мониторинг вредных и опасных факторов, средства индивидуальной защиты, производственный контроль, противошумные наушники.

Abstract. In this paper discusses methods for monitoring and controlling hazardous and harmful production factors in the work area; the main monitoring systems and principles are highlighted. It was concluded that reliable statistical information, on the basis of which professional risk assessment is possible, is currently virtually absent in the Russian Federation. The applied noise monitoring systems at workplaces are considered. To reduce the impact of peak loads and professional risk associated with violation of safety rules, an automated system for monitoring noise exposure is proposed, which is integrated into standard personal protective equipment (PPE).

***Key words:** monitoring of harmful and dangerous factors, personal protective equipment, industrial control, anti-noise headphones*

ВВЕДЕНИЕ

Разработка и создание безопасных условий труда обязывает наличие правильно поставленного мониторинга и контроля опасных и вредных факторов рабочей зоны. К вредным и опасным факторам, подлежащим нормированию и контролю с целью оценки условий труда на рабочих местах, относятся гигиенические показатели производственной среды, определяемые инструментально-лабораторным путем, и факторы трудового процесса (тяжесть и напряженность труда), обычно оцениваемые экспертным методом. Инструментально-лабораторный мониторинг осуществляется путем проведения производственного контроля и в процессе проведения специальной оценки условий труда [5]. В зависимости от специфики предприятия к ОВПФ относят:

- опасные физические производственные факторы (движущиеся машины и механизмы; различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования и др.);

- вредные физические производственные факторы (повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума, вибрации, ультразвука и различных излучений, запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест);

- химические опасные и вредные производственные факторы (общетоксические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные и мутагенные) [3,4].

В соответствии с ТК РФ [10], для обеспечения безопасности и здоровья работников работодатель должен осуществлять мониторинг и оценку рисков на каждом рабочем месте.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

Мониторинг рабочей среды подразумевает под собой выявление и оценку факторов среды, которые могут неблагоприятно повлиять на здоровье работников. Данные меры должны включать в себя следующие составляющие:

- мониторинг опасных и вредных производственных факторов;
- мониторинг несчастных случаев, ухудшения здоровья работников, болезней, профзаболеваний;
- мониторинг несоответствий в области обеспечения безопасных условий труда и здоровья работников;

- мониторинг программ по достижению целей в области обеспечения безопасных условий труда и здоровья работников;
- мониторинг программ реабилитации работников и финансовых затрат, связанных с ущербом для здоровья и безопасности работников. [9]

Одной из составляющих частей мониторинга рабочей зоны можно выделить производственный контроль. Объектами производственного контроля являются производственные и общественные помещения, санитарно-защитные зоны, транспорт, технологическое оборудование, технологические процессы, рабочие места.

Для каждого промышленного объекта составляется программа производственного контроля, которая утверждается руководителем предприятия. Помимо общего перечня контролируемых ОВПФ, в программу включаются наиболее значимые гигиенические факторы и показатели, которые являются характерными для данного объекта и определяют условия труда на рабочих местах.

Проведение данного контроля на рабочих местах подразумевает измерение всех гигиенических факторов на рабочих местах, по итогу которых возможно получить объективную информацию об уровнях воздействия ОВПФ на работника. Следовательно, оценка уровня воздействия физических производственных факторов осуществляется инструментальными методами с помощью средств измерений [1]. Например, в основу гигиенического нормирования аэрозолей положен гравиметрический метод анализа. Основным недостатком данного метода является необходимость получения представительной пробы. При этом эффективность метода зависит от условий отбора проб и неопределенностей, вносимых пробоотборным устройством и связанных с неизбежными искажениями внутри прибора. Оценка параметров световой среды производится с помощью измерительных приборов, принцип действия которых основан на фотоэлектрическом эффекте.

В современных реалиях, наибольшее распространение при производственном контроле вредных веществ получили физико-химические (инструментальные) методы анализа благодаря сочетания в себе таких качеств, как точность, экспрессность, чувствительность, воспроизводимость результатов анализа. Данные методы исследования в мониторинге рабочей зоны выделяют в следующие группы:

- спектральные и другие оптические методы анализа, основанные на измерении оптических свойств и различных эффектов, наблюдаемых при взаимодействии вещества с электромагнитным излучением;
- электрохимические методы анализа, основанные на измерении электрических параметров;
- хроматографические методы анализа, основанные на использовании сорбции в динамических условиях, применяются для разделения и анализа однородных многокомпонентных смесей [8].

Для осуществления комплексной оценки состояния рабочих мест с точки зрения гигиенических нормативов в системе мониторинга и контроля ОВПФ применяется специальная оценка условий труда. Данный комплекс мероприятий направлен на выявление вредных и опасных производственных факторов производственной среды и трудового процесса, а также оценку их воздействия на работника.

