

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник научных трудов
по материалам
IV Международной научно-практической конференции

г. Белгород, 31 июля 2015 г.

В шести частях
Часть II



Белгород
2015

УДК 001
ББК 72
С 56

Современные тенденции развития науки и технологий :
С 56 сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции 31 июля 2015 г.: в 6 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть II. – 164 с.

ISBN 978-5-9907013-4-2

ISBN 978-5-9907013-6-6 (Часть II)

В сборнике рассматриваются актуальные научные проблемы по материалам IV Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 31 июля 2015 г.).

Представлены научные достижения ведущих ученых, специалистов-практиков, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов по химическим, биологическим, сельскохозяйственным, медицинским наукам, наукам о земле.

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору № 301-05/2015 от 13.05.2015 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.issledo.ru

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-5-9907013-4-2
ISBN 978-5-9907013-6-6 (Часть II)

© Коллектив авторов, 2015
© ИП Ткачева Е.П. (АПНИ), 2015

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»	6
<i>Балобаева Н.Н., Паршина К.А.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАТАЛИЗАТОРОВ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕРОДА НА ИХ АКТИВНОСТЬ.....	6
<i>Пахомов А.С., Карпенко К.И.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СООСАЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СИНТЕЗА ПЬЕЗОМАТЕРИАЛОВ СИСТЕМЫ ЦТС	8
<i>Пахомов А.С., Карпенко К.И.</i> ПОНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СПЕКАНИЯ ПЬЕЗОМАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ВВЕДЕНИЯ СТЕКЛОДОБАВКИ $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$	12
<i>Шановалов В.А., Sharovalov V.V., Dadachova E., Метлов Л.С.</i> ПРОЯВЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ НЕЭКВИВАЛЕНТНОСТИ МАГНИТНЫХ ЗОНДОВ В КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЯХ 3d-ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ	19
<i>Юртаева С.С., Даутов А.И., Муллаянов Р.Х.</i> ОЧИСТКА И УТИЛИЗАЦИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ХРОМОСОДЕРЖАЩИХ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ВАНН	23
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»	27
<i>Антипова Е.И.</i> СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ СПЕЦИАЛИСТА ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .	27
<i>Барашкова А.И., Решетников А.Д.</i> ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И АКТИВНОСТЬ НАПАДЕНИЯ КОМАРОВ НА ЖИВОТНЫХ (ЯВЛЕНИЕ «ХАРААН»).....	29
<i>Зарытова В.Ф., Мазуркова Н.А., Левина А.С., Репкова М.Н.</i> НАНОКОМПОЗИТЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ TiO_2 -НАНОЧАСТИЦ И ДЕЗОКСИРИБОЗИМОВ: ПРОНИКНОВЕНИЕ В КЛЕТКИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РНК-МИШЕНЯМИ	32
<i>Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж.</i> РАСПРЕДЛЕНИЕ ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ МАЛЬЧИКОВ Г. ПАВЛОДАРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	38
<i>Назарян А.И., Таран С.С., Иванисова Н.В.</i> ВЛИЯНИЕ ФАВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИТОМАССЫ СЕЯНЦЕВ КАТАЛЬПЫ	40
<i>Репкова М.Н., Мазуркова Н.А., Левина А.С., Зарытова В.Ф.</i> МАЛЫЕ ИНТЕРФЕРИРУЮЩИЕ РНК (siRNA) КАК ПРОТИВОВИРУСНЫЕ АГЕНТЫ В СОСТАВЕ TiO_2 ~siRNA НАНОКОМПОЗИТОВ	43
СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»	50
<i>Абдурахманова К.А., Тошкина Е.А.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ВИКИ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНЦИИ С РАЗНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ В СМЕШАННЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗАХ	50
<i>Бустанов З.Т., Абаева Д.Н., Турдиева Ф., Ахмадалиев А.</i> В ЧЕМ ПОЛЬЗА СМЕШАННЫХ ПОСАДОК?	52
<i>Жантасов К.Т., Шалатаев С.Ш., Жантасов М.К., Калымбетов Г.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛИФОСАТА И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	55
<i>Корнилов И.М.</i> КОРНЕВЫЕ И ПОЖНИВНЫЕ ОСТАТКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБАБОТКИ ПОЧВЫ	61

<i>Левадняя И.Н.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ОГУРЦА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ	64
<i>Мукий Ю.В.</i> АПРОБАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ЗАМОРОЖЕННОЙ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	66
<i>Немчинова А.И., Гусакова Г.С.</i> ПРОИЗВОДСТВО СОКОВ НА ОСНОВЕ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	68
<i>Племяшов К.В., Комиссаров И.М., Протасов Б.И.</i> НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ.....	74
<i>Туйчиев Ж.Ш., Асранов Э.К., Эрмакова Ж.М., Хурматов Й.Э.</i> ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ТУТОВЫХ СЕМЯН НА КАЧЕСТВО СЕЯНЦЕВ.....	76
<i>Туйчиев Ж.Ш., Убайдуллаев С.Ш., Турдиева Ф.Т., Солиева М.Б.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ДОЛИ ДЕФЕКТНЫХ КОКОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ НА ЗАВОД	78
<i>Турусов В.И., Гармашов В.М., Абанина О.А., Дронова Н.В.</i> ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЧЗ	81
<i>Тысленко А.М., Тарасов С.И.</i> ПИТАТЕЛЬНЫЕ ГРУНТЫ НА ОСНОВЕ ЗООГУМУСА.....	85
СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»	89
<i>Shyian D.N.</i> ANATOMY OF THE NUCLEI OF THE CEREBELLUM.....	89
<i>Андреева Н.П., Петрова Т.И., Смирнова Е.И., Иванова О.Н.</i> АЛЛЕРГЕНСПЕЦИФИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПОЛЛИНОЗА	91
<i>Андреева Н.П., Петрова Т.И., Голубцова О.И., Леженина С.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРОБНОЙ ФЛОРЫ К АНТИБИОТИКАМ У ПАЦИЕНТОВ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ	93
<i>Булешов М.А., Булешова А.М., Талгатбек А.М., Ембердиев А.У.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ В ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	95
<i>Гривков А.С.</i> ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО АДТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СТОМАТОЛОГИИ.....	99
<i>Дятлов Н.Е., Рахматуллов Ф.К., Куряева А.М., Бурмистрова Л.Ф.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СРОКОВ ГЕСТАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА ПРИ СИМПТОМНОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ.....	103
<i>Киргуева О.И., Тотров И.Н.</i> СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ У БОЛЬНЫХ ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ	108
<i>Кириязи Т.С.</i> ЗНАЧЕНИЕ NO-СИНТАЗЫ В ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОРРЕГИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕРАГЕРЦЕВЫХ ВОЛН НА ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОГО КОМПОНЕНТА МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПРИ СТРЕССЕ	110
<i>Лебедева Е.А., Каминский М.Ю., Скобло М.Л., Хан Е.А.</i> ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ	113
<i>Мамедалиева С.</i> АНАЛИЗ СПЕКТРА НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ МОЗГА	118
<i>Рюмина Т.Е., Голованенко А.Л., Третьякова Е.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕЛЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЭМАЛИ.....	121

<i>Саввина Л.Э., Попова Е.К.</i> ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА У ПАЦИЕНТОВ С ИБС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	123
<i>Сахапова З.Р.</i> СТРУКТУРА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ШКОЛЬНИКОВ ИЛИШЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	126
<i>Хакимов Ф.М., Медведева М.А.</i> БИОЦЕНОЗ ВЛАГАЛИЩА ПРИ ГИПЕРТРОФИИ И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ШЕЙКИ МАТКИ	129
<i>Шестаков В.П., Чернякина Т.С., Свинцов А.А.</i> МОНИТОРИНГ СОБЛЮДЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ КОНВЕНЦИИ ООН О ПРАВАХ ИНВАЛИДОВ	134
СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ».....	138
<i>Вохмин С.А., Курчин Г.С., Кирсанов А.К., Грибанова Д.А.</i> КРАТКИЙ ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК РАСЧЁТА ЗОН РАЗРУШЕНИЯ ПОРОДНОГО МАССИВА.....	138
<i>Данченков А.Р., Белов Н.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЕРАТОРА КЭННИ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ.....	142
<i>Задорожная Т.Н.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ЗАБЛАГОВРЕМЕННОСТИ ПРОГНОЗА СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИПОЛЮСНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ	147
<i>Ильченко И.А.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ПОВОЛЖСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА.....	151
<i>Кузина А.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ОТТАИВАЮЩИХ ГРУНТОВ ВОКРУГ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК	153
<i>Мишедченко А.А.</i> СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕПЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТНЫХ СТЕЛОЛ В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	158

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАТАЛИЗАТОРОВ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕРОДА НА ИХ АКТИВНОСТЬ

Балобаева Н.Н.

аспирантка кафедры химии и химической технологии
Тамбовского государственного технического университета,
Россия, г. Тамбов

Паршина К.А.

магистр кафедры химии и химической технологии
Тамбовского государственного технического университета,
Россия, г. Тамбов

В статье рассматривается метод повышения активности катализаторов в наноструктурированной форме, применяемых для увеличения выхода светлых нефтяных фракций с температурой выкипания до 195 0С при атмосферной перегонке путем термического воздействия на катализатор в присутствии углерода.

Ключевые слова: катализаторы в наноструктурированной форме, термокаталитическая деструкция, уголь активированный, углеродные соединения высокой реакционной способности, регенерация, оксидная пленка, зауглероживание, отравление катализатора.

В процессах нефтепереработки с целью увеличения глубины переработки нефти широко используются металлические катализаторы (1). К процессам с применением металлических катализаторов относятся атмосферная возгонка нефти, термический крекинг тяжелого нефтяного сырья и остатков первичной переработки нефти, риформинг светлых нефтяных фракций с целью изменения химического состава получаемых топлив, который напрямую влияет на технологические и потребительские свойства топлива (октановое число для бензинов, цетановое – для дизельного топлива).

В последнее время возник интерес к так называемым наноструктурированным катализаторам и возможности их применения в различных отраслях химической промышленности, также в нефтепереработке. Лабораторно установлено, что применение металлов VIII группы химических элементов таблицы Менделеева в наноструктурированной форме благоприятно сказывается на процессе атмосферной перегонки нефти с целью получения светлых фракций для их последующей переработки в товарные топлива.

Металлические катализаторы имеют существенный недостаток. Так как металлы сами по себе достаточно реакционноспособны, в процессе хранения (так как предотвратить всякий контакт металла с воздухом технически довольно сложно), либо при нахождении на открытом воздухе на поверхности катализатора появляется так называемая оксидная пленка, образующаяся в результате химического взаимодействия активного металла с кислородом

воздуха. Также в процессе переработки нефти с применением металлических катализаторов происходит закоксовывание (зауглероживание) поверхности катализатора продуктами распада тяжелого углеводородного сырья. Оксидная, либо углеродная пленка на поверхности катализатора блокирует активные центры, что не позволяет в полной мере осуществить каталитический процесс. Сера, азот фосфор, содержащиеся в нефти, также оказывают отравляющее действие на металлические катализаторы.

Существуют различные способы удаления нагара и оксидной пленки с поверхности металла (2). В промышленности применяется продувка катализатора горячим воздухом, либо обработка паром. Термическая регенерация катализаторов, в особенности при обработке паром, зачастую приводит к спеканию частиц металла, что также приводит к потере его активности. При обработке наноструктурированных металлов при температурах выше 600 °C также теряется каталитическая активность металла, что может быть обусловлено его выгоранием.

Известен метод регенерации металлических катализаторов в результате термического воздействия в присутствии древесных углей. Температура процесса составляет ок. 500 °C.

Для эксперимента были использованы активированный уголь и углеродные соединения высокой реакционной способности, полученный в результате холодной деструкции.

Активированный уголь склонен к окислению кислородом воздуха. Размер пор угля – порядка 2-50 нм; йодное число – 500-1000 мг/гр.

В углеродных соединениях высокой реакционной способности содержание углерода не менее 94%; насыпная плотность – 0,01-0,001 гр/см³; диапазон рабочих температур – от -60 °C до + 3000 °C; возврат присоединенного вещества – до 98%.

В ходе проведенных экспериментальных исследований было установлено, что обработка металлических катализаторов при температуре около 500 °C в присутствии активированного угля положительно сказывается на активности металлического катализатора. Так при использовании регенерированного активированным углем металлического катализатора наблюдается прирост выхода светлых нефтяных фракций в среднем на 3-5 %.

Также хорошие результаты дает применение металлических катализаторов, регенерированных с использованием углеродных соединений высокой реакционной способности (УСВР), полученного в результате холодной деструкции: прирост выхода светлых нефтяных фракций наблюдается 2-3%.

Повышение активности катализатора объясняется ликвидацией оксидной пленки, образованной на поверхности катализатора в результате его хранения. Термообработка катализатора в присутствии мелкодисперсного активированного угля при ограничении доступа кислорода воздуха может привести к тому, что углерод и металлический катализатор, имеют при образовании сухой смеси развитую поверхность контакта. При дефиците кислорода в воздухе углерод, взаимодействует с кислородом оксидной пленки, тем самым активируя поверхность металла и открывая доступ к его активным центрам,

что впоследствии положительно сказывается на результатах его применения в процессе атмосферной возгонки нефти.

Список литературы

1. Ткачев С.М. Технология переработки нефти и газа. Процессы глубокой переработки нефти и нефтяных фракций / С.М. Ткачев. – М.: УО «ПГУ», 2006. – 345 с. – ISBN 5-7501-0296-3.
2. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. Изд. 2-е, исправленное и дополненное. – М.: Наука–Физматлит, 2007 – 416 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СООСАЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СИНТЕЗА ПЬЕЗОМАТЕРИАЛОВ СИСТЕМЫ ЦТС

Пахомов А.С.

старший преподаватель кафедры общей и неорганической химии
Южного федерального университета,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Карпенко К.И.

магистр кафедры общей и неорганической химии
Южного федерального университета,
Россия, г. Ростов-на-Дону

В работе показано, что использование в качестве прекурсоров свежееосаждённых гидроксидов титана и циркония позволяет понизить температуры синтеза пьезоматериалов на основе фаз со структурой перовскита.

Ключевые слова: пьезокерамика, перовскит, метод соосаждения, синтез, сегнето-жесткость, ксерогель, легирующие добавки, ЦТС-36, ЦТС-БС-2, ПКР-8.

Материалы на основе фаз со структурой перовскита в настоящее время являются основой большинства пьезокерамических материалов. Основными требованиями, предъявляемыми к этим материалам являются высокие значения электромеханических коэффициентов и высокая стабильность в электрических полях различной мощности, а так же, стабильности в широком температурном интервале. В настоящее время разработана целая группа материалов на основе фаз системы ЦТС, которые удовлетворяют указанным выше требованиям. Однако основным недостатком известных технологических процессов их получения является плохая воспроизводимость электрофизических параметров конечных керамических изделий, что связано с трудностью воспроизведения количественного состава изготавливаемой керамики. Это предопределяется тем, что основным методом синтеза исходной шихты остаётся твердофазный синтез, имеющий целый ряд недостатков:

а) нарушение состава конечного продукта за счёт испарения (PbO , Bi_2O_3 , CdO , WO_3 и т.д.) или термического разложения (Fe_2O_3 , MnO_2 , V_2O_5 и т.д.) исходных оксидов.

б) высокие температуры процесса, что способствует установлению в системе равновесий с заметной концентрацией прекурсоров.

в) технологическая проблема равномерного распределения легирующих добавок в синтезируемой шихте.

Одним из путей понижения температуры синтеза материала является использование активных прекурсоров, в частности свежесажженных гидроксидов Ti и Zr.

В качестве пьезоматериалов были выбраны материалы: ЦТС-36, ЦТС-БС-2 и ПКР-8, которые охватывают широкий диапазон сегнетожесткости: ЦТС-36 относится к сегнетомягким материалам, ЦТС-БС-2 является материалом средней жесткости, ПКР-8 – сегнетожесткий материал, относящийся к пьезокерамическим материалам устойчивым к электрическим и механическим воздействиям. Изделия из таких материалов предназначены в основном для устройств, работающих в силовых режимах: прямой – обратный пьезоэффект. Их диэлектрические и пьезоэлектрические характеристики стабильны во времени и в широком температурном диапазоне, кроме этого, они мало изменяются при приложении к образцам электрического поля.

Составы образцов ЦТС-36, ЦТС-БС-2 и ПКР-8 принадлежат морфотропной области. Особенностью этих материалов является то, что содержание основной фазы ЦТС в них не менее 95 мол.%, поэтому на первое место при синтезе указанных фаз выходит вопрос равномерного распределения добавок в объеме материала. В связи с тем, что в процессе твердофазного синтеза гомогенизация образцов достаточно сложна, воспроизводимость материалов данных типов является относительно низкой. Даже в пределах одной партии $\epsilon_{33}^T / \epsilon_0$ может изменяться на $\pm 20\%$, значения пьезомодулей на $\pm 25\%$.