В настоящее время в работах рассматривается возможность контроля вредных факторов в рабочей зоне без участия специалистов [11]. Данная возможность реализуется путем применения информационно-измерительных систем, представляющих собой разветвленную проводную сеть датчиков регистрации значений показателей ОВПФ. Данное решение позволяет получать информацию об уровнях воздействия физических и химических факторов производственной среды в режиме реального времени. К преимуществам такой системы можно отнести передачу информации от измерительных датчиков в единый информационный центр, в котором осуществляется анализ и выработка рекомендаций по улучшению условий труда. Недостатками являются необходимость внедрения в сеть большого количества специальных датчиков и приборов, необходимых для измерения ОВПФ; отсутствие единых требований к размещаемому оборудованию и, как правило, данное оборудование не является средствами измерения.

Стало возможным осуществление мониторинга физических ОВПФ путем внедрения автоматизированных систем [2]. Данные системы построены на следующих принципах:

1) Непрерывность – данные о состоянии ОВПФ отслеживаются в режиме реального времени и вся информация передается в центр сбора и обработки информации. Для получения информации с рабочих мест используются проводные линии, телефонные линии и локальная сеть предприятия;

2) Стационарность – позволяет оперативно принимать управленческие решения, так как лицо принимающее данные решения имеет постоянный доступ к информации;

3) Возможность анализа действия различных физических ОВПФ на здоровье работников – в центре сбора и обработки информации создается база данных, содержащая информацию о величинах различных ОВПФ, которая позволит своевременно анализировать положение условий труда на рабочих местах и делать выводы о влиянии определенных факторов на здоровье человека;

4) Открытость – обработанная информация, полученная со стационарных постов автоматизированной системы мониторинга ОВПФ может быть размещена на интернет сайте администрации предприятия/администрации области;

5) Возможность получения дополнительной информации – любое промышленное предприятие региона имеет возможность отправить данные о состоянии условий труда на его рабочем месте;

Автоматизированная система мониторинга ОВПФ должна включать три основные части: центр сбора и обработки информации, стационарные устройства контроля и устройства связи между постами и центром сбора информации.

Не смотря на большое количество методик по мониторингу и контролю ОВПФ, большинство таковых не аттестовано. Соответственно, проведение работ в области производственного контроля и специальной оценки условий труда по таким методикам не представляет достоверной информации. Отсюда следует, что достоверная статистическая информация, на основе которой возможно проведение оценки профессиональных рисков, в настоящее время в РФ фактически отсутствует.

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ШУМА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ.

На производственных объектах виброакустические параметры являются наиболее распространенными видами ОВПФ на производстве. Принято выделять два вида мониторинга шума:

1) Мониторинг общего шума – комплексного воздействия шума различного происхождения, который выполняется с целью исключения, предупреждения или снижения вредного воздействия шума на человека и окружающую среду.

2) Мониторинг отдельных источников шума, проводимый для аналитической оценки обстановки, выявления тенденций и динамики развития ситуации с целью обоснования мероприятия по защите [12].

В соответствии с требованиями о проведении специальной оценки условий труда на рабочих местах измеряются уровни вредных производственных факторов. Однако, при проведении подобных измерений учитываются средний эквивалентный уровень и не выявляются пиковые значения, которые характерны целому ряду основных производственных операций и зависят от особенностей проведения работ и не фиксируются.

Следовательно, для точной оценки необходимо непрерывно измерять уровни шума и вибрации в различных рабочих зонах; определять местонахождение и время пребывания работника в соответствующей рабочей зоне в режиме реального времени; на основании полученных данных рассчитывать уровень воздействия ОВПФ на работника.

Для измерения акустического шума в целях гигиенического нормирования на рабочих местах применяются интегрирующие шумомеры, состоящие из измерительного микрофона, усилителя, измерительного прибора (детектора).

Однако для качественного мониторинга шумового воздействия лучше всего использовать автоматические станции мониторинга. Они позволят выявить превышения ПДУ шума, а также попытки фальсификации информации, обеспечив при этом полный временной охват всех технологических особенностей работы обследуемых объектов.

Существующие системы мониторинга шума не лишены и недостатков:

- высокая стоимость обслуживания и установки;
- сложность обеспечения непрерывной работы в непростых климатических условиях или в условиях подземных горных выработок;
- отсутствие утвержденной методической базы определения шума от конкретного источника.

НАУШНИКИ С СИСТЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящее время о каких-либо эффективных средствах и устройствах контроля применения средств индивидуальной защиты органов слуха при повышенной шумовой нагрузке не известно – их попросту нет.

Однако, известно устройство для контроля шумовой обстановки на производственных объектах (патент РФ №162541 опублик. 10.06.2016), которое представляет собой устройство для контроля шумовой обстановки на производственных объектах, имеющее датчики шума, панели световой сигнализации уровня шума (при превышении установленного звукового порога включается панель световой сигнализации превышения ПДУ шума после чего работник должен применить СИЗ органов слуха), блок управления, датчик присутствия для включения устройства только на период пребывания в помещении персонала, дополнительно содержит датчик применения средств индивидуальной защиты, выполненный с возможностью подачи сигнала в блок управления на выключение измерительного тракта при снятии с него наушников и на включение при возврате их на датчик применения СИЗ.