Данные материалы требуют очень жесткого соблюдения условий спекания керамики: повышение или понижение температуры по сравнению с оптимальной, приводит к снижению плотности образцов или к их неконтролируемой рекристаллизации. Такое же влияние оказывает и время спекания образцов, а также скорость нагрева их в процессе спекания.

Прекурсоры для всех этих материалов получались соосаждением гидроксидов Ti и Zr из азотнокислых растворов с помощью водного раствора аммиака. Легирующие добавки вводились в эту систему после проведения операции соосаждения. После получения осадка он отделялся от жидкой фазы методом декантации. Несколько раз промывался дистиллированной водой и высушивался. Полученный ксерогель разлагался при нагревании.

Как показывает дериватограмма (рис. 1-3), полное разрушение ксерогеля происходит при $t = 480^\circ\text{C}$, а начало разрушения при $t = 100^\circ\text{C}$. Поэтому в этом промежутке нагревание шло очень медленно (1 градус в минуту), чтобы избежать разбрызгивания материала. При $t = 400-411^\circ\text{C}$ делалась полка в течение одного часа.

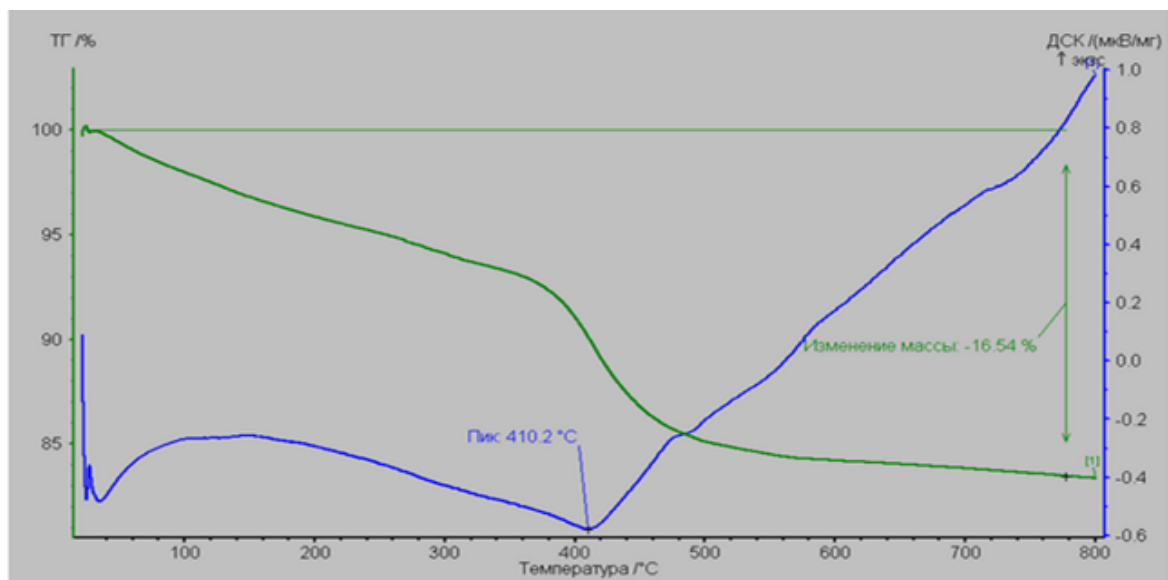


Рис. 1. Дериватограмма для материала ЦТС-36

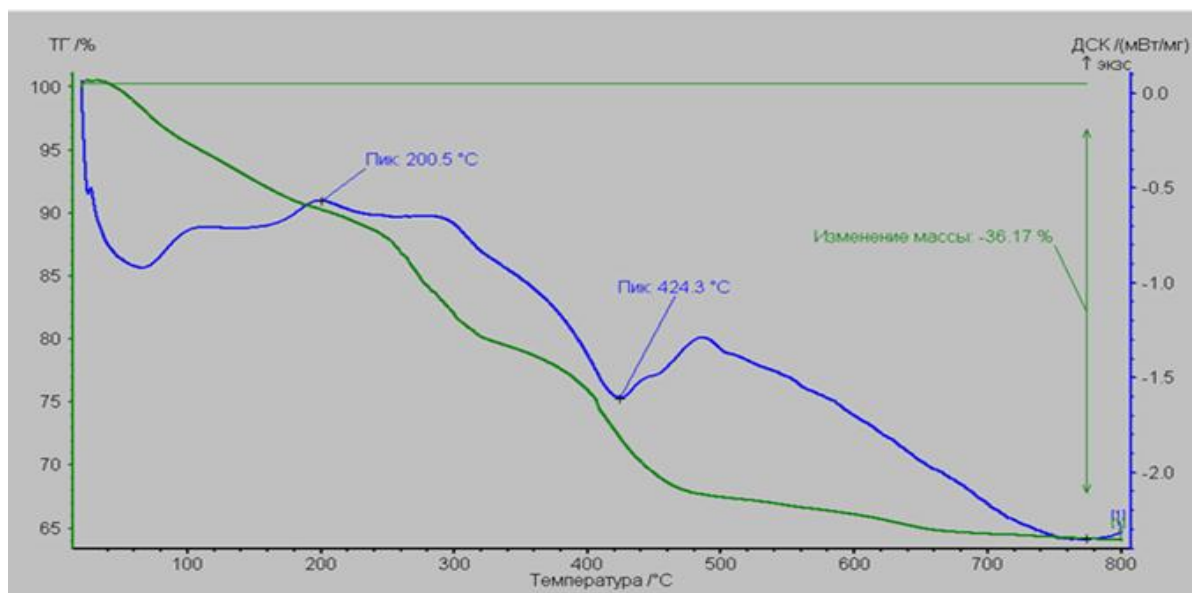


Рис. 2. Дериватограмма для материала ЦТС-БС-2

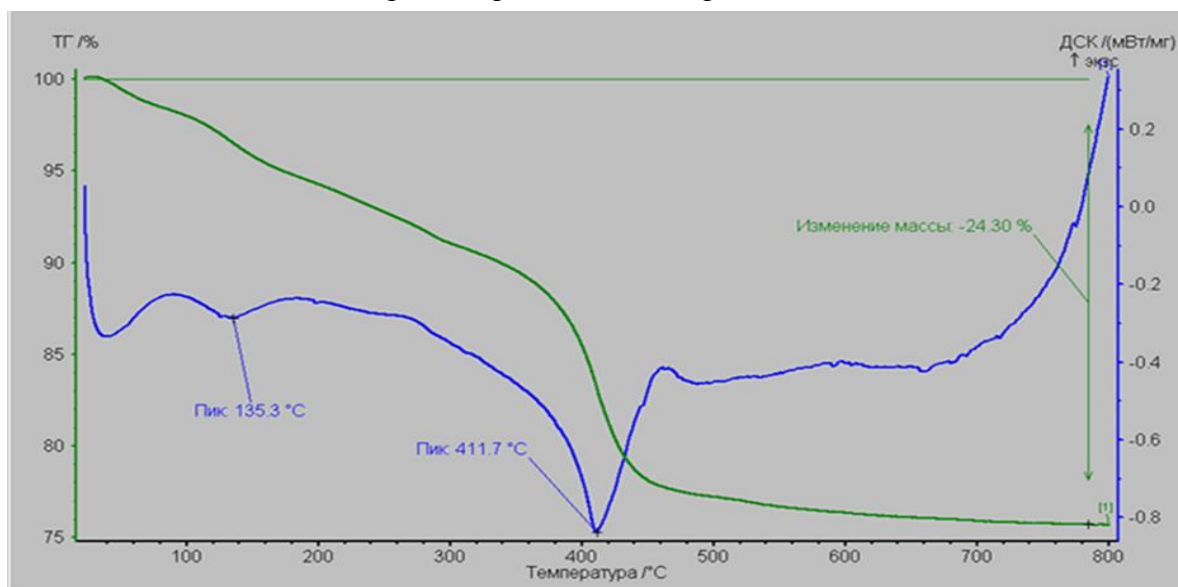


Рис. 3. Дериватограмма для материала ЦТС-БС-2

Рентгенофазовый анализ разрушенного ксерогеля в этих условиях показал наличие рентгеноаморфной фазы, поэтому материал последовательно прокаливался при $t = 500$ и 600°C . После прокаливания при $t = 600^\circ\text{C}$, РФА показал, что фаза перовскита сформировалась. Однако полученная из данной фазы керамика имела сравнительно низкую значения диэлектрической проницаемости и пьезомодулей. Поэтому материал прокаливался при более высоких температурах (700°C - 800°C). После прокаливания при 800°C керамика из материалов состава ЦТС-36, ЦТС-БС-2 и ПКР-8 показала свойства, хорошо согласующиеся с литературными данными (таблица). Пьезоэлементы из материалов состава ЦТС-36, ЦТС-БС-2 и ПКР-8 изготавливались по обычной керамической технологии.

Таблица

Свойства материалов ЦТС-36, ЦТС-БС-2, ПКР-8

Материал	d_{31} , пК/Н	d_{33} , пК/Н	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$
ЦТС – 36 (полученный нами)	-125	310	800
ЦТС – 36 (лит. данные)	-95 – (-110)	220 – 270	650 – 700
ЦТС-БС-2 (полученный нами)	-120	300	1500
ЦТС-БС-2 (лит. данные)	-126	307	1500
ПКР-8 (полученный нами)	-120 – (-130)	300-320	1300-1400
ПКР-8 (лит. данные)	-125 – (-130)	280-290	1300-1400

Таким образом в данной работе показано, что использование свежесоздаваемых гидроксидов Ti и Zr позволяет снизить температуру синтеза пьезоматериалов ЦТС-36, ЦТС-БС-2 и ПКР-8 при сохранении электрофизических параметров. Кроме того данный метод позволил получить керамику состава ПКР-8 по обычной керамической технологии (ранее эта керамика получалась только методом горячего прессования).

Список литературы

1. Гориш, А.В. Пьезоэлектрическое приборостроение/ А.В. Гориш, В.П. Дудкевич, М.Ф. Куприянов. – 1999 – Т.1. – С. 31-47.
2. Данцигер, А.Я. Высокоэффективные пьезокерамические материалы [Текст]: справочник/ А.Я. Данцигер [и др.] – Ростов н/Д: Книга, 1994.-С.56-84.
3. Желудев, И.С. Физика кристаллических диэлектриков [Текст]: учебник / И.С. Желудев – М.: Наука, 1968. – С.17-22.
4. Иона, Ф. Сегнетоэлектрические кристаллы [Текст]: учебник/ Ф. Иона, Д. Ширане – М.: Мир, 1965.-С.5-124.
5. Фесенко, Е.Г. Новые пьезокерамические материалы [Текст]: учебник / Е.Г. Фесенко, А.Я. Данцигер, О.Н. Разумовская – Ростов н/Д: Ростов, 1983.-С.14-31.
6. Фесенко Е.Г. Сегнетоэлектрическая керамика/ Е.Г. Фесенко, В.В. Еремкин, В.Г. Смотрakov // ФТТ. – 1986. – Т.28. – С.224-236.
7. Яффе, Б. Пьезоэлектрическая керамика [Текст]: учебник/ Б. Яффе, У. Кук, Г. Яффе – М.: Мир, 1974. – С.22-24.

ПОНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СПЕКАНИЯ ПЬЕЗОМАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ВВЕДЕНИЯ СТЕКЛОДОБАВКИ $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$

Пахомов А.С.

старший преподаватель кафедры общей и неорганической химии
Южного федерального университета,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Карпенко К.И.

магистр кафедры общей и неорганической химии
Южного федерального университета,
Россия, г. Ростов-на-Дону

В работе исследуется влияние на процесс спекания пьезокерамики типа ЦТС введением в систему стеклодобавок.

Ключевые слова: пьезокерамика, перовскит, стеклодобавка, спекание, твердофазный синтез, ЦНВ-20, ЦТС-БС-3, ЦТС-83-Г, BaTiO_3 , SrTiO_3 .

Под словом керамика обычно понимают самые различные изделия из твердых материалов, как правило, неорганического происхождения. Это фарфор и фаянс, строительные изделия и огнеупоры, абразивы и эмали, сегнетоэлектрические датчики и сверхпроводники. Керамические материалы представляют собой конгломераты беспорядочно расположенных кристаллитов. Эти кристаллиты обычно называют зернами керамики. Очень важным является то, что от размеров, формы и характера сил связывания, сцепления этих зерен сильно зависят самые различные свойства керамики. Пожалуй, наибольшее значение имеют свойства поверхности кристаллитов и межзеренных границ. Все указанное в свою очередь является следствием способов получения (технологии) керамических материалов.

Производство керамики до сих пор в большой степени является искусством, где эмпирические правила намного важнее научно обоснованных закономерностей. Это связано с большими трудностями экспериментального исследования поверхностей твердых тел (их строения и физико-химических процессов), учета всех процессов происходящих на этих поверхностях, а также сложностью построения теоретических моделей, описывающих эти специфические формы существования вещества. Однако в последнее время, использование современных физических методов исследования позволяет подробнее и строже описать происходящее в керамике, предложить модели и теоретическое описание процессов, происходящих при формировании зерен и межзеренных участков. Все сказанное в полной мере относится и к производству пьезокерамических материалов.

Самым главным шагом получения керамики является этап спекания. Этот этап является и самым малоизученным. Однако именно на этапе обжига можно как получить качественный материал с требуемыми свойствами, так и «запороть» готовое изделие. Важнейшими составляющими этапа спекания

являются температурные режимы (скорость подъема и снижения температуры, время выдержки материала при максимальной температуре и собственно сама температура спекания), условия проведения обжига (участие газовой фазы и ее состав, давление, способ и скорость удаления газообразных продуктов, вакуумный вариант) и, наконец, различного рода добавки для достижения требуемых результатов спекания.

В связи с этим, актуальной остаётся задача поиска новых путей снижения температуры спекания пьезокерамики, к которым, в частности, относится метод введения стеклодобавок.

В качестве материала для исследования были взяты готовые материалы ЦНВ-20, ЦТС-БС-3, ЦТС-83-Г и синтезированные нами по традиционной технологии твердофазного синтеза BaTiO_3 и SrTiO_3 . В качестве стеклодобавки использовали $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$.

Приготовление шихты стеклофазы проводилось следующим образом: в необходимых соотношениях были взяты навески оксидов. После взвешивания навески помещали в шаровую мельницу и перемалывали в присутствии воды с целью качественной гомогенизации. Гомогенизация проводилась в течение 30 минут. Затем смесь оставляли в сушильном шкафу. Затем были взяты навески шихты для получения материалов с содержанием стеклофазы – 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4 % и 4,5% соответственно от массы материала ЦТС. После взвешивания шихта добавлялась в керамику, после чего проводилась гомогенизация. Далее навески материалов прессовались. После прессования заготовки подверглись спеканию при режимах с максимальными температурами 900°C, 1000°C, 1100°C и 1200°C.

Для проведения электрофизических испытаний каждый спеченный образец распиливался на таблетки. После подготовки поверхности на противоположные стороны дисков были нанесены серебряные электроды методом высокотемпературного вжигания.

Далее образцы подвергались поляризации в разных условиях:

- в CCl_4 при комнатной температуре и напряжении 3000 В в течении 30 сек,
- в силиконовом масле при температуре 110°C и напряжении 3000 В в течении 30 мин.

Параллельно с измерениями электро-физических характеристик проводился микроскопический анализ структуры материала после спекания.

Введение стеклофазы приводит к очень важной модификации системы. Поскольку в процессе спекания основным фактором скорости является диффузия ионов, то введение заведомо неупорядоченной (дефектной) фазы способствует взаимной диффузии ионов между соседними зёрнами. Если стеклянная компонента системы хорошо смачивает поверхность зёрен керамики, то, как показывает практика, скорости спекания могут быть увеличены в несколько раз.

Такой эффект достигается даже при небольших (единицы процента) добавках стекол. Однако вместе с явно положительными факторами, введе-

ние стекла, как и любой другой посторонней фазы, может привести и к негативным последствиям.

Прежде всего, нельзя допускать заметного химического взаимодействия стекла с основной фазой керамики. Это, безусловно, может привести к значительной или даже полной потере полезных (в нашем случае сегнетоэлектрических) свойств.

Количество добавляемого в керамику стекла варьировалось в пределах 1-5 вес %. Во всех проведенных опытах, даже при температурах более 1000°C не наблюдалась протечка стеклофазы из керамических образцов в процессе спекания. Это может служить, хоть и косвенным доказательством смачивания стеклом основной сегнетофазы.

Как видно из фотографий спеченной керамики, стеклофаза распределяется по границам зерен. Отсутствие заметного взаимодействия стеклофазы с керамикой подтверждается совпадением рентгенограмм исходных материалов с рентгенограммами материалов, модифицированных стеклом.