Применение данного устройство мониторинга не представляется возможным на всех предприятиях, по причине его стационарности.

ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ

Предлагается совмещение защитной каски и противошумных наушников с персональным устройством контроля шумовой нагрузки, закрепленным на передней части каски.

Данное устройство представляет собой детектор шума и обеспечивает световую индикацию при превышении уровня ПДУ шума, что означает необходимость применения СИЗ органов слуха. Оно оборудовано двумя светодиодами: светодиод мигает красным: уровень шума выше 85 дБ (А) - необходимо использовать средства защиты органов слуха; светодиод

мигает зеленым: уровень шума ниже 85 дБ (А) - при необходимости можно использовать средства защиты органов слуха. Устройство питается от перезаряжаемой батареи с интервалом зарядки до 200 часов работы, что делает данное устройство экономичным вложением средств в защиту слуха сотрудников.

Принципиальная схема предлагаемого мероприятия представлена на рисунке 1.

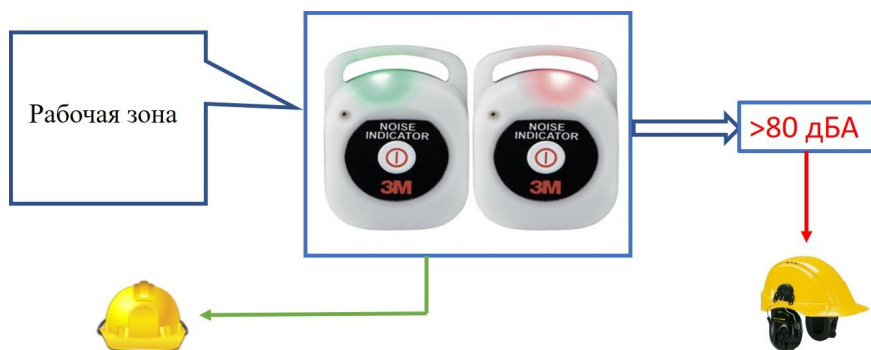


Рисунок 1. Принципиальная схема мониторинга шума и применения наушников

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практическая ценность разработок заключается в создании научно-обоснованных решений, направленных на повышение безопасности человека на производственных объектах с помощью автоматизированной системы мониторинга уровня шума и контроля применения СИЗ органов слуха. Используемые в предлагаемом техническом решении способы сигнализации позволяют использовать общественный контроль – контроль ближайших коллег соблюдения правил безопасности.

Данное решение позволит снизить влияние шума на рабочих в рабочей зоне благодаря постоянному мониторингу и световому оповещению о необходимости применения наушников, что приведет к минимизации уровня профессионального риска рабочих разных отраслей промышленности.

Предметом дальнейших исследований являются вопросы аппаратной реализации объединения макета защитной каски с компактным датчиком контроля шумовой нагрузки и разработки программного пакета для осуществления мониторинга и контроля опасных и вредных производственных факторов, также проводится патентный поиск для определения общего состояния исследований в данной сфере.

Список используемой литературы

1. Борисова, А.В. Алгоритм процесса выбора средств измерений для проведения инструментального контроля вредных производственных факторов [Электронный ресурс] / А.В. Борисова// Инженерный вестник Дона. –2015. –№1.–Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2783>
2. Васильев А.В. Непрерывный мониторинг производственного шума и вибрации в рамках автоматизированной системы управления охраной труда. / Тольятти: «Безопасность труда в промышленности» №12, 2011
3. ГОСТ 12.0.002-2014 «Система стандартов безопасности труда. Термины и определения»
4. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»
5. ГОСТ 12.0.007-2009 «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию»
6. Захаренков В.В. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска для здоровья работников угольной шахты / Захаренков В.В., Кислицына В.В., ФГБУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний» Сибирского отделения РАМН, 250 с.
7. Левашов, С. П. Мониторинг и анализ профессиональных рисков в России и за рубежом [Электронный ресурс]: монография / С. П. Левашов; под ред. И. И. Манило. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. - 345 с.
8. Мохсен М.Н., Журавлева М.А. Методы контроля опасных и вредных производственных факторов на ремонтных предприятиях машиностроительной отрасли. // Вестник ДГТУ. Т.14 – 2014.
9. Свинцова Н.Ф., Мониторинг безопасности труда на производстве. / Ижевск - Ижевский государственный университет. 2018.
10. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [Система Консультант плюс]. – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/
11. Фадин С.И., Автоматизированный мониторинг физических опасных и вредных факторов. Дис. канд. техн. наук :: Санкт-Петербург, 230 с. 2004.
12. Цукерников И.Е., Шумовой мониторинг городских территорий. // «Электротехника, электронная техника, информационные технологии» - НИИСФ РААСН. 2016.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДА В ПРОГРАММЕ MATLAB

Стенин Валерий Александрович

доктор технических наук

Северный (Арктический) федеральный университет им.