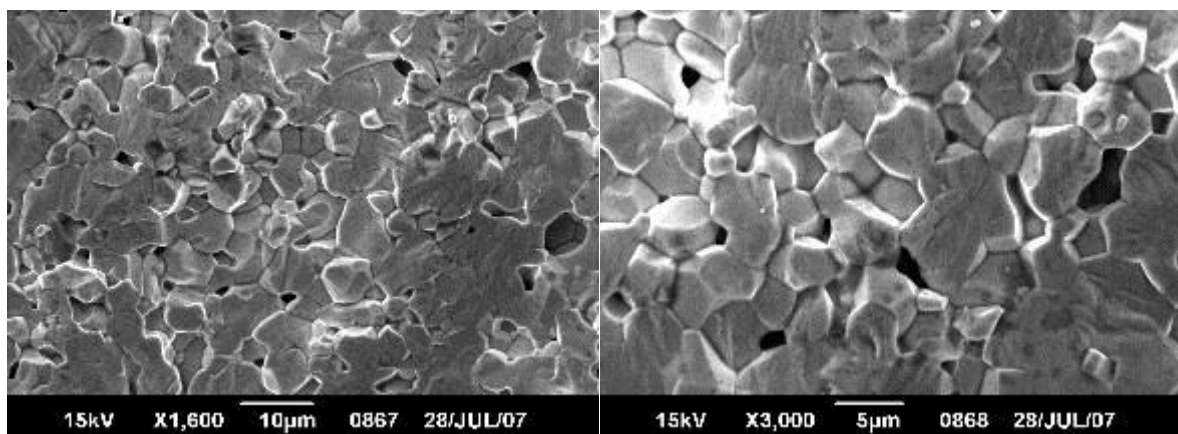


Рис. 1. ЦНВ-20 со стеклофазой $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$ 2%, температура спекания 1000°C.

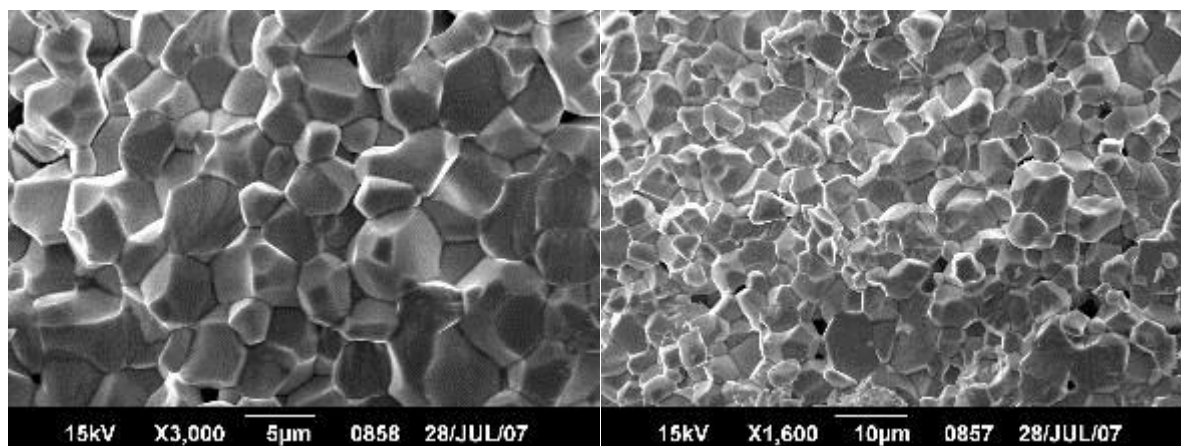


Рис. 2. ЦНВ-20 со стеклофазой $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$ 2,5%, температура спекания 1000°C.

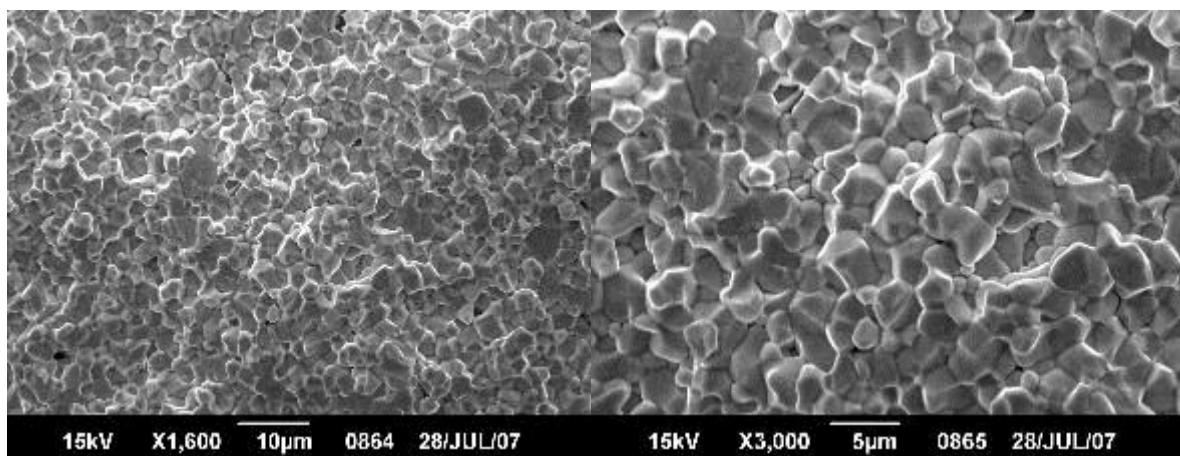


Рис. 3. ЦНВ-20 со стеклофазой $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$ 3%, температура спекания 900°C .

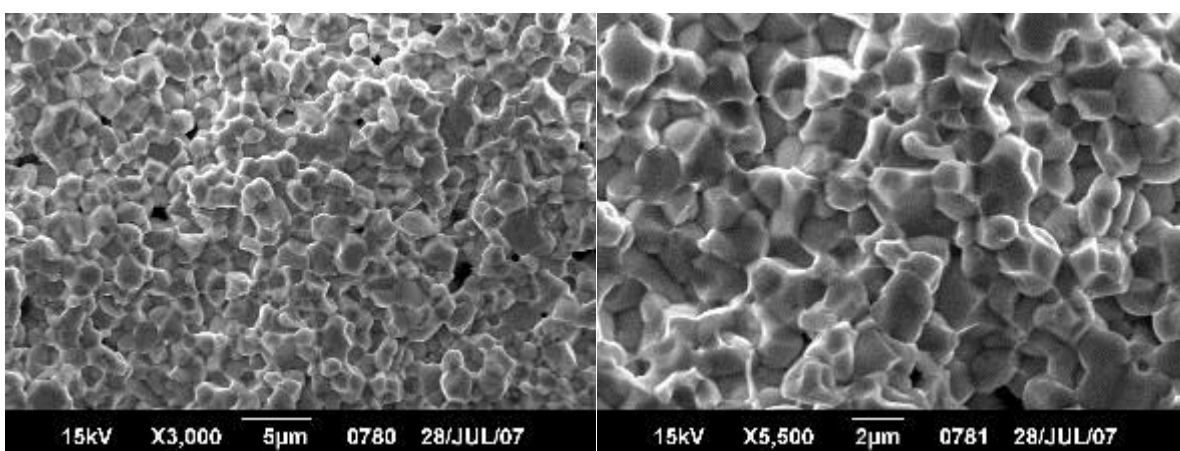


Рис. 4. ЦТС-БС-3 со стеклофазой $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$ 2,5%, температура спекания 1200°C .

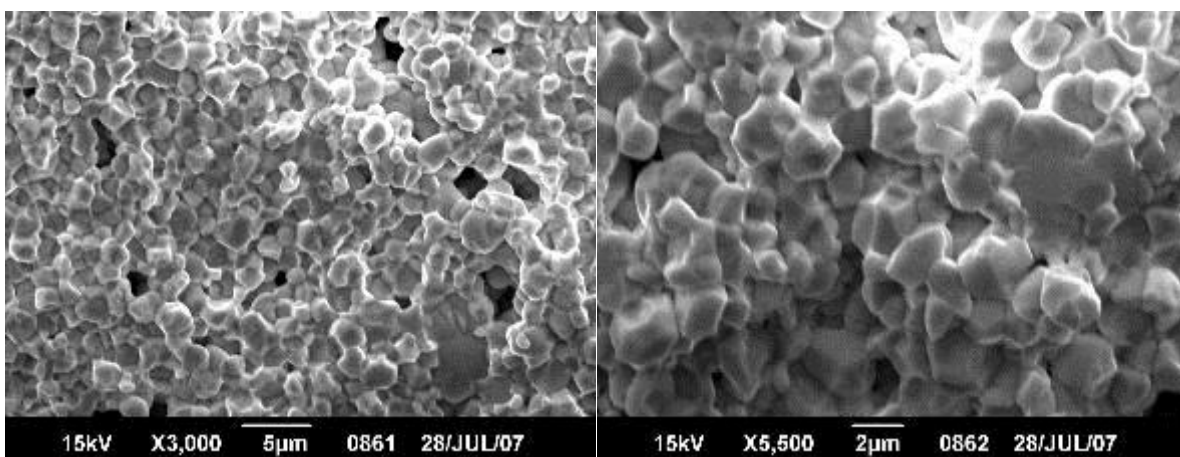


Рис. 5. ЦТС-БС-3 со стеклофазой, $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$ 5%, температура спекания 1180°C

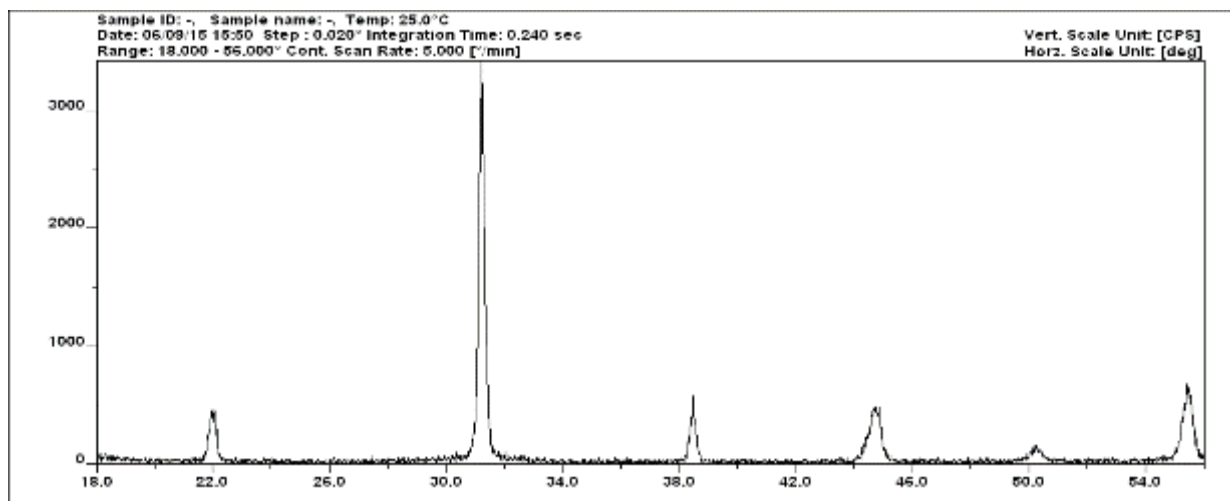


Рис. 6. ЦНВ-20 с 3% $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$

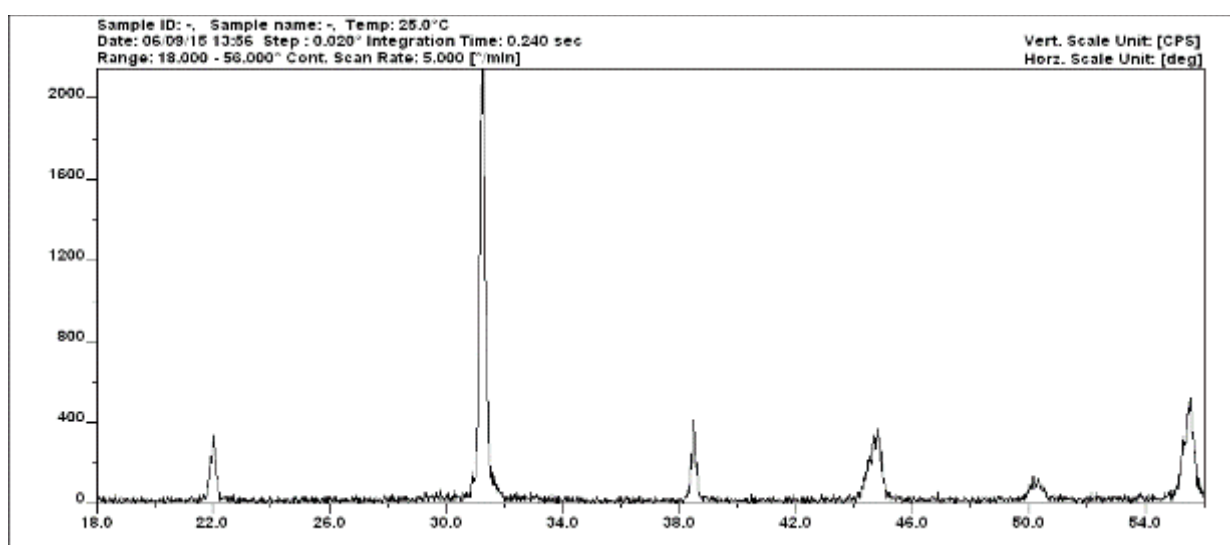


Рис. 7. ЦНВ-20 с 3,5% $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$

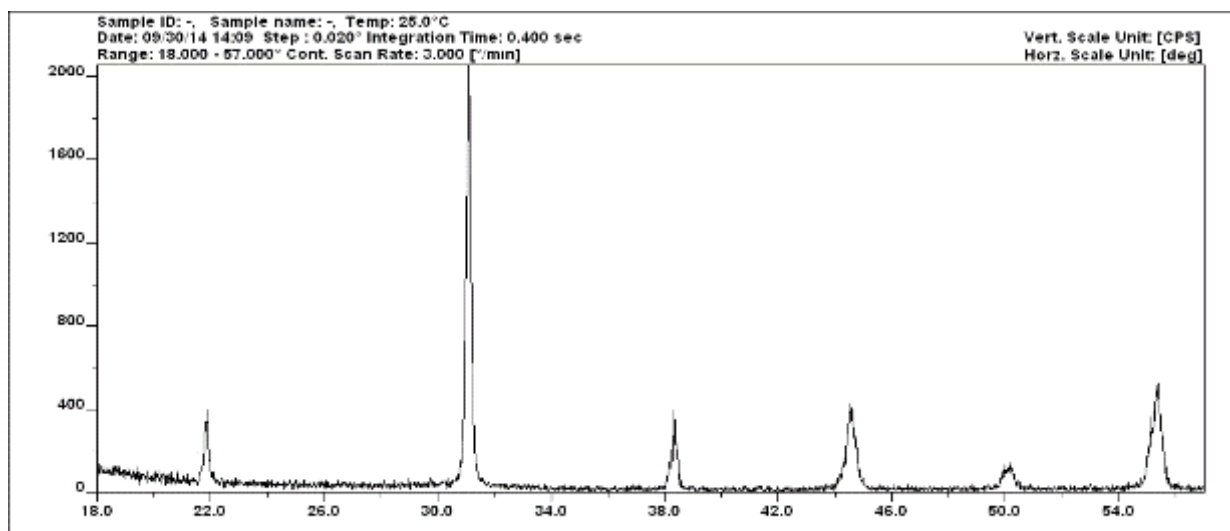


Рис. 8. ЦНВ-20 без стекла

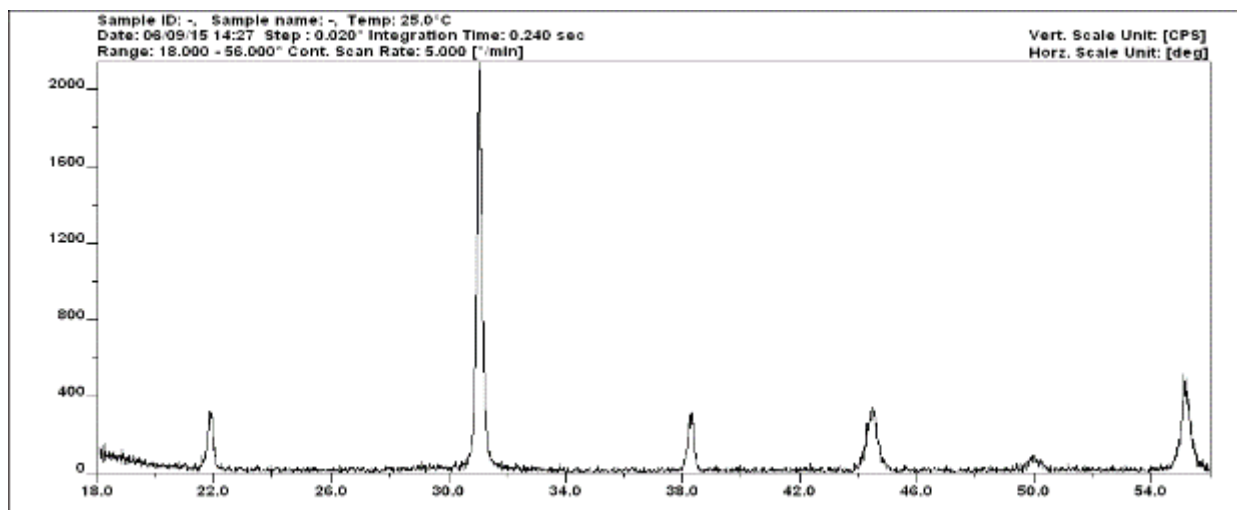


Рис. 9. ЦТС-БС-3 с 3% $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$

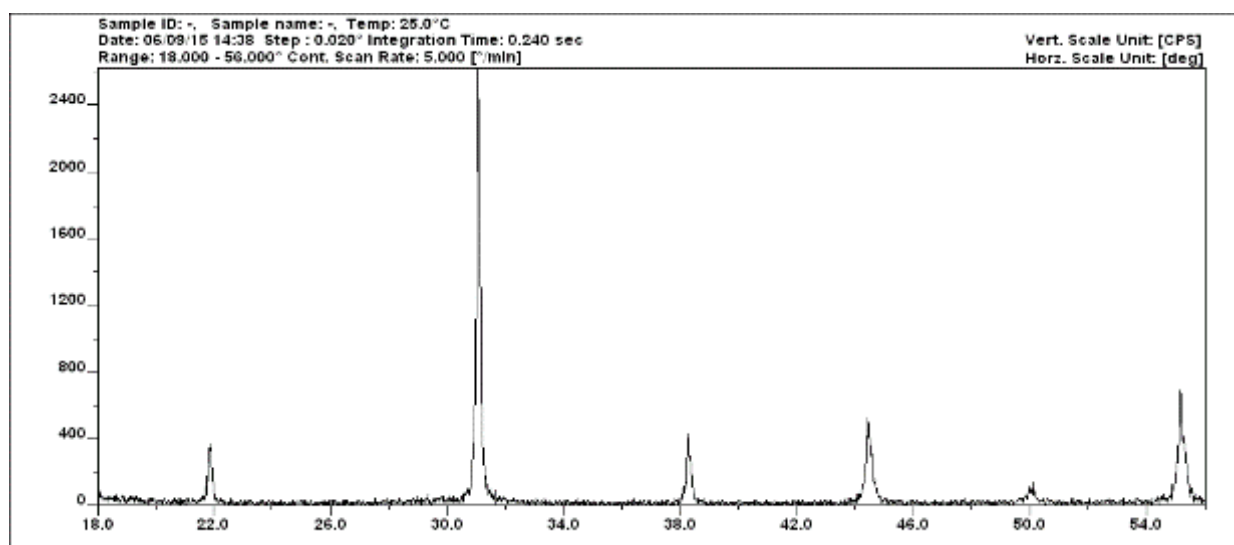


Рис. 10. ЦТС-БС-3 с 3,5% $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$

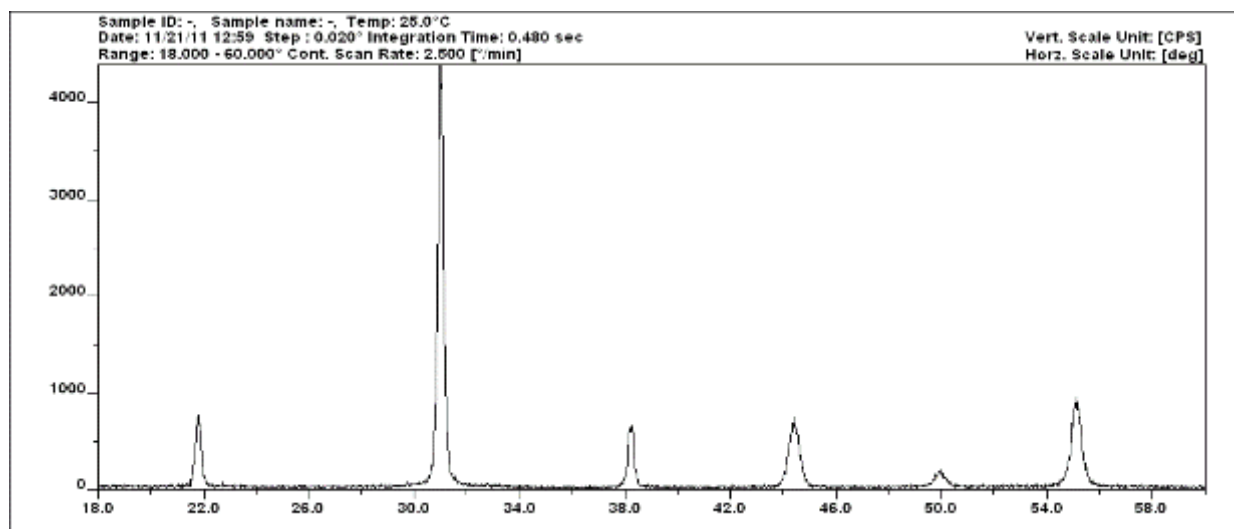


Рис.11. ЦТС-БС-3 без стекла

При введении даже небольших (менее 1%) добавок стекла в материал ЦТС-83-Г наряду с улучшением спекаемости наблюдалось резкое уменьше-

ние всех электро-физических параметров. Это можно объяснить тем фактом, что материал ЦТС-83-Г уже модифицирован стеклодобавкой GeO_2 .

Прошедшие поляризацию элементы были исследованы на предмет сегнетоэлектрических характеристик. Полученные результаты приведены ниже в таблице.

Таблица

Свойства материалов со стеклофазой $\text{Bi}_8\text{Cd}_3\text{Ni}_3\text{O}_{18}$

Материал	% Стеклодобавки	$T^\circ\text{C}$	ρ , г/см ³	$\text{tg}\delta$, %	d_{31} , пК/Н	d_{33} , пК/Н	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$
ЦНВ-20	2,5	1000	7,6	4.03	719	235	2896
ЦНВ-20	3	900	7,5	4.00	603	197	2735
ЦНВ-20	3,5	900	7,4	4.84	577	186	3437
ЦТС-БС-3	2	1250	7,2	1,78	397	183	3034
ЦТС-БС-3	2,5	1200	7,2	1,78	397	184	3025
ЦТС-БС-3	3	1180	6,9	4.00	282	136	3081

При введении до 4 массовых % стекла в материал ЦНВ-20 наблюдается уменьшение температуры спекания на 400°C без существенного изменения электрофизических свойств. Такая же картина наблюдается при введении стекла в материал системы ЦТС-БС-3 (снижение температуры спекания на 150°C). Введение стеклодобавки в материалы BaTiO_3 и SrTiO_3 уменьшало температуру спекания керамики на 200°C с одновременным ухудшением электрофизических свойств. Отсюда можно сделать вывод, что для каждого класса материалов требуется подбор стекол по механическим характеристикам.

Список литературы

1. Аппен А.А. «Химия стекла» / А.А. Аппен. – М.: Химия, 1970. – С. 41-100.
2. Гориш, А.В. Пьезоэлектрическое приборостроение / А.В. Гориш, В.П. Дудкевич, М.Ф. Куприянов. – 1999. – Т.1. – С. 31-47.
3. Гриднев, С.А. Новые пьезокерамические материалы / С.А. Гриднев, Н.Г. Павлов, С.П. Остапенко // Тез. Докл. 1 Всесоз. Конференции. – 1981. – С.33.
4. Данцигер, А.Я. Высокоэффективные пьезокерамические материалы [Текст]: справочник / А.Я. Данцигер [и др.]. – Ростов н/Д: Книга, 1994.-С.56-84.
5. Желудев, И.С. Физика кристаллических диэлектриков [Текст]: учебник / И.С. Желудев. – М.: Наука, 1968. – С.17-22.
6. Иона, Ф. Сегнетоэлектрические кристаллы [Текст]: учебник/ Ф. Иона, Д. Ширане – М.: Мир, 1965. – С.5-124.
7. Лайнс, М. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы [Текст]: учебник / М. Лайнс, А. Гласс – М.: Мир, 1981. – С.12-27.
8. Смоленский, Г.А. Физика сегнетоэлектрических явлений [Текст]: учебник/ Г.А. Смоленский [и др.] .– Л.: Наука, 1985. – С.4-9.
9. Фесенко, Е.Г. Новые пьезокерамические материалы [Текст]: учебник/ Е.Г. Фесенко, А.Я. Данцигер, О.Н. Разумовская. – Ростов н/Д: Ростов, 1983. – С.14-31.

10. Шелби Дж. «Структура, свойства и технология стекла» / Дж. Шелби – М.: Мир, 2006. – С.33-45.
11. Яффе, Б. Пьезоэлектрическая керамика [Текст]: учебник/ Б. Яффе, У. Кук, Г. Яффе – М.: Мир, 1974. – С.22-24.

ПРОЯВЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ НЕЭКВИВАЛЕНТНОСТИ МАГНИТНЫХ ЗОНДОВ В КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЯХ 3d-ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Шановалов В.А.

старший научный сотрудник Донецкого физико-технического института
им. А.А. Галкина, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник,
Украина, г. Донецк

Shapovalov V.V.

PhD Department of Physics Queens College of the City University of New York,
США, г. Нью-Йорк

Dadachova E.

PhD, Professor of Radiology and Microbiology and Immunology
Sylvia and Robert S. Olnick Faculty Scholar in Cancer Research
Albert Einstein College of Medicine of Yeshiva University,
США, г. Нью-Йорк

Метлов Л.С.

ведущий научный сотрудник Донецкого физико-технического
института им. А.А. Галкина, доктор физ.-мат. наук,
Украина, г. Донецк

В статье рассматриваются закономерности расположения магнитных ионов, вводимых в матрицу материала, в элементарной ячейке соединения. Эти закономерности определяются тем, что магнитные оси иона в элементарной ячейке решетки материала благодаря структурно неэквивалентным положениям, в которых может расположиться магнитный ион, ориентируются определенным образом по отношению к кристаллографическим осям комплекса с магнитным ионом. Ориентация главной магнитной оси вводимого иона определяет основные свойства материалов.

Ключевые слова: материаловедение, магнитный ион, неэквивалентные положения ионов в элементарной ячейке, метод молекулярной динамики.

В настоящее время для аттестации наноматериалов [1] и лекарственных средств нет характеристики, учитывающей динамику ближайшего окружения магнитного зонда, находящегося в веществе, в частности, в белке, в состав которого входят комплексно – связанные ионы металлов и играющие существенную роль в функционировании белка и стабилизации его структуры.

До настоящего времени в материаловедении не обращается достаточного внимания на то, что магнитные оси иона в элементарной ячейке решетки

ки материала ориентируются определенным образом по отношению к кристаллографическим осям комплекса с магнитным ионом. Причем, магнитные оси иона могут иметь различную ориентацию по отношению к кристаллографическим осям комплекса. В элементарной ячейке решетки имеется несколько таких возможностей, зависящих от особенностей структуры материала. Такие возможности появляются при наличии структурно неэквивалентных положений в элементарной ячейке решетки, в которых может располагаться магнитный ион. Свойства материалов определяются: ориентацией магнитных осей ионов относительно кристаллографических осей комплекса; количеством возможных структурно неэквивалентных положений ионов в элементарной ячейке; симметрией кристаллического поля в месте нахождения магнитного иона.

Изучение природы появления неэквивалентных положений ионов наиболее четко и ясно возможно только в комплексах монокристаллов [2, 3]. Поэтому в статье обсуждается появление неэквивалентных положений в комплексах с магнитными ионами Fe^{3+} в монокристалле цинк – алюминиевой шпинели.

Модель неискаженной элементарной ячейки цинк – алюминиевой шпинели ZnAl_2O_4 представлена на рис. 1. На рис. 1 приведена схема ее элементарной ячейки, которая состоит из четырех подрешеток. Все ее четыре кубические подрешетки являются структурно и геометрически неэквивалентными.

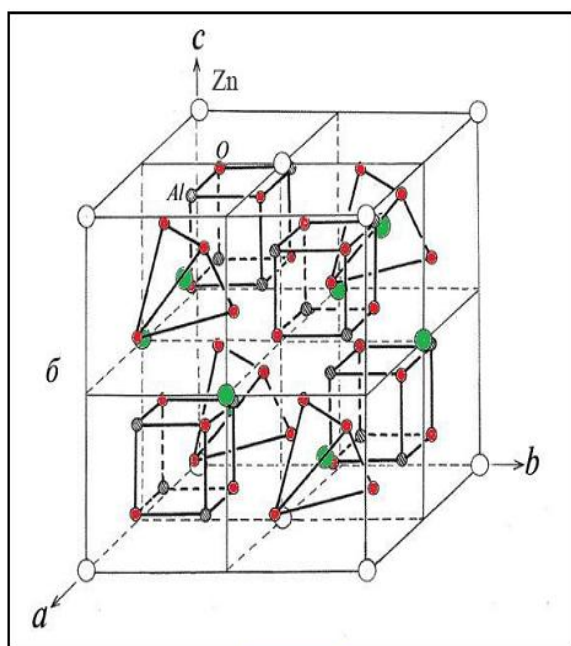


Рис. 1. Элементарная ячейка цинк – алюминиевой шпинели ZnAl_2O_4 . Все ее четыре кубические подрешетки являются структурно и геометрически неэквивалентными

Во время формирования структуры вещества заполнение кристаллографических позиций реальной структуры ионами шпинели зависит от соотношения их радиусов и исследуется методом молекулярной динамики, заключающейся в том, что в начальном положении ионы находятся в кристаллографических позициях, соответствующих структуре неискаженной идеаль-

ной кубической шпинели – рис. 2, плоскость (110), а с ростом количества временных шагов происходит смещение ионов кислорода вдоль $\langle 111 \rangle$ согласно красных векторов. При этом атомы цинка и алюминия остаются строго на «своих» местах! На рис. 3 по горизонтальной оси отложено количество временных шагов, по вертикальной оси показано смещение ионов Fe^{3+} , заместивших ионы Al^{3+} , из центрального положения вдоль кристаллографических осей $\langle 111 \rangle$ – симметрично относительно центра. Для расчетов выбраны парные потенциалы Букингема. С ростом количества временных шагов ионы кислорода смещаются группой по три иона внутрь кубической подрешетки в одну сторону и по три – в другую сторону (рис. 2 – красные векторы), образуя тригональные искажения в направлении кристаллографических осей $\langle 111 \rangle$.

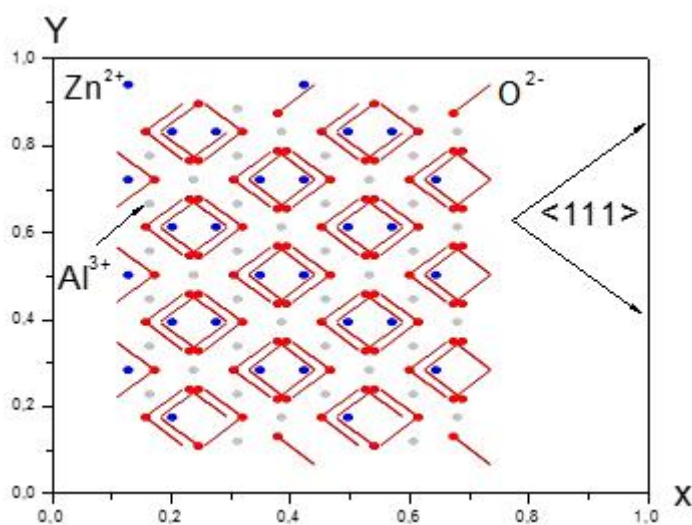


Рис. 2. Структура неискаженной кубической шпинели ZnAl_2O_4 . Плоскость (110)

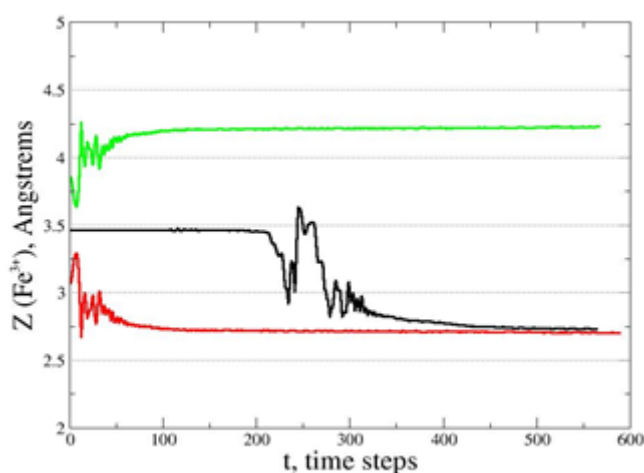


Рис. 3. В зависимости от количества временных шагов – t происходит смещение ионов Fe^{3+} , заместивших ионы Al^{3+}

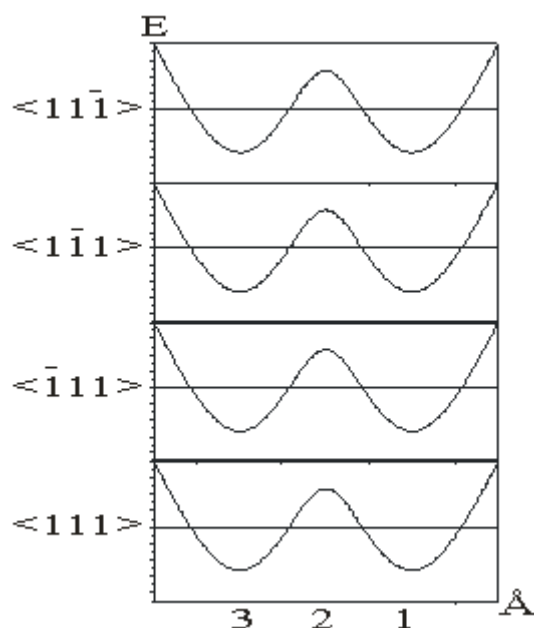


Рис. 4. Вдоль оси $\langle 111 \rangle$ образуется двухминимумный потенциал кристаллического поля. В общем случае в монокристалле образуется 8 возможных вариантов расположения ионов Fe^{3+} - по 2 вдоль 4 осей $\langle 111 \rangle$

Основные результаты и выводы

1. В результате тригональных искажений в направлении кристаллографических осей $\langle 111 \rangle$ элементарной ячейки шпинели все ее четыре кубические подрешетки становятся геометрически неэквивалентными.