М.В.Ломоносова

г. Архангельск, Россия

По быстродействию, энергоэффективности и массогабаритным показателям гидравлические приводы имеют преимущества перед другими типа приводов, поэтому широко используются в рабочих органах различного технологического и транспортного оборудования [1,2]. Для регулирования скорости движения выходных звеньев гидравлических двигателей применяется дроссельное и объёмное управление. Объёмный способ по своим характеристикам превосходит дроссельный, однако по экономическим соображениям его выгодно применять при мощности привода более 10кВт. В остальных случаях применяют дроссельный способ управления. В качестве дросселирующих аппаратов используют дроссели, регуляторы расхода (в том числе с пропорциональным управлением) и дросселирующие распределители. По основным параметрам дросселирующие распределители превосходят другие гидроаппараты. При эксплуатации гидравлических устройств, управляющих движением механизмов и установок, при малой амплитуде входного сигнала лучше применять дроссельный способ регулирования, а при большой амплитуде – объёмный.

Современные исследовательские лаборатории обладают высокоточной измерительной техникой и универсальными стендами для исследования статических и динамических характеристик гидропривода, однако, в условиях действующего производства полное исследование гидравлических элементов вызывает определенные трудности. Стендовое испытание гидропривода является достаточно трудоемкой и сложной технологической операцией. Поэтому представляется целесообразным использование методов математического моделирования для предварительной оценки эффективности новых конструктивных решений, технологических приемов и методов стендовых испытаний при наладке и настройке систем гидроавтоматики.

Применение имитационного моделирования позволит значительно снизить затраты на стендовые испытания и повысить их качество. Особенность применения компьютерного имитационного моделирования заключается в том, что результаты испытаний можно рассматривать в любом временном диапазоне, в том числе за очень короткий промежуток времени (десятые, сотые и тысячные доли секунды). Время на проведение имитационного моделирования (при определенном опыте пользователя) значительно меньше, чем на натурные испытания. Появляется возможность производить оценку влияния на выходные параметры большого числа входных воздействий и структурных изменений системы автоматики. При этом можно моделировать физическое состояние объектов, которое может меняться в процессе эксплуатации (например: наличие зазоров, влияющих на внутренние утечки; изменение температуры рабочего тела и шероховатости стенок трубопроводов; корректура внешней нагрузки и пр.) [3].

Рассмотрим методику математического моделирования на примере экспериментального гидравлического стенда, показанного на рисунке 1. Стенд состоит из следующих элементов: Н – насос; КП – клапан предохранительный; МН – манометр; РВД – рукав высокого давления с муфтами быстроразъемного соединения; Р – распределитель; ДР – дроссель с обратным клапаном; ГЦ – гидравлический цилиндр; ВК – выключатель конечный; ЕМ – емкость мерная; ВН – кран (вентиль).

При отсутствии в гидроприводе регулируемых насосов бесступенчатое регулирование скоростей движения выходного звена можно осуществить дроссельным регулированием путем перепуска части рабочей жидкости, подаваемой насосом под давлением, через предохранительный клапан. Гидроприводы с дроссельным регулированием выполняются по двум схемам: с постоянным расходом рабочей жидкости и с постоянным давлением. При всех способах дроссельного регулирования часть жидкости, подаваемой насосом, отводится в сливную магистраль, не совершая полезной работы [1].

Для моделирования гидропривода дроссельного регулирования возвратно-поступательного движения с дроссельным регулированием на выходе и сравнения расчетных выходных характеристик с экспериментальными данными была использована программа MATLAB версии 2018b (среда Simulink, предназначенная для модельно-ориентированного проектирования). Для создания модели применялись встроенные элементы библиотеки.

Имитационная модель, показанная на рисунке 2, составлена в соответствии с гидравлической схемой, изображенной на рис. 1. Регулирование скорости осуществлялось на выходе гидроцилиндра. В качестве исполнительного двигателя использовался гидроцилиндр ГЦ-40х20-200-СГУ (диаметр поршня 40мм, штока 20мм, ход поршня 200мм) с установленными индуктивными дискретными датчиками положения типа ISN-31P-4-LZ. Все параметры модели соответствовали лабораторным условиям проведения эксперимента.

Золотник трехпозиционного распределителя находится в каждом из трёх положений 4 секунды. Этого достаточно, чтобы после переключения завершились все переходные процессы и выходные параметры стабилизировались. Общее время цикла составляет 16 секунд. Для включения в схему механической нагрузки использовались блоки, адаптированные к элементам поступательного движения.