2. В случае замещения одного из ионов алюминия ионом железа, он притягивается либо к одной, либо к другой тройке ионов кислорода. Что приводит к появлению двух равновесных позиций (рис. 4).

3. Тригональные искажения, связанные со смещением иона железа, существенно отличаются от тригональных искажений в случае смещения кислорода. Кислород всегда смещается в строго определенном направлении (рис. 2), железо же может смещаться в двух различных направлениях типа $\langle 111 \rangle$ от центра симметрии (рис. 3). Такое расположение ионов происходит случайным образом во время роста монокристалла и равномерно распределено по объему. В результате – вдоль оси $\langle 111 \rangle$ образуется двухминимумный потенциал кристаллического поля (рис. 4). В общем же случае в монокристалле образуется 8 возможных вариантов расположения ионов – по 2 вдоль 4 осей $\langle 111 \rangle$ (рис. 4).

4. $3d^n$ магнитный зонд при введении в матрицу шпинели располагается в одном из 8 минимумов, а ориентация его главной магнитной оси определяет основные магнитные свойства материалов.

Acknowledgments.

Many special thanks are extended to the staff of Math for America, especially to Professor John Ewing for inspiration, Mr. Michael Driskill and Mr. Noah Heller for encouragement.

Список литературы

1. Shapovalov, V.A.; Shapovalov, V.V.; Rafailovich, M.; Piechota, S.; Dmitruk, A.F.; Aksimentyeva, E.I. and Mazur, A. S. Dynamic Characteristic of Molecular Structure of Poly (ortho-methoxyaniline) with Magnetic Probes. The Journal Physical Chemistry C, 2013, volume 117, pages 7830-7834.
2. Шаповалов, В. А.; Житлухина, Е. С.; Ламонова, К. В.; Орел, С. М.; Барило, С. Н.; Пашкевич, Ю. Г. Исследование рельефа адиабатического потенциала в монокристаллах с ионами меди. Low Temperature Physics/Физика низких температур, 2014, т. 40, № 5, с. 595–603.
3. Shapovalov, V. A.; Zhitlukhina, E. S.; Lamonova, K. V.; Shapovalov, V. V.; Rafailovich, M.; Schwarz, S. A.; Jahoda, R.; Reidy, V. J.; Orel, S. M.; Pashkevich, Y. G. Multi-Minimum Adiabatic Potential in the Single Crystal Normal Spinel ZnAl_2O_4 , Doped by Cu^{2+} Ions. J. Phy.: Condens. Matter 2010, 22, 245504–245510.

ОЧИСТКА И УТИЛИЗАЦИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ХРОМОСОДЕРЖАЩИХ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ВАНН

Юртаева С.С.

старший преподаватель кафедры «Естественнонаучных и общетехнических дисциплин» филиала ФГБОУ ВПО «Уфимского государственного авиационного технического университета»,
Россия, г. Кумертау

Даутов А.И.

профессор кафедры «Естественнонаучных и общетехнических дисциплин» филиала ФГБОУ ВПО «Уфимского государственного авиационного технического университета», кандидат технических наук, профессор,
Россия, г. Кумертау

Муллаянов Р.Х.

доцент кафедры «Естественнонаучных и общетехнических дисциплин» филиала ФГБОУ ВПО «Уфимского государственного авиационного технического университета», кандидат химических наук, доцент,
Россия, г. Кумертау

Предлагается метод утилизации хромосодержащих отработанных электролитов гальванических ванн. В статье показана возможность непосредственного связывания шестивалентного хрома в трудно-растворимое соединение, не опасное и нужное в народном хозяйстве вещество.

Ключевые слова: гальваническое покрытие, утилизация, отработанные электролиты.

В технологических циклах большинства машиностроительных, металлообрабатывающих, приборостроительных, ремонтных и других предприятий широко применяют гальванические покрытия – это металлические покрытия толщиной от долей мкм до десятых долей мм, наносимые на поверх-

ность металлических и других изделий методом гальваностегии для придания им твердости, износостойкости, антикоррозийных, антифрикционных, защитно-декоративных или просто декоративных свойств. Гальванические покрытия наносят из водных растворов или же из расплавов с помощью электрического тока. При этом неизбежно образуются токсичные сточные воды, которые нельзя сбрасывать без очистки в водоемы и канализацию, а очистка их обычными механическими и биохимическими методами невозможна [1].

С развитием промышленности, повышением требований к качеству и внешнему виду изделий наблюдается и интенсивное развитие гальванической техники. При этом увеличивается количество вредных сточных вод, подлежащих эффективному обезвреживанию.

В настоящее время различными предприятиями страны, осуществляющими гальванические покрытия и травление металлов, ежегодно выбрасываются в окружающую среду тысячи тонн высокотоксичных тяжелых металлов, таких как хром, никель, свинец, медь, кадмий, цинк, олово и пр. Обще-токсичные, гонадотропные, эмбриотропные и мутагенные эффекты тяжелых металлов хорошо изучены [2]. Известно, что длительное их поступление в организм с водой и пищей в относительно низких дозах может привести к задержке и накоплению металлов в органах и тканях, а впоследствии к развитию интоксикаций, сопровождающихся нарушением функционирования центральной нервной системы, внутренних органов (печени, почек и т. д.), изменением активности ряда ферментов, блокированием ОН-групп белковых молекул и другими изменениями. В ряде случаев было отмечено, что неблагоприятные последствия на организм эти элементы оказывают уже в концентрациях, близких к естественным условиям в пресноводных и морских водоемах.

Установлено, что ионы хрома нарушают работу кальмодулина – это широко распространенный белок, встречающийся в немышечных и гладкомышечных клетках, где он функционирует в качестве первичного внутриклеточного рецептора Ca^{2+} [3]. Консервативный одиночный полипептид является основным регулятором процессов жизнедеятельности организма, в результате чего развиваются наследственные болезни, сердечнососудистые расстройства, рак и др.

Ежесуточно в городскую канализацию из гальванических отделений обследованных предприятий поступает около 22 тыс. м³ стоков, содержащих в среднем (мг/л): хрома – 3,7; никеля – 0,5; меди – 0,7; цинка – 1,4; свинца – 0,2; кадмия – 0,01. Иными словами, ежесуточно со сточными водами сбрасывается 80 кг хрома, 30 кг цинка, 15 кг меди, 11 кг никеля, 4 кг свинца и 0,2 кг кадмия.

Сточные воды, образующиеся в гальванических отделениях промышленных предприятий, подразделяют на отработанные электролиты и промывные воды. Отработанные электролиты образуются периодически при смене отработанных технологических растворов на свежие. Характерной чертой всех сточных вод гальванических отделений является низкая концен-

трация кислот и высокая концентрация ионов металлов. Сточные воды, поступающие из гальванических отделений, по химическому составу подразделяются на три основных потока: хромосодержащие, циансодержащие и кислотнo-щелочные.

Хромосодержащие сточные воды образуются после электрохимического хромирования, травления в растворах, содержащих хромовую кислоту, а также хромистой пассивации и прочих процессов, в которых применяют соединения хрома.

Циансодержащие сточные воды образуются в процессе покрытий в циансодержащих электролитах и характеризуются преимущественным наличием циан-группы, а также цинка, меди и кадмия.

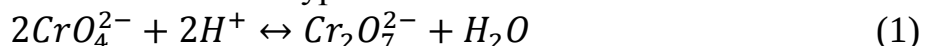
Кислотно-щелочные сточные воды образуются в процессах обезвреживания, травления, осветления, пассивации деталей и характеризуются наличием различных тяжелых металлов, а также железа.

Все методы очистки подразделяются на химические, электрохимические и физические [3].

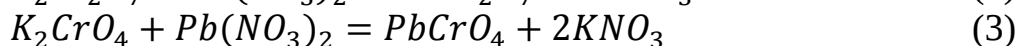
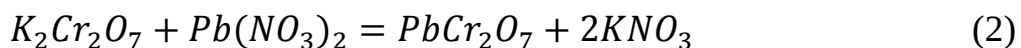
Существующие в настоящее время методы очистки хромовых сточных вод относятся низко-концентрированным растворам. Применение этих методов концентрированным растворам обуславливает большой расход нейтрализующих шестивалентный хром химических реагентов. Поэтому экономически более целесообразным является непосредственное связывание шестивалентного хрома в трудно-растворимое соединение.

В качестве обезвреживающего растворов шестивалентного хрома могут быть использованы растворимые в воде соединения двухвалентного свинца. При слиянии таких растворов образуются трудно-растворимые соединения в кислой среде $PbCr_2O_7$ оранжевого цвета и в щелочной среде $PbCr_2O_4$ ($PP=1,8 \cdot 10^{-14}$) желтого цвета.

Ионы шестивалентного хрома в зависимости от pH раствора могут находиться в виде хромат (CrO_4^{2-}) и бихромат ($Cr_2O_7^{2-}$) – ионов, которые находятся в равновесии и описывается уравнением:

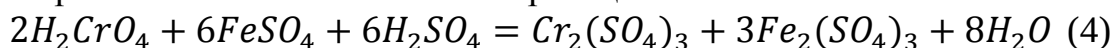


Поэтому рассматриваемый процесс нейтрализации шестивалентного хрома в зависимости от pH раствора описывается следующими уравнениями [4]:

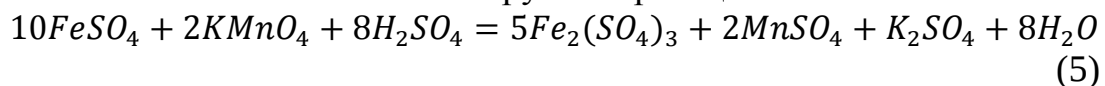


Как следует из этих уравнений, ионы шестивалентного хрома взаимодействуют с ионами свинца в эквимольных количествах.

Экспериментально полнота осаждения Cr^{6+} определяется объемным перганманометрическим методом, основанном на восстановлении Cr^{6+} до Cr^{3+} раствором закисной соли железа по реакции:



Избыток закисной соли железа титруют марганцовокислым калием:



При этом вредный шестивалентный хром связывается в такое соединение, что оно в дальнейшем находит применение в народном хозяйстве для приготовления красок. Таким образом, вредное для окружающей среды, в том числе и для людей вредное соединение шестивалентного хрома превращается в не опасное, нужное в народном хозяйстве вещество, тем самым снимая проблему утилизации продуктов переработки.

Список литературы

1. Синдеев Ю. Г., Гальванические покрытия. – Феникс, 2000 г. – 256с.: ил.
2. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 352с.: ил. – (Охрана окружающей природной среды).
3. Хухо Ф. Нейрохимия: Основы и принципы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 384с., ил.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

**СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ СПЕЦИАЛИСТА
ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Антипова Е.И.

старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента сервиса
ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»,
Россия, г. Челябинск

В статье подчеркивается значение состояния здоровья специалиста по социальной работе как важнейшего условия деятельности и элемента качества его трудовой жизни. Снижение работоспособности является следствием различных функциональных состояний, неблагоприятной экологической ситуации. Отмечаются особенности профессиональной адаптации и показатели, по которым производится оценка уровня качества жизни специалистов.

Ключевые слова: здоровье, адаптация, специалист по социальной работе, качество деятельности, показатели качества жизни.

Характер взаимосвязи состояний напряжения, утомлений и показателей работоспособности определяется рядом индивидуальных особенностей специалиста, среди которых важное значение имеет оценка состояния здоровья.

Здоровье специалиста по социальной работе является важнейшим условием его профессиональной деятельности. Его динамику определяют как внутренние процессы, так и факторы внешней среды [1; 3; 5].

Изучение психофизиологического статуса специалистов и выявление факторов, влияющих на состояние здоровья и уровень работоспособности, относятся к числу активно разрабатываемых научных проблем. Однако систематизирующих данных по данному вопросу нет. В большей степени исследованы особенности труда социальных работников [1, 2, 3, 5].

Различные факторы риска влияют на работоспособность, физическую активность, соматическое и психическое здоровье специалистов. Их воздействие носит не эпизодический, а системный характер. Специалистами выполняются задачи разных типов: интеллектуальные действия по принятию решений, требующие концентрации внимания, памяти; физически затратные действия; функции, отягощенные психологической нагрузкой, связанной с общением с неблагополучными категориями населения [1; 5].

Для обозначения способности организма поддерживать постоянство внутренней среды в ситуации непрерывно меняющихся условий профессиональной сферы пользуются термином профессиональная адаптация.

Фактором воздействия на качество профессиональной деятельности выступает повышение уровня технологичности трудовых процессов. Современные информационные технологии оказывают противоречивое воздействие на организм специалиста. С одной стороны, они улучшают условия и

содержание деятельности, с другой, под их влиянием увеличивается напряженность труда, возрастает риск возникновения стрессовых ситуаций.

При внедрении инновационных технологий требования к психофизиологическому состоянию специалистов повышаются, вступая в противоречие с физическими, умственными и психическими возможностями человека. При этом важным является осуществление «перехода организма на уровень функционирования при условии сохранения динамического равновесия» [6, с. 30]. В этом заключаются противоборствующие тенденции в адаптации.

Установлено, что здоровье человека выступает основным измерителем и критерием степени и качества изменений жизненной среды, которые отражаются на его состоянии и развитии. В специфических условиях окружающей среды здоровье человека выступает интегральным показателем качества его жизни [4, с. 140].

При определении уровня качества деятельности специалиста и качества его жизни в целом требуется оценка следующих показателей:

- физическое функционирование, отражающее степень физической активности человека и ее возможное ограничение состоянием здоровья;
- повседневная ролевая деятельность, обусловленная физическим и эмоциональным состоянием человека;
- жизненная активность, подразумевающая наличие энергии и ощущения жизненных сил;
- социальное функционирование, отражающее степень социальной активности и ее возможное ограничение состоянием здоровья;
- психическое здоровье, характеризующее настроение человека, состояние психического благополучия;
- общее состояние здоровья, подразумевающее наличие каких-либо соматических заболеваний, перспективы лечения;
- особенности природно-климатических условий, влияющих на адаптацию и работоспособность человека.

Специалист, умеющий адаптироваться к меняющейся социальной среде, может активно воздействовать на нее, становясь более успешным в жизни и убедительным для клиентов, имея больше возможностей им помочь и применить эффективные технологии.

Список литературы

1. Ахметзянова, Е.А., Сагдеева, Г.М. Воздействие характера и условий труда на здоровье работников (на примере труда социальных работников) [Текст] / Е.А. Ахметзянова, Г.М. Сагдеева // Охрана здоровья: проблемы организации, управления и уровни ответственности: сборник статей по материалам интернет-конференции Российского общества социологов / ред. А.В. Решетников. – М.: Изд.-во «Маска», 2008.
2. Бессонова, Л.А. Формирование профессионально-личностной компетенции социального работника как условие преодоления профессиональной деформации личности [Текст]: дис. ... канд. псих. наук / Л.А. Бессонова. – Тверь, 2012.
3. Гостева, Л.З., Гонторук, Ю.С., Панфилова, С.С. Проблема здоровья граждан, трудозанятых в области социальной работы [Текст] / Л.З. Гостева, Ю.С. Гонторук, С.С. Панфилова // Основные парадигмы современного социально-гуманитарного знания: материалы заочной межрегиональной научно-практической конференции / отв. ред.

Т.С. Еремеева. – Благовещенск: Изд.-во Амурского государственного университета, 2013. – 244 с.

4. Петренко, К.В. Уровень здоровья человеческих ресурсов нефтегазодобывающих регионов севера России [Текст] / К.В. Петренко // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2014. – № 2. – С. 137-141.