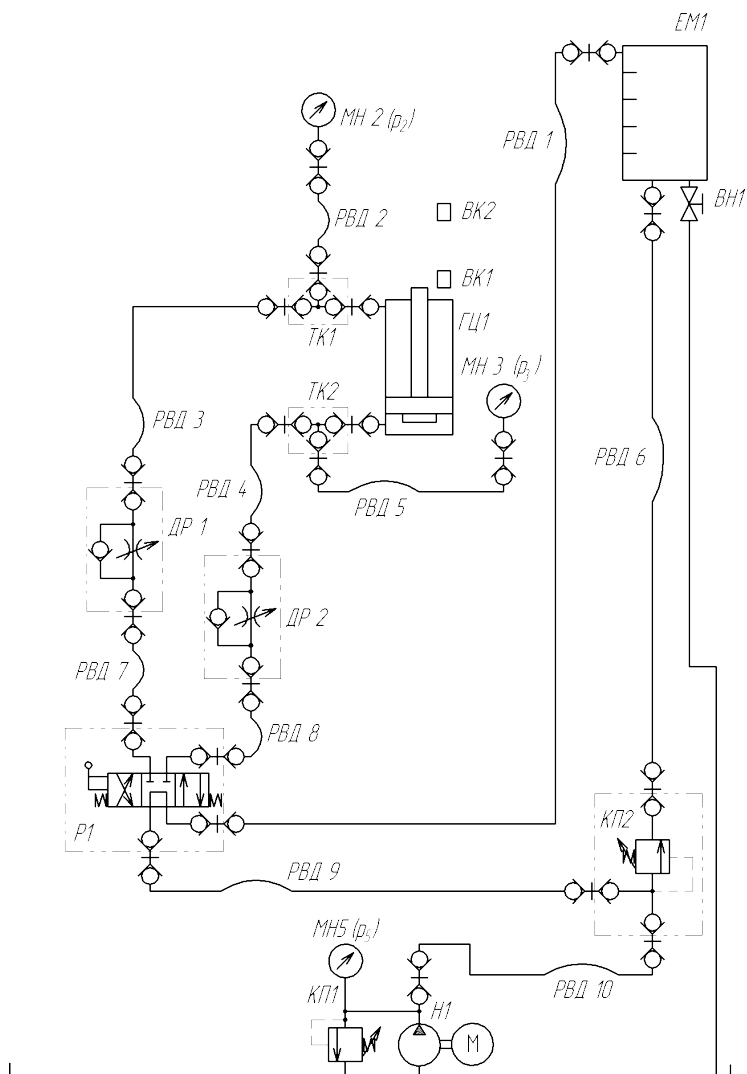


Рис.1. Гидравлическая схема экспериментального стенда.

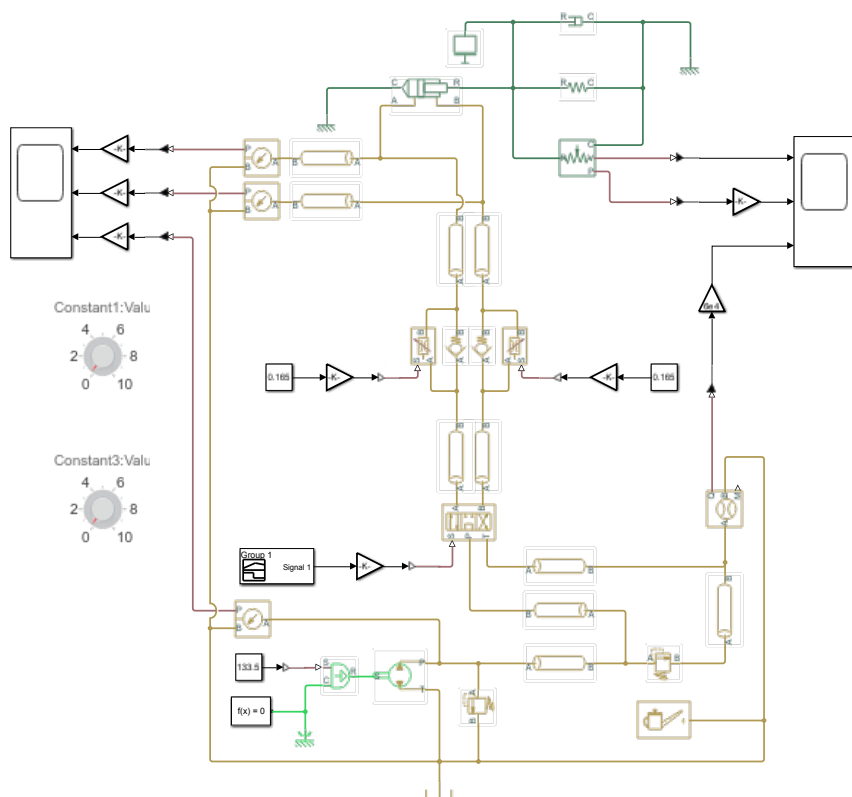


Рис.2. Имитационная модель гидропривода возвратно-поступательного движения с дроссельным регулированием скорости на выходе.

Визуализация основных параметров осуществляется осциллографами. Осциллограф №1 показывает давление в линии «А» гидроцилиндра (МПа), давление в линии «В» гидроцилиндра (МПа) и давление на выходе насоса (МПа). Осциллограф №2 регистрирует скорость перемещения штока (м/с), циклограмму движения штока гидроцилиндра (мм), расход жидкости на выходе (л/мин). На всех графиках по горизонтальной оси указано время работы гидроцилиндра в секундах.

Экспериментальные исследования данного гидропривода показали, что максимальное время перемещения штока гидроцилиндра в пределах хода составляет чуть менее 5-ти секунд. Для повышения точности при оценке качества переходных процессов проведена корректура циклограммы движения золотника распределителя путем увеличения времени нахождения золотника распределителя в каждом положении примерно в два раза (до 8 секунд).