5. Радионович, А.М. Аудит здоровья социальных работников [Текст] / А.М. Радионович // Современные технологии управления – 2014. Сборник материалов международной научной конференции / под ред. А.Я. Кибанова. – Элект. текст. дан. – Киров: МЦНИП, 2014. – 2153 с.

6. Фомин, Н.А. Адаптация: общебиологические и психофизиологические основы: монография [Текст] / Н.А. Фомин. – М.: Изд.-во «Теория и практика физической культуры», 2003. – 383 с.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И АКТИВНОСТЬ НАПАДЕНИЯ КОМАРОВ НА ЖИВОТНЫХ (ЯВЛЕНИЕ «ХАРААН»)

Барашикова А.И.

старший научный сотрудник лаборатории инфекционных и инвазионных болезней оленей ФГБНУ Якутский НИИСХ, канд. биол. наук,
Россия, г. Якутск

Решетников А.Д.

главный научный сотрудник лаборатории инфекционных и инвазионных болезней оленей ФГБНУ Якутский НИИСХ, д-р вет. наук, профессор,
Россия, г. Якутск

Сезон 2013 года в агроценозе приморской тундры Анабарского района был характерным для зоны. Со второй декады июля начался массовый лёт и нападение комаров на оленей, который закончился в конце третьей декады июля. Во время массового лёта численность комаров в 2013 году составляла от 4610-6080 экземпляров за учёт. Во время метеорологического явления хараан, отмеченного в 19 июля, при дневных учетах численность комаров составляла 6080 экз., что значительно превышала количество насекомых в утренних и вечерних – 1310 и 3328 имаго комаров соответственно. В такие дни наблюдается появление облаков, в течение дня – кратковременные дожди, в результате конденсации водяного пара резко увеличивается относительная влажность до 91-100%, устанавливается безветренная погода с видимостью до 10 км, напоминающая слабую дымку.

Ключевые слова: хараан, кровососущие комары, насекомые, олени, лёт, климат, тундра.

Введение

Ущерб животноводству наносят кровососущие комары. Как отмечают многие исследователи, в суточной динамике численности и нападения насекомых на животных наблюдаются два пика: утренний и вечерний [1, с. 15; 2, с. 144; 6, с. 29; 10, с. 101; 11, с. 148]. Хотя комары, мошки, мокрецы – светлюбивые насекомые, причиной двух пиков численности является освещенность. Максимальная дневная освещенность действует на них угнетающе [3]. Освещенность в пределах 650-6000 лк, температура 18-22°C и относительная влажность 33-100% являются оптимальными для мошек и мокрецов, дневная

освещенность 60000-70000 лк и температура более 25°C действуют на них угнетающе [4, с. 139; 12, с. 15]. Оптимальные метеоусловия для активного лёта комаров находятся в следующих пределах: освещенность 5-37000 лк, температура 12,8-21,6°C, относительная влажность 40-100% [5, с. 19; 13, с. 21].

Пик численности комаров на северных оленях в дневное время, приводящего к массовому падежу животных описан в литературе [9, с. 72; 7, с. 112; 8, с. 86]. При этом численность комаров во время метеорологического явления называемого «Хараан» значительно превышает утренний и вечерний максимумы.

Перед нами была поставлена цель изучить параметры явления хараан, вызывающего резкий, продолжительный подъем численности и нападения кровососущих комаров на животных в приморской тундре Якутии в дневное время.

Материалы и методы исследований

Работу по изучению параметров метеорологического явления «Хараан», вызывающего резкий, продолжительный подъем численности и нападения кровососущих комаров на животных изучали в Анабарской тундре Республики Саха (Якутия) во время перекочевок оленеводческого стада № 7 с численностью животных более 2000 голов Муниципального унитарного предприятия имени Героя труда Ильи Спиридонова в 2013 году. Анабарский район расположен в пределах 70,8-74,5° с.ш. и 110,5-120,5° в.д.

Учёты сезонной численности нападающих комаров проводили путём их отлова с приманочного животного энтомологическим сачком со съёмными мешочками в часы наибольшей активности кровососущих двукрылых насекомых. Один учет представлял собой 10 взмахов («восьмеркой») в 10 повторностях. Всего было проведено 12 учетов численности. Ежедневно в течение всего периода лёта насекомых регистрировали 3 раза в день (в 7, 13 и 19 часов по местному времени) метеорологические данные. Температуру и влажность воздуха измеряли аспирационным психрометром, скорость ветра – анемометром АСО-3, атмосферное давление – барометром-анероидом, освещенность – люксметром Ю-116, облачность – визуально по 10-балльной шкале, количество осадков – дождемером. Кроме того, использованы метеоданные погодной станции Meteo link IQ557.

Результаты и обсуждение

Сезон 2013 года в агроценозе приморской тундры Анабарского района был характерным для зоны. В июне отмечались кратковременные дожди, при грозе скорость ветра при порывах достигала до 13-18 м/с, температура ночью составляла +1...+6°C, днем – +14...+19°C. В июле осадков было мало, ветер восточный 3-8 м/с, температура ночью +4...+9°C, днем до +6...+11°C, временами +18...+23°C., максимальная температура отмеченная в 24 июля достигала +29°C.

Со второй декады июля начался массовый лёт и нападение комаров на оленей, который закончился в конце третьей декады июля. Во время массо-

вого лёта численность комаров в 2013 году составляла от 4610-6080 экземпляров за учёт.

Во время метеорологического явления хараан, отмеченного в 19 июля, при дневных учетах численность комаров составляла 6080 экз., что значительно превышала количество насекомых в утренних и вечерних – 1310 и 3328 имаго комаров соответственно. В такие дни наблюдается появление облаков, в течение дня – кратковременные дожди, в результате конденсации водяного пара резко увеличивается относительная влажность до 91-100%, устанавливается безветренная погода с видимостью до 10 км, напоминающая слабую дымку.

Список литературы

1. Барашкова, А.И. Сезонность лёта кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) центральной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – Санкт-Петербург: Изд-во института ветеринарной биологии, 2010. – № 3 (7). – С. 14-15.
2. Барашкова, А.И., Решетников, А.Д. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Центральной таёжной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2012. – Т. 14. – № 5 (1). – С. 143-144.
3. Василевич Ф.И., Каплич В.М., Скуловец М.В., Сивков Г.С. Патогенные виды мошек (Diptera, Simuliidae) Полесья Белоруси [Текст] / Ф.И. Василевич, В.М. Каплич, М.В. Скуловец, Г.С. Сивков. – М.: МГАВМиБ, 2004. – 172 с.
4. Павлова Р.П., Федорова О.А. Места выплода и экология кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) лесостепного Зауралья [Текст] / Р.П. Павлова, О.А. Федорова // Труды Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии: сб. науч. тр. – Тюмень, 2006. – № 48. – С. 132-145.
5. Потапова Н.К. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) среднетаёжной зоны Якутии [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.К. Потапова. – Новосибирск, 1992. – 24 с.
6. Решетников, А.Д. Гастерофилезы лошадей и гнус в условиях Республики Саха (Якутия) (фауна, экология, фенология, регуляция численности и меры борьбы) [Текст]: автореф. дис. ... докт. вет. наук / А.Д. Решетников. – М.: МГАВМиБ, 2000. – 34 с.
7. Решетников, А.Д., Барашкова, А.И., Даянова, Г.И., Туприн, Р.Д. Годовой предотвращенный ущерб, полученный в результате проведения защиты северных оленей от нападения кровососущих комаров [Текст] / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова, Г.И. Даянова, Р.Д. Туприн // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции 30 апреля 2015 г.: в 7 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород: ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – 109-115.
8. Решетников А.Д., Барашкова А.И. Даянова Г.И., Туприн Р.Д. Оценка экономической эффективности защиты северных оленей от нападения кровососущих комаров [Текст] / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова, Г.И. Даянова, Р.Д. Туприн // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции 31 мая 2015 г.: в 7 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород: ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – 84-88.
9. Решетников, А.Д., Барашкова, А.И., Туприн, Р.Д. Потери от падежа северных оленей при массовом нападении кровососущих комаров на примере МУП имени Героя труда Ильи Спиридонова Анабарского района Республики Саха (Якутия) [Текст] / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова, Р.Д. Туприн // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-

практической конференции 31 марта 2015 г.: в 6 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород: ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть I. – С. 69-73.

10. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. Сезонный ход численности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии и их фенологическая сигнализация [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Наука и образование. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2009. – № 2 (54). – С. 100-103.

11. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. К суточной активности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук / Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России: материалы докл. Всерос. науч.-практ. конф. (г. Самара, 21-23 апреля 2009 г.). – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2009. – Т. 11. – № 1 (2). – С. 147-149.

12. Федорова О.А. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) юга Тюменской области (биологические основы защиты крупного рогатого скота) [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.А. Федорова. – Тюмень: ВНИИВЭА, 2009. – 23 с.

13. Хлызова Т.А. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) юга Тюменской области (биологические основы защиты крупного рогатого скота) [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т.А. Хлызова. – Тюмень: ВНИИВЭА, 2009. – 23 с.

НАНОКОМПОЗИТЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ TiO_2 -НАНОЧАСТИЦ И ДЕЗОКСИРИБОЗИМОВ: ПРОНИКНОВЕНИЕ В КЛЕТКИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РНК-МИШЕНЯМИ

Зарытова В.Ф.

главный научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской Академии наук,
доктор хим. наук, профессор,
Россия, г. Новосибирск

Мазуркова Н.А.

зав. лабораторией Федерального бюджетного учреждения науки
«Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»,
доктор биол. наук,
Россия, пос. Кольцово, Новосибирская обл.

Левина А.С.

старший научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской Академии наук,
канд. хим. наук, доцент,
Россия, г. Новосибирск

Репкова М.Н.

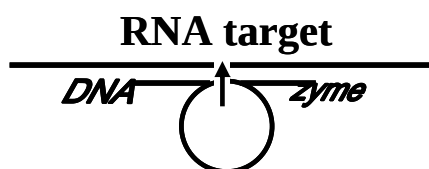
научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской Академии наук, канд. хим. наук,
Россия, г. Новосибирск

Известно, что дезоксирибозимы (Dz) обладают преимуществом перед обычными олигонуклеотидами благодаря своей способности образовывать вторичную структуру,

подстроенную к РНК-мишени, и каталитически расщеплять ее. Однако из-за слабой способности проникать в клетки, дезоксирибозимы пока не нашли применения в медицинской практике. В данной работе мы предлагаем новую систему доставки этих соединений в клетки в составе нанокомпозитов **TiO₂•PL-Dz**, состоящих из каталитически активных молекул дезоксирибозимов, нековалентно иммобилизованных на наночастицах диоксида титана через полилизиновый линкер. Для исследования возможности доставки нанокомпозитов в клетки получены флуоресцеин-содержащие **TiO₂•PL-Dz^{Flu}** нанокомпозиты. Методом флуоресцентной конфокальной спектроскопии показано, что созданные нанокомпозиты проникают в эукариотические клетки. Продemonстрирована способность доставленного в клетки Dz в составе созданных **TiO₂•PL-Dz** нанобиокомпозитов взаимодействовать с РНК-мишенью на примере подавления репродукции вируса гриппа А H5N1 внутри зараженных клеток MDCK.

Ключевые слова: дезоксирибозимы, иммобилизация, наночастицы диоксида титана, нанокомпозиты, проникновение в клетки, действие на внутриклеточные РНК-мишени.

Фрагменты нуклеиновых кислот (антисмысловые олигонуклеотиды, рибозимы, дезоксирибозимы, малые интерферирующие РНК), представляют большой интерес в качестве потенциальных терапевтических препаратов. Дезоксирибозимы (ДНКзимы), относительно короткие молекулы ДНК с характерной вторичной структурой, обладают каталитической активностью и способны расщеплять молекулы РНК, т.е. они являются ген-специфическими молекулярными «ножницами». Наиболее эффективным дезоксирибозимом является так называемый ДНКзим «10-23», полученный методом SELEX [11, р. 4262]. Он представляет собой последовательность, состоящую из трех частей: каталитически активного 15-звенного фрагмента, фланкированного двумя РНК-узнающими последовательностями, заменой которых можно направлять ДНКзим к разным участкам РНК:



Опубликовано большое число работ, в которых продемонстрировано эффективное подавление этими ДНКзимами экспрессии генов, вызывающих инфекционные и онкологические заболевания, заболевания нервной и сердечно-сосудистой систем [например, 12, р. 6151]. Для всех фрагментов ДНК, включая ДНКзимы, очень важной и до конца не решенной проблемой является отсутствие эффективного способа их доставки внутрь клетки. Это является одной из главных причин того, что эти соединения до сих пор не используются в медицине. Для доставки фрагментов ДНК в клетки используются такие приемы как электропорация, трансфекционные агенты, включение в липосомы, конъюгирование с полимерами различной природы, транспортные пептиды и др. Наиболее полно эти методы описаны в обзоре [3, р. 197]. Проблема доставки лекарственных средств в клетки может быть решена с помощью нанобиотехнологии, которая в данное время развивается особенно быстрыми темпами. Достижения, касающиеся систем доставки лекарственных препаратов с помощью наночастиц, описаны в [8, р. 147]. Суще-

ствуют вполне отработанные методики получения наночастиц заданных размеров, что позволяет быстрое масштабирование и переход к стадии клинических испытаний.

Диоксид титана – широко используемый в медицине биосовместимый материал. Известно, что наночастицы диоксида титана (~5 нм) проникают через клеточную мембрану [13, р. 123]. Кроме того, в ряде работ показано, что TiO_2 -наночастицы в малых дозах (до 200 мкг/мл) малотоксичны *in vitro* [4, р. 2699], и *in vivo* [7, р. 170]. Уникальные свойства TiO_2 -частиц, обусловленные наноразмерным эффектом, делают их привлекательными в качестве средства доставки олигонуклеотидов и их производных в клетки.

Ранее [1, с. 87; 5, р. 1812] мы разработали способы получения нанокомпози́тов $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-DNA}$, в которых полилизин-содержащие ДНК-фрагменты (PL-DNA) были иммобилизованы на TiO_2 -наночастицах. Было показано, что полученные нанокомпози́ты без дополнительных трансфекционных агентов и физических воздействий эффективно проникают в клетки.

Целью настоящей работы было создание $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}$ и $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ нанокомпози́тов, состоящих из наночастиц диоксида титана (TiO_2) и конъюгатов полилизина с ДНКзимами (PL-Dz) или их флуоресцеин-содержащими производными (PL-Dz^{Flu}), и изучение способности созданных нанокомпози́тов проникать в клетки и взаимодействовать с РНК-мишенью.

Результаты и обсуждение

Синтез конъюгатов PL-Dz и PL-Dz^{Flu}. ДНКзимы были синтезированы по стандартной схеме фосфоамидитного олигодезоксирибонуклеотидного синтеза с последующей ВЭЖХ-очисткой. Для получения Dz^{Flu} использовали дезоксирибозим с амиолинкером на 5'-конце, к аминогруппе которого присоединяли остаток флуоресцеина по реакции с флуоресцеинизотиоционатом. Получение конъюгатов полилизина с PL-Dz и PL-Dz^{Flu} осуществляли путем активации 3'-концевого фосфата дезоксирибозима с помощью окислительно-восстановительной пары трифенилфосфин-дипиридилдисульфид в присутствии нуклеофильного катализатора как описано в [5, р. 1812].

Синтез $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}$ и $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$. Иммобилизацию конъюгатов PL-Dz и PL-Dz^{Flu} на TiO_2 -наночастицах проводили путем их перемешивания с суспензией TiO_2 -наночастиц (~5 нм) в 0.1 М NaCl в течение 30 мин. После промывания полученных частиц получали нанокомпози́ты $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}$ и $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ с выходом 90-95% и емкостью по Dz ~20 нмол/мг. По всей вероятности, конъюгаты PL-Dz связываются с TiO_2 -наночастицами благодаря электростатическому взаимодействию положительно заряженных аминогрупп полилизина с поверхностью TiO_2 -наночастиц, которая имеет отрицательный заряд при нейтральных рН.

Нанокомпози́ты устойчивы при хранении при 4 °С, по крайней мере, в течение нескольких месяцев без признаков десорбции нуклеотидного материала. Кроме того, важно отметить, что Dz-фрагменты будучи иммобилизованными на поверхность наночастиц, оказываются защищенными от действия клеточных нуклеаз [9, р. А46; 10, Р. 1027; 14, Р. 982].

Проникновение нанокompозитов в клетки. Необходимым условием для проявления биологической активности препаратов является их успешное проникновение в клетки. Как уже упоминалось, TiO_2 -наночастицы эффективно проникают через клеточную мембрану [13, Р. 123] и могут быть успешными транспортерами олигонуклеотидов в клетки [5, Р. 1812].