Общее время цикла составило 32 секунды. На рисунках 3 и 4 показаны результаты имитационного моделирования (показания осциллографов) при различных условиях испытания гидроцилиндра. Результаты исследований сведены в таблицу 1.

Таблица 1. Данные имитационного моделирования (дроссель на выходе гидроцилиндра).

Параметры	Направление движения					
	прямой ход при открытии дросселя			обратный ход при открытии дросселя		
Открытие дросселя	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.
Давление p_1 , в поршневой полости (полость «А»), МПа	0,73	2,60	4,04	1,71	3,28	3,54
Давление p_2 , в штоковой полости (полость «В»), МПа	0,97	3,51	5,39	2,28	4,38	4,72
Давление p_n , на выходе насоса, МПа	2,45	4,47	5,51	3,98	5,53	5,56
Время перемещения штока, с	2,41	2,47	5,56	1,85	3,44	3,33

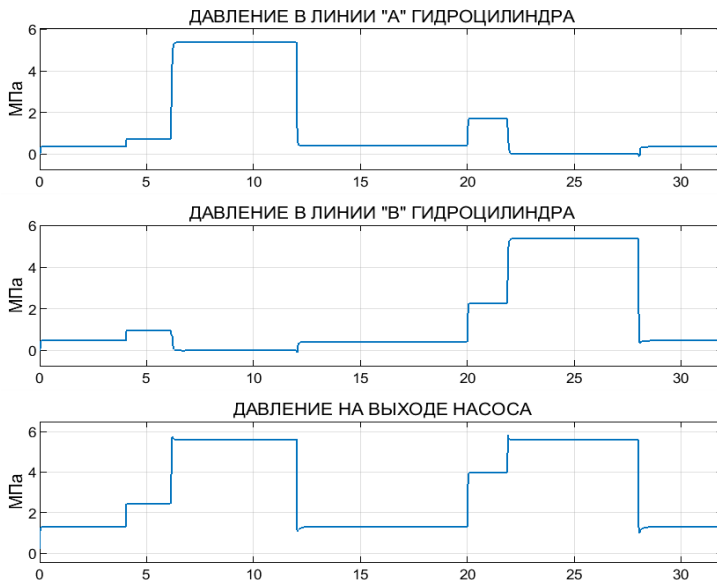


Рис. 3. Показания осциллографа №1 при максимально открытом дросселе

Результаты моделирования показывают, что полученные графики содержат участки, соответствующие переходным процессам. При изменении масштаба имеется возможность изучить их более детально.

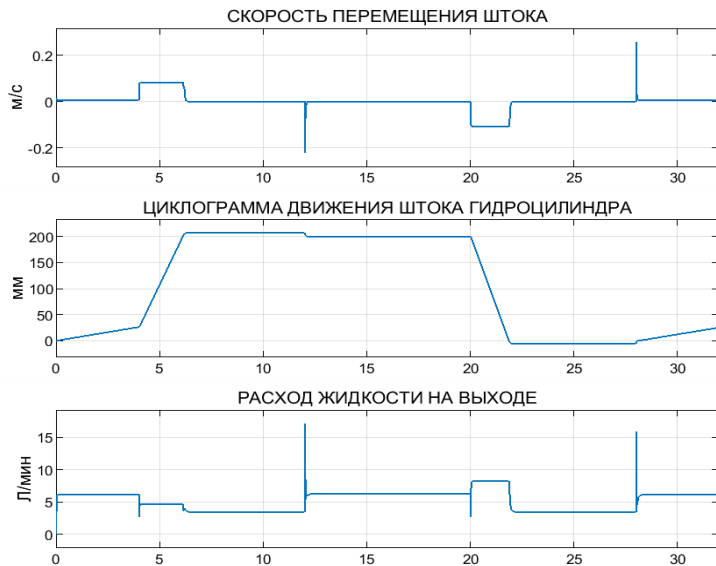


Рис. 4. Показания осциллографа №2 при максимально открытом дросселе

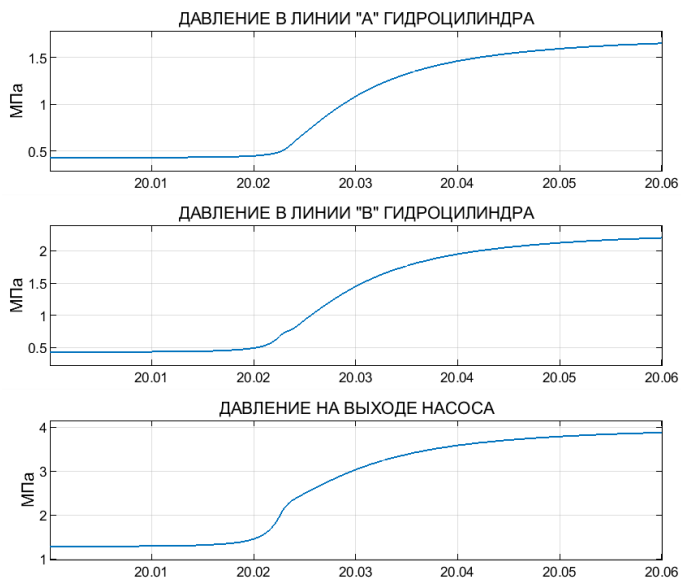


Рис. 5. Переходные процессы при переключении распределителя из среднего положения в крайнее правое (осциллограф №1).