С помощью конфокального лазерного микроскопа (LSM 510 UV META microscope, Carl Zeiss, Германия) мы исследовали способность исследуемых флуоресцентно меченных образцов проникать в клетки. Клетки HeLa (любезно предоставлены П. Лактионовым, ИХБФМ СО РАН) были инкубированы с образцами Dz^{Flu} , $\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ и $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ в концентрации 0.2 нмол/мл для Dz и 0.01 мг/мл для TiO_2 . Через 24 часа клетки были фиксированы 3.7% формальдегидом (10 мин) и тщательно отмыты от не проникших в них образцов. Цитозоль и ядра клеток были окрашены красителями Cell Mask Plasma Membrane Stain в красный цвет и DAPI blue в синий цвет соответственно. Исследуемые флуоресцеин-содержащие образцы проявлялись как зеленые точки (в черно-белом варианте – как белые точки). Не зафиксировано проникновение в клетки образцов Dz^{Flu} (Рис. 1 а) и $\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ (Рис. 1 б), не связанных с наночастицами, в то время как нанокompозит $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ обнаруживается в более или менее агрегированной форме внутри клеток.

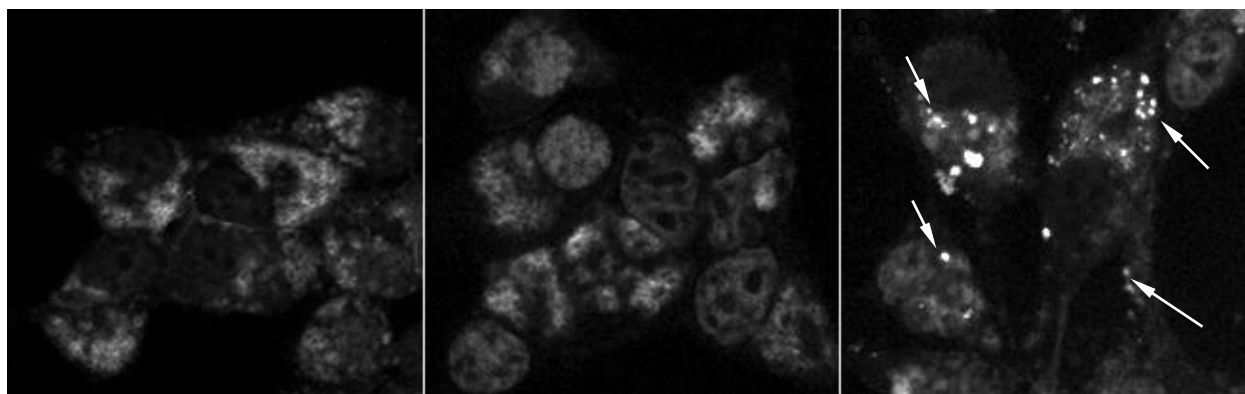


Рис. 1. Изображения клеток HeLa с помощью конфокального микроскопа после их инкубации с Dz^{Flu} (а), $\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ (б) и $\text{TiO}_2\cdot\text{PL-Dz}^{\text{Flu}}$ (в). Концентрация образцов 0.2 нмол/мл по дезоксирибозиму (0.01 мг/мл по TiO_2 -наночастицам). Нанокompозиты проявляются в виде белых точек (указаны стрелками)

Таким образом, продемонстрировано, что предложенные нанокompозиты способны проникать в клетки без использования трансфекционных агентов или каких-либо физических воздействий.

Противовирусная активность нанокompозитов. В предыдущих работах [2, с. 87; 6, р. 756] было показано, что концентрация образцов, приводящая к 50% гибели клеток (TC_{50}) для наночастиц диоксида титана и нанокompозитов на их основе составляет более 1500 мкг/мл. В дальнейших экспериментах была использована нетоксическая концентрация наночастиц и нанокompозитов (5 мкг/мл, что соответствует 0.1 мкМ концентрации по Dz-фрагменту (20 нмол/мг). Противовирусную активность образцов исследовали на клетках MDCK (ФБУН Вектор, Россия), зараженных вирусом гриппа А H5N1 (ФБУН Вектор, Россия). Вирус выращивали в аллантоисной полости

10-дневных эмбрионов куриных яиц (ФБУН Вектор, Россия) при 37°C. Аликвоты аллантоисной жидкости собирали в течение 48 ч после инокуляции вируса и хранили при -80°C.

Эксперимент проводили при множественности инфицирования (мои) 0.1 ТЦД₅₀/кл. Противовирусную активность контрольных образцов **TiO₂**, **TiO₂•PL**, **Dz** и **PL-Dz**, а также созданного нанокompозита **TiO₂•PL-Dz**, исследовали в лечебном режиме, т.е. клетки сначала заражали вирусом, а затем инкубировали с образцами. Условия проведения эксперимента подробно описаны в работе [2, с. 196].

В работе использован 33-звенный дезоксирибозим типа «10-23» AG-TAAAAAAGGCTAGCTACAACGATACCTTGTTp, состоящий из центрального каталитического фрагмента (в рамке) и фланкирующих участков, комплементарным определенному сайту вирусной РНК сегмента 7 вируса гриппа А.

На рис. 2 и в таблице приведены результаты подавления репродукции вируса в клетках MDCK, выраженные как значения логарифма индекса нейтрализации (log ИН равняется разности логарифмов титра вируса в клетках в отсутствие нанобиокompозитов (контроль) и титра вируса в клетках, обработанных исследуемыми образцами).

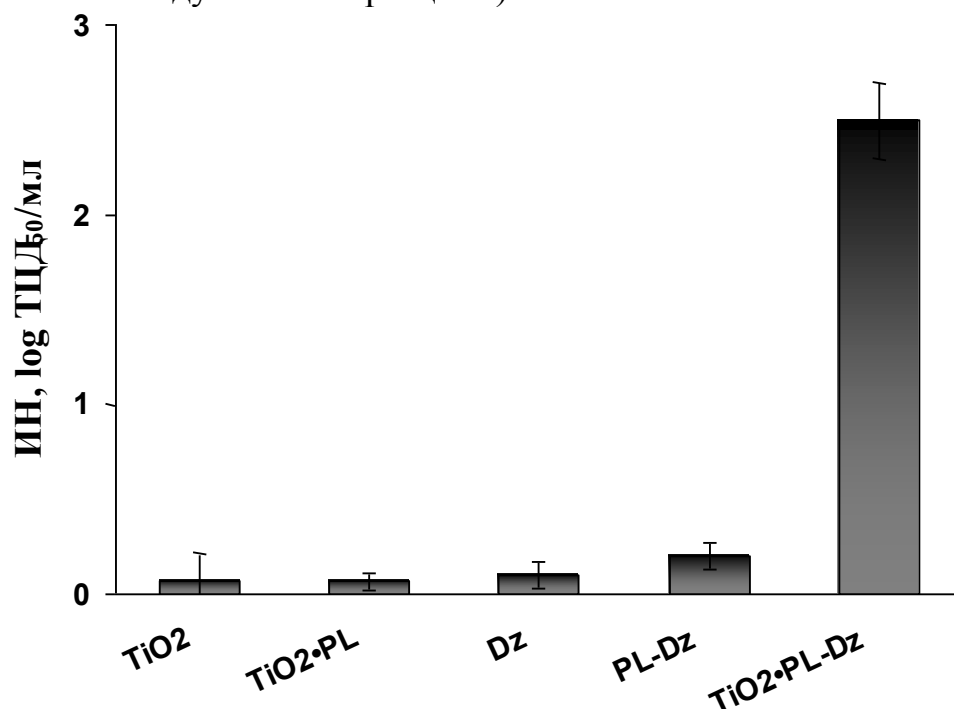


Рис. 2. Противовирусная активность образцов, выраженная как логарифм индекса нейтрализации. (log ИН = log ТЦД₅₀/мл_{контроль} – log ТЦД₅₀/мл_{образец}). Концентрация наночастиц и нанобиокompозитов: 5 мкг/мл по наночастицам и 0.1 мкМ по Dz фрагменту

Противовирусная активность исследуемых образцов по отношению к вирусу гриппа А H5N1 в лечебном режиме

Образец	Log ТЦД ₅₀ /мл	ТЦД ₅₀ /мл	Подавление	
			п-раз	%
Контроль вируса	6.1	1597745		
TiO ₂	6.0	630957	1	28
TiO ₂ •PL	6.0	1000000	1	32
Dz	6.0	794328	2	36
PL-Dz	5.6	501187	4	75
TiO ₂ •PL-Dz	3.6	7943	352	99.7
<i>Примечание</i> – концентрация наночастиц и нанобиокомпозитов: 5 мкг/мл по наночастицам и 0.1 мкМ по Dz-фрагменту				

Видно, что контрольные образцы **TiO₂**, **TiO₂•PL** и **Dz**, которые не проникали в клетки, практически не влияют на репродукцию вируса. Чуть заметнее влияние конъюгата PL-Dz (подавление в 4 раза). В то же время использование нанокомпозита **TiO₂•PL-Dz** приводит к подавлению репродукции вируса в 350 раз или на 99.7% (таблица).

Как следует из полученных данных, нанокомпозит TiO₂•PL-Dz, содержащий дезоксирибозим, связанный с TiO₂-наночастицами через полилизин-линкер, проявил высокую эффективность как противовирусный препарат.

Таким образом, разработан эффективный метод фиксации **PL-Dz^{Flu}** и **PL-Dz** на наночастицах диоксида титана с образованием нанокомпозитов вида **TiO₂•PL-Dz** и **TiO₂•PL-Dz^{Flu}**. Продемонстрировано, что созданные нанокомпозиты способны проникать в клетки без трансфекционных реагентов и эффективно взаимодействовать с внутриклеточными РНК-мишенями.

Работа выполнена при поддержке грантом РФФИ №14-04-00753-а

Список литературы

1. Левина, А.С. Создание TiO₂-DNA нанокомпозитов, способных проникать в клетки / А.С. Левина, З.Р. Исмагилов, М.Н. Репкова и др. // Биоорганич. химия. – 2013. – V. 39. – P. 87-98.
2. Левина, А.С. Эффективное ингибирование вируса гриппа, а человека олигонуклеотидами, электростатически фиксированными на полилизин-содержащих TiO₂-наночастицах / А.С. Левина, М.Н. Репкова, З.Р. Исмагилов и др. // Биоорганич. химия. – 2014. – V. 40. – P. 196–202.
3. Jafari, M. Nonviral approach for targeted nucleic acid delivery / M. Jafari, M. Soltani, M. Naahidi, et al. // Curr. Med. Chem. – 2012. – V. 19. – P. 197-208.
4. Jeng, H.A. Toxicity of metal oxide nanoparticles in mammalian cells / H.A. Jeng, J. Swanson // Environ. Sci. Health A Tox. Hazard. Subst. Environ. Eng. – 2006. – V. 41. – P. 2699–2711.
5. Levina, A. Nanocomposites consisting of titanium dioxide nanoparticles and oligonucleotides / A. Levina, Z. Ismagilov, M. Repkova, et al. // J. Nanosci. Nanotech. – 2012. – V. 12. – P. 1812–1820.
6. Levina, A.S. High-performance method for specific effect on nucleic acids in cells using TiO₂~DNA nanocomposites / A.S. Levina, M.N. Repkova, Z.R. Ismagilov, et al. // Sci.

Rep. – 2012. – V. 2. – P. 756; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term> (15.07.15).

7. Liu, H. Biochemical toxicity of nano-anatase TiO₂ particles in mice / H. Liu, L. Ma, J. Zhao, et al. // Biol. Trace Elem. Res. – 2009. – V. 129. – P. 170–180.

8. Parveen, S. Nanoparticles: a boon to drug delivery, therapeutics, diagnostics and imaging / S. Parveen, R. Misra, S.K. Sahoo // Nanomedicine. – 2012. – V. 8. – P. 147–166.

9. Pletnev, D. Check of antiviral activity of nanocomposites, which contained oligonucleotides for direct splitting viral genome of influenza virus type A / D. Pletnev, A. Evdokimov, E. Belanov, et al. // Antiviral Res. – 2008. – V. 78. – A46.

10. Rosi, N.L. Oligonucleotide-modified gold nanoparticles for intracellular gene regulation / N.L. Rosi, D.A. Giljohann, C.S. Thaxton, et al. // Science. – 2006. – V. 312. – P. 1027–1030.

11. Santoro, S.W. A general RNA-cleaving DNA enzyme / S.W. Santoro, G.F. Joyce // Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. – 1997. – V. 94. – P. 4262–4266.

12. Silverman, S.K. In vitro selection, characterization, and application of deoxyribozymes that cleave RNA / S.K. Silverman // Nucleic Acids Res. – 2005. – V. 33. – P. 6151–6163.

13. Thurn, K.T. Endocytosis of titanium dioxide nanoparticles in prostate cancer PC-3M cells / K.T. Thurn, H. Arora, T. Paunesku, et al. // Nanomedicine. – 2011. – V. 7. – P. 123–130.

14. Zou, W. Preparation and characterization of cationic PLA-PEG nanoparticles for delivery of plasmid DNA / W. Zou, C. Liu, Z. Chen, N. Zhang // Nanoscale Res. Lett. – 2009. – V. 4. – P. 982–992.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ МАЛЬЧИКОВ Г. ПАВЛОДАРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Мукатаева Ж.М.

профессор кафедры анатомии, физиологии и дефектологии
Павлодарского государственного педагогического института,
д-р биологических наук, профессор,
Казахстан, г. Павлодар

Кабиева С.Ж.

доцент кафедры анатомии, физиологии и дефектологии
Павлодарского государственного педагогического института,
канд. биологических наук, доцент,
Казахстан, г. Павлодар

В статье рассматривается распределение мальчиков 7-15 лет г. Павлодара в зависимости от национальной принадлежности на соматотипы. Отмечено, что большинство обследованных относятся к астеноидному и торакальному типам конституции, однако в онтогенезе наблюдается уменьшение доли торакального и увеличение доли мышечного типа конституции, у мальчиков казахов более значительно.

Ключевые слова: соматотип, тип конституции, астеноидный, торакальный, мышечный, дигестивный.

Соматотип ребенка, являясь морфологическим проявлением его конституции, во многом определяет реактивность организма, его работоспособ-

ность, склонность к заболеваниям [1, с.74-77; 2, с.60-64; 3, с.25]. Становление и преобразование одних и тех же конституциональных типов у детей прослеживаются на протяжении различных периодов онтогенеза.

Анализ распределение типов конституции в исследуемых возрастных группах 7-9, 10-12 и 13-15 лет среди детей и подростков казахской и русской национальностей, показал, что большинство мальчиков казахской национальности (рисунок, А) относились к астеноидному и торакальному типам, тогда как представители мышечного и дигестивного типа имели наименьший процент во все возрастные периоды. Аналогичная картина наблюдалась и среди обследованных русской национальности (рисунок Б).

В онтогенезе от 7 до 15 лет среди детей и подростков казахской и русской национальностей доля мальчиков астеноидного типа к 10-12 годам уменьшалась (на 9 и 10%, соответственно), а к 13-15 годам вновь увеличилась до исходного уровня; доля мальчиков торакального типа у обеих национальностей уменьшилась к 13-15 годам, однако у мальчиков казахов более значительно на 12,1%, тогда как у русских мальчиков лишь на 2,6%.