На рисунках 5 и 6 в качестве примера более детально показаны переходные процессы в момент включения распределителя в крайнюю правую позицию, при подаче команды на возврат штока при максимальном открытии дросселя. Временной диапазон переходного процесса находится в пределах от 20,0 до 20,1 секунд. Время переключения трехпозиционного золотникового распределителя с электромагнитным управлением составило 0,03 секунды. Как видно из графиков резких скачков давлений и изменения других параметров не наблюдается. Время переходного процесса составляет около 0,06 с. Выходные параметры начинают изменяться с задержкой по времени в 0,015 с.



Рис. 6. Переходные процессы при переключении распределителя из среднего положения в крайнее правое (осциллограф №2).

Таким образом, результаты экспериментальных исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Применение программы MATLAB (среда Simulink) для исследования регулировочных характеристик гидроцилиндра возвратно - поступательного движения показало, что расхождение между экспериментальными данными, полученными в лабораторных условиях, и данными имитационной модели (при соответствующих настройках параметров модели) не превышает 10%...15%.

2. По сравнению с натурными испытаниями MATLAB предоставляет пользователям широкие возможности по изучению быстротечных процессов, таких как, например, переходные процессы, продолжительностью десятки и сотые доли секунд. При этом значительно сокращается время на проведения подобных исследований, по сравнению с лабораторными экспериментами.

3. В случае испытаний гидроцилиндра время переключения трехпозиционного золотникового распределителя с электромагнитным управлением составило 0,03 секунды. При этом резких скачков давлений и изменения других параметров не наблюдается. Время переходного процесса составляет около 0,06 с. Выходные параметры начинают изменяться с задержкой по времени в 0,015 с.

Литература

1. Никифоров, И.П. Гидравлика. Объёмный гидропривод / И.П. Никифоров. – Псков: Изд-во ППИ, 2009. – 128 с.

2. Свешников В.К. Станочные гидроприводы. Справочник. – М.: Машиностроение, 2008. – 639 с.

3. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. – Киев: Издательская группа BHV, 2005. – 512 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ШЛИКЕРНОГО ЛИТЬЯ

Безногова Ольга Юрьевна

*Российский химико-технологический университет имени
Д.И.Менделеева, г. Москва, Российская Федерация*

Керамику считают самым древним искусственным материалом, который использовал человек. Ее получают в следствие высокотемпературного обжига глин и других тугоплавких соединений. Все разнообразие видов керамики объединяют общие свойства, такие как твердость, устойчивость к высоким температурам (огнеупорность), хрупкость. Эти свойства зависят от исходного сырья и методов производства.

Технология керамики является одной из наиболее древних областей знаний. В настоящее время этот материал используется в промышленности, архитектуре, строительстве, медицине, химии и искусстве.

В данной статье описывается процесс учебной (технологической) практики студентов-бакалавров 1 курса специальности «Технология художественной обработки материалов». Цель практики состояла в следующем: изучить технологический процесс изготовления керамических изделий, спроектировать изделие из керамики и изготовить его методом шликерного литья, соблюдая все его этапы. Данная цель предполагала решение следующих задач: формирование и углубление теоретических и практических основ технологии керамики, формирование и владение навыками работы с технологическим оборудованием, формирование умения оценивать художественную ценность и качество готового изделия.

Выделяют несколько методов формования керамики:

1. прессование
2. пластическое формование
3. шликерное литье

Одним из самых популярных методов формования является метод шликерного литья, который представляет собой процесс изготовления керамического изделия из порошков, суспензированных в жидкости (шликеров). Процесс шликерного литья базируется на свойстве материалов впитывать и отдавать воду. В современном виде этот метод возник более 200 лет назад.

Сегодня это один из основных способов формирования не только на производстве, но и бытовых и художественных изделий из керамики, так как он позволяет изготовить однородное изделие сложной формы. Высокое качество, точность литья, простота метода, возможность изготавливать как тонкостенные, так и толстостенные изделия и др. являются значимыми преимуществами данного метода. Кроме того, метод шликерного литья можно приспособить к проведению в мастерской или лаборатории. Наша учебная практика была организована в специально оборудованной мастерской кафедры химической технологии керамики и огнеупоров РХТУ.

Важнейшая особенность керамики состоит в том, что исходным состоянием сырьевых материалов является дисперсное состояние (порошок), а конечным состоянием – поликристаллическое, т.е. единое твердое тело, состоящее из зерен – кристаллов. [1, с. 5].

В ходе учебной практики необходимо было точно соблюдать технологический процесс изготовления керамических деталей, который состоит из следующих операций [2, с. 127]:

1) Подготовка сырья. При подготовке сырья важно учитывать вид керамики. Сырьем для изготовления керамических изделий являются смеси неорганических веществ из глины, шамота и флюсов. Главной составной частью шихты (исходной сырьевой смеси) служит глина, которая представляет собой смесь природных водных силикатов глинозема. Нами была использована керамическая масса Ecobody ПФЛ-1 ТУ У14.2-32359731-001:2006.

2) Приготовление сырой массы. Перед использованием сырье подвергается обогащению. Этот процесс заключается в очищении глин от примесей, которые снижают качество будущих изделий. К таким примесям относятся не размолотые карбонатные породы (известняк, мел, доломит и т.д.), соли натрия, калия, магния, кальция, органические примеси.

3) Формовка деталей. Модели и формы изготавливают из гипса, так как основа процесса шликерного литья – способность гипсовой формы адсорбировать влагу из керамического шликера, т.е. керамическая масса, разбавленная водой до текучего состояния. При этом происходит набор массы (набор обезвоженного слоя на стенках формы). Скорость набора этого слоя зависит от многих внешних условий, а также состава и свойств исходной массы. Как правило, оборот форм достигает 60-80 заливок, после чего форма утрачивает способность эффективно впитывать влагу из шликера. Немаловажна марка используемого гипса. Из высокопрочных марок гипса получают более долговечные формы. Исходным материалом для учебной практики был гипс формовочный Г16. Существует два способа шликерного литья: сливной и наливной. Первый заключается в том, что после получения слоя нужной толщины избыток шликера сливают из формы. В этом случае можно получить тонкостенное изделие. Второй способ подраз-

умеает заполнение шликером всей полости формы. Этот способ используют для получения толстостенных изделий. Нами был выбран сливной способ шликерного литья. Большое влияние на процесс шликерного литья оказывают температура шликера и его давление. При повышении температуры шликера до 60°C скорость набора массы возрастает примерно в 2 раза. Повышение давления шликера в форме до 0,5Мпа также увеличивает скорость набора.

4) Сушка изделий и подготовка их к обжигу. Поскольку основное свойство керамики – устойчивость к высоким температурам, вследствие чего изделие приобретает прочность и твердость, обжиг является наиболее важной стадией технологического процесса. Перед обжигом изделие необходимо просушить. В процессе сушки можно выделить три стадии: на первой происходит интенсивная усадка изделия, на второй процесс усадки замедляется, на третьей происходит удаление воды из пор материала, при этом усадка отсутствует. Способ сушки также зависит от вида керамики. В описываемой практике сушка проходила в сушильных шкафах при температуре около 55°C. Остаточная влажность изделий после сушки не должна превышать 5%, иначе возможен разрыв изделия при обжиге образовавшимся паром. [1, с. 27].

5) Обжиг деталей. Все главные изменения в глине происходят при обжиге, в результате чего и образуется керамика. Во время нагрева множество химических соединений, из которых состоит сырое изделие, претерпевает серьезные изменения. Дегидратация, фазовые превращения, химические взаимодействия, растворение и кристаллизация и т.д. [3] Первый обжиг – утильный. Для фарфора и майолики он проходит при температуре 850-1000°C, а для фаянса – до 1250°C. В этот период изделие приобретает прочность перед нанесением глазурей. Происходит удаление газообразных продуктов, которые могут привести к дефектам. Второй тип обжига называется политым. Перед этим этапом на изделие наносят глазури, ангобы или керамические краски. Температура на этом этапе для разных видов декорирующих веществ разная. Второй обжиг окончательно формирует структуру керамики и, таким образом, определяет все ее физико-химические свойства. [3] Необходимо учитывать температуры обжига декоров и керамической массы. В противном случае изделие или краски могут недожечься или, наоборот, потрескаться. Существует третий обжиг – муфельный. Он проводится для закрепления надглазурных декоров. Время каждого обжига зависит от характеристик печи, состава исходного сырья изделия, его размеров и формы. После завершения обжига изделию необходимо дать остыть.

Если все этапы изготовления изделия проведены с соблюдением технологического процесса, то в результате получится качественное керамическое изделие.

Учебная практика позволила уже в начале обучения в вузе познакомиться с производством изделий и получить первичные профессиональные навыки и умения.

Библиографический список

1. Захаров А.И. *Основы технологии керамики: Учебное пособие/ПХТУ им. Д.И.Менделеева; М., 2001. 79с.*
2. Поплавский Ю.В. *Технология химического аппаратостроения; М., 1961. 288с.*
3. Сурков Г. «Обжиг керамики. Режимы обжигов различных видов керамических изделий. Процессы, происходящие при обжиге.», 2005 - URL: <https://portalkeramiki.ru/index.php/experience/statii/171-firing-ceramics> (дата обращения 30.04.2020)

Научное издание

Наука и инновации - современные концепции

Материалы международного научного форума
(г. Москва, 22 мая 2020 г.)

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

Подписано в печать 22.05.2020 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 26,9. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити