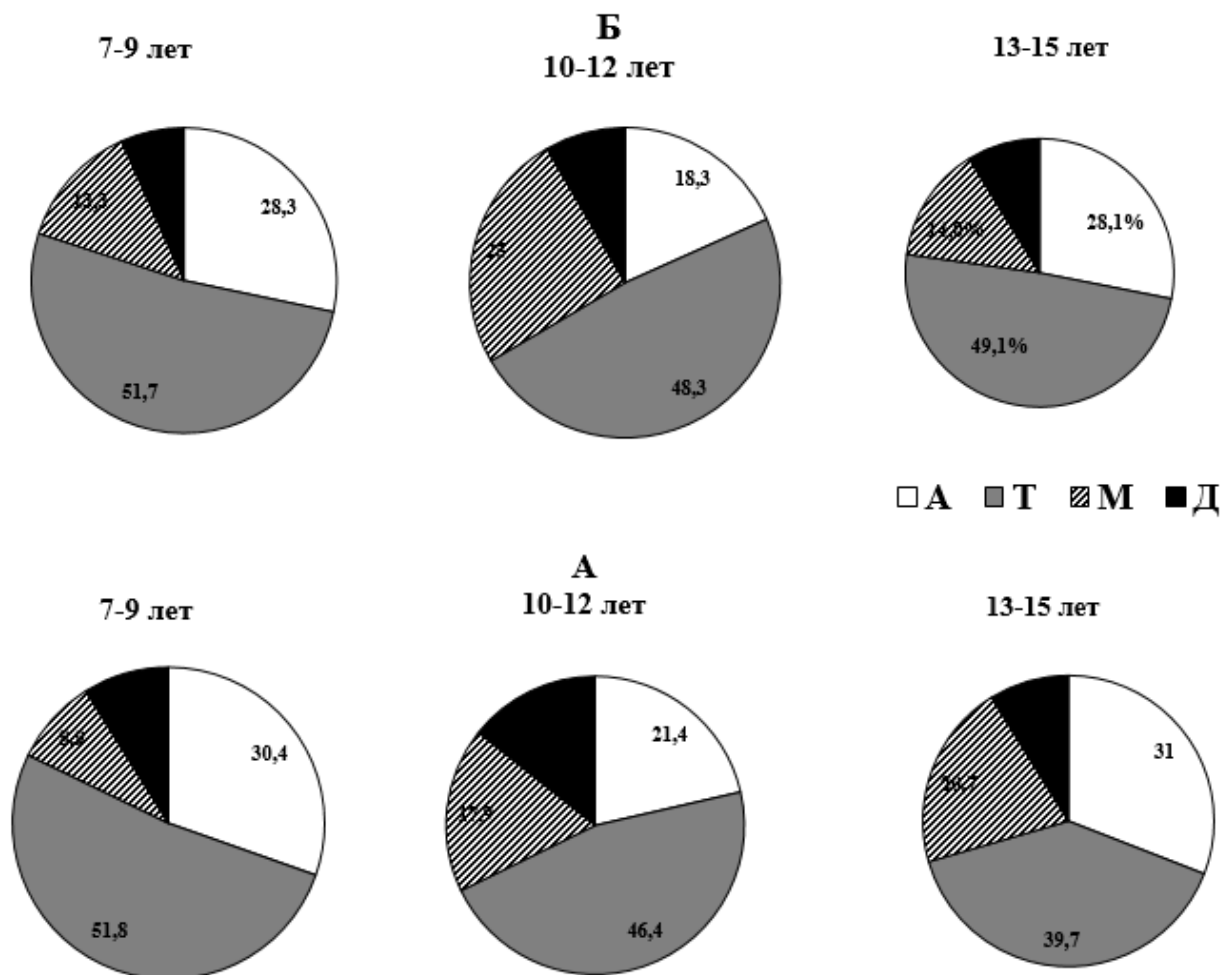


Рис. Распределение мальчиков 7-15 лет по типам конституции в %, А – казахской национальности, Б – русской национальности (А-астеноидный тип, Т-торакальный тип, М-мышечный тип, Д-дигестивный тип)

В онтогенезе наблюдалось увеличение доли мальчиков мышечного типа казахской национальности (на 11,8%), тогда как у ребят русской национальности количество сверстников данного типа конституции увеличивалось

до 10-12 лет (на 11,7%), а к 13-15 годам вновь уменьшилась до уровня 7-9-летних обследованных мальчиков. В работах некоторых отечественных исследователей [4, с.196; 5, с.19], также отмечается уменьшение доли торакального типа.

Список литературы

1. Прахин, Е.И. Информационно-сравнительная характеристика индивидуально-типологических оценок роста и развития детей [Текст] / Е.И. Прахин, В.Л. Грицинская // Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии (матер. конф.) 9-12 июня 1997 г., Красноярск. -1997.- С. 74-77.
2. Строева, И.В. Соматическая характеристика мальчиков 7-10 лет – основа направленного двигательного развития [Текст] / И.В. Строева, В.П. Губа // Соматические типы и соматипирование: Сб. научных трудов. – Смоленск: СГИФК, 2000. – С. 60-64.
3. Суботялов, М.А. Морфофункциональные и психофизиологические особенности подростков и юношей различных конституциональных типов [Текст]: авторефер. дис. ...канд. биол. наук / М.А. Суботялов.– Томск, 2002. – 25 с.
4. Рубанович, В.Б. Онтогенез мальчиков в зависимости от типа конституции [Текст] / В.Б. Рубанович, Р.И. Айзман // Монография. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2004. – 196 с.
5. Беспалова, Н.Н. Морфофункциональные и психофизиологические особенности детей и подростков социального приюта [Текст]: автореф. дисс... канд. биол. наук / Н.Н. Беспалова. – Новосибирск, 2004. – 19 с.

ВЛИЯНИЕ ФАВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИТОМАССЫ СЕЯНЦЕВ КАТАЛЬПЫ

Назарян А.И.

студент-бакалавр лесохозяйственного факультета Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова «ДГАУ»,
Россия, г. Новочеркасск

Таран С.С.

проф. кафедры лесных культур и лесопаркового хозяйства Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова «ДГАУ»,
к. с.-х. наук, доцент,
Россия, г. Новочеркасск

Иванисова Н. В.

доцент кафедры лесоводства и лесных мелиораций Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова «ДГАУ»,
канд. биол. наук, доцент,
Россия, г. Новочеркасск

В статье рассматривается вопрос применения физиологических активных веществ с различной концентрацией по действующему веществу на рост и развитие фитомассы сеянцев катальпы бигнониевидной.

Ключевые слова: катальпа бигнониевидная, физиологические активные вещества, концентрация, фитомасса, сеянцы.

Катальпа бигнониевидная относится к ценным древесным растениям, используемым как в защитном лесоразведении, так и в озеленении населенных мест. Основным способом размножения ее является семенной. Использование физически активных веществ (ФАВ) позволяет сократить срок выращивания посадочного материала, повысить его качество.

Основная цель работы заключалась в разработке приемов использования физиологически активных веществ (ФАВ) для обеспечения ускорения роста сеянцев катальпы бигнониевидной и повышение их качества.

В соответствии с поставленной целью и задачами были проведены полевые и лабораторные работы в период с 2013 г. по 2015 г.

Семена катальпы бигнониевидной, собранные с местных экземпляров растений [1], были посеяны весной 2013 г на двух опытных участках. Перед посевом семена обрабатывались 3 видами ФАВ: 1. «Байкал» – биологический препарат, который содержит в себе штаммы полезных микроорганизмов, которые должны находиться в нормальной почве [2]; 2. «Крезацин» – (трис(2-гидроксиэтил) аммоний о-толилоксиацетат) – адаптоген широкого спектра действия [3]; 3. «Биогумус» – концентрированное удобрение, содержащие в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых питательных веществ и микроэлементов, ферменты, почвенные антибиотики, витамины, гормоны роста и развития растений [4].

В течении вегетационного периода 2014-2015 гг. на опытных участках определялась фитомасса сеянцев, т.к. это один из основных показателей первичной биологической продуктивности.

Анализируя полученные данные (рис. 1) можно сделать вывод, что на 1 опытном участке с применением препарата «Байкал» наилучшие результаты по фитомассе стебля показали опыты с концентрацией 0,03% (15.21г). Для развития скелетной корневой системы оптимальная концентрация 0,02% (14,1 г). Для лучшего развития активной корневой системы оптимальная концентрация 0,02% (1,48), минимальный результат 0,03% (0,9 г). Для развития листовых пластин положительный эффект наблюдается при концентрации 0,02% (7,79 г).

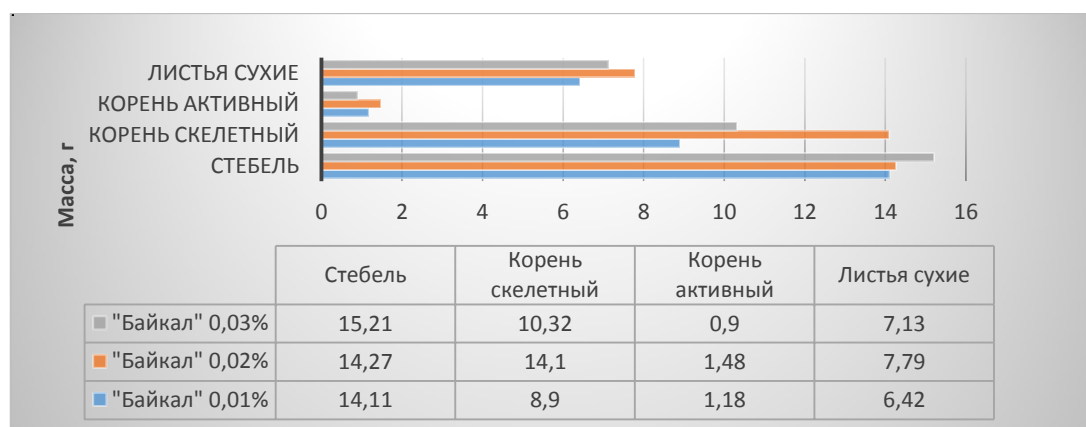


Рис. 1. Фитомасса сеянцев катальпы бигнониевидной с использованием препарата «Байкал» с разной концентрацией раствора

Исходя из общей фитомассы в воздушно сухом состоянии (рис. 2) можно сделать вывод, что на 2 опытном участке с применением препарата «Крезацин» наибольшее воздействие на образование фитомассы стебля оказал «Крезацин» с концентрацией 0,02% (5,6 г), минимальный результат 0,01% (4,38 г.); для образования фитомассы скелетного корня оптимальная концентрация 0,02% (4,8 г); для образования фитомассы корня активного оптимальная концентрация 0,02% (0,52 г). На развитие листовых пластин положительное воздействие наблюдается при концентрации 0,01% (2,98 г), минимальный результат 0,03% (1,97 г.).



Рис. 2. Фитомасса 2 участка с применением препарата «Крезацин»

На 2 опытном участке с применением препарата «Биогумус» (рис.3) для образования фитомассы стебля оптимальная концентрация 0,02% (5,38 г); для образование скелетной и активной корневой системы – 0,02% (5,35 г и 0,74 г. соответственно). Для развития листовых пластин положительный эффект наблюдается при концентрации 0,01% (1,78 г.)

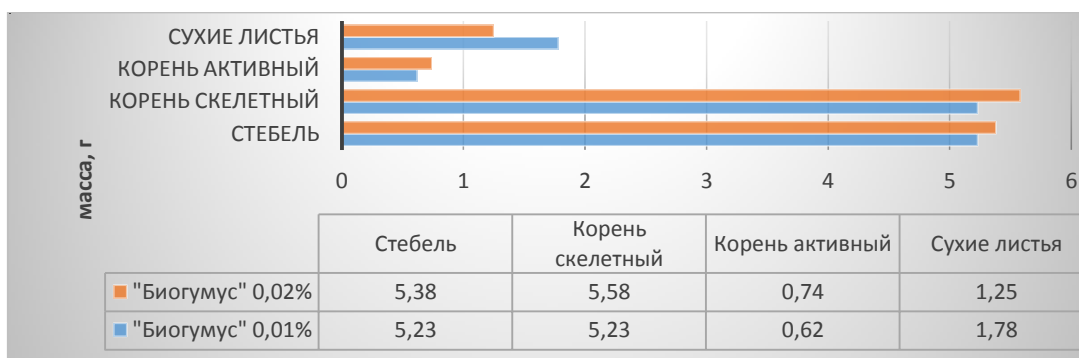


Рис. 3. Общая фитомасса препарата «Биогумус»

Различные концентрации по действующему веществу ФАВ оказывают избирательное воздействие на определенные органы растения. Анализируя полученные данные можно построить следующие ряды ФАВ:

Стебель: «Байкал» 0,03% → «Байкал» 0,02% → «Байкал» 0,01% → «Крезацин» 0,02% → «Биогумус» 0,02% → «Биогумус» 0,01% → «Крезацин» 0,03% → «Крезацин» 0,01%;

Корень скелетный: «Байкал» 0,02% → «Байкал» 0,03% → «Байкал» 0,01% → «Биогумус» 0,02% → «Биогумус» 0,01% → «Крезацин» 0,03% → «Крезацин» 0,02% → «Крезацин» 0,01%;

Корень активный: «Байкал» 0,02% → «Байкал» 0,01% → «Байкал» 0,03% → «Биогумус» 0,02% → «Биогумус» 0,01% → «Крезацин» 0,02% → «Крезацин» 0,01% → «Крезацин» 0,03%;

Фитомасса листьев: «Байкал» 0,02% → «Байкал» 0,03% → «Байкал» 0,01% → «Крезацин» 0,01% → «Крезацин» 0,02% → «Крезацин» 0,03% → «Биогумус» 0,01% → «Биогумус» 0,02.

В зависимости от заданных параметров посадочного материала, можно подбирая ФАВ и концентрацию по действующему веществу получить жизнеспособные сеянцы катальпы в заданные сроки.

Список литературы

1. ГОСТ 3317-55. Семена древесных и кустарниковых пород методы определения всхожести – М, 1955.
2. http://em.shopargo.com/em_udobrenia/baikal.htm
3. <http://cekatop.ru/preparat-krezatsin>
4. http://www.agrospas.com/universalnoe_udjbrenie_biogumus.htm

МАЛЫЕ ИНТЕРФЕРИРУЮЩИЕ РНК (siRNA) КАК ПРОТИВОВИРУСНЫЕ АГЕНТЫ В СОСТАВЕ TiO₂~siRNA НАНОКОМПОЗИТОВ

Репкова М.Н.

научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской Академии наук, канд. хим. наук, Россия, г. Новосибирск

Мазуркова Н.А.

зав. лабораторией Федеральное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», доктор биол. наук, Россия, пос. Кольцово, Новосибирская обл.

Левина А.С.

старший научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской Академии наук, канд. хим. наук, доцент, Россия, г. Новосибирск

Зарытова В.Ф.

главный научный сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской Академии наук, доктор хим. наук, профессор, Россия, г. Новосибирск

Малые интерферирующие РНК (siRNA) в последние годы широко используются для селективного воздействия на генетический материал. Однако в силу слабой способности проникать через клеточную мембрану, они пока не находят применения в медицинской практике. В настоящей работе предложен новый способ доставки siRNA в клетки в

составе нанокompозитов на основе наночастиц диоксида титана. Молекулы siRNA иммобилизованы на полилизин-содержащих TiO_2 -наночастицах ($\text{TiO}_2\cdot\text{PL}$) с образованием $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$ нанокompозитов. Биологическое действие полученных нанокompозитов $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$ исследовано на примере подавления репродукции вируса гриппа А в клеточной системе. Оценена эффективная концентрация препарата, приводящая к ингибированию 50% вируса ($\text{IC}_{50} \sim 1.5$ мкг/мл). Показано, что при концентрации $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$ 5 мкг/мл подавление репродукции вируса происходит на 99,96% (в 2500 раз). Таким образом, продемонстрировано эффективное ингибирование репродукции вируса гриппа с помощью siRNA, доставленной в клетки в составе созданных нанокompозитов.

Ключевые слова: siRNA, иммобилизация, наночастицы диоксида титана, нанокompозиты, ингибирование вируса гриппа А.

Способность малых интерферирующих РНК (short interfering siRNA) [16, p. 6151] специфично и с высокой эффективностью расщеплять РНК-мишени позволяет рассматривать их в качестве потенциальных терапевтических препаратов, действие которых основано на подавлении экспрессии нежелательных генов, вызывающих различные генетические, вирусные и онкологические заболевания.

Феномен siRNA был впервые описан 17 лет назад [6, p. 806]. Было показано, что синтетические siRNA могут быть использованы для расщепления РНК в клетках [4, p. 428]. Это вызвало волну интереса к siRNA как агентам для биомедицинских исследований с целью создания нового поколения лекарственных препаратов. Было продемонстрировано использование siRNA для подавления экспрессии различных генов в клеточных культурах и на модельных животных [11, p. 4158]. siRNA также интенсивно исследуются как противовирусные агенты [например, 18, p. e5671; 22, p. 421].

Исследования на самых различных модельных системах подтвердили эффективность siRNA в качестве потенциальных лекарственных препаратов, однако использование этих соединений в медицинской практике пока не нашло применения. Основным затруднением является отсутствие эффективного способа доставки siRNA (как и других соединений на основе нуклеиновых кислот) к гену-мишени в клетке.

Известно, что олигонуклеотиды сами по себе обладают весьма низкой эффективностью проникновения, в первую очередь, из-за гидрофобного характера клеточной мембраны. Для доставки олигонуклеотидов в клетки используются такие приемы как электропорация и транспортные системы: включение в липосомы, конъюгирование с полимерами различной природы, и др. Наиболее полно эти методы описаны в обзоре [9, p. 197]. Нанобиотехнология, развивающаяся бурными темпами, в последнее время, также внесла свой вклад в решение проблемы доставки [15, p. 147].

Наночастицы диоксида титана привлекают особое внимание благодаря их биосовместимости, стабильности и возможности модификации поверхности для иммобилизации различных соединений [14, p. 331]. Множество работ *in vitro* и *in vivo* направлены на изучение потенциала этих наночастиц для увеличения эффективности действия терапевтических агентов в раковых клетках, для решения проблем стабильности некоторых лекарств, а также для

адресной доставки лекарств и их последующего контролируемого высвобождения [17, р. 1278; 13, р. 1383; 21, р. 1952]. Помимо этого, наночастицы помогают обеспечивать защиту вводимого лекарства на основе нуклеиновых кислот от действия внутриклеточных нуклеаз [3, с. 4].

Известно, что наночастицы диоксида титана (~5 нм) проникают через клеточную мембрану [19, р. 3018; 20, р. 123]. Диоксид титана широко используется в медицине и косметике как биосовместимый и нетоксичный материал. Согласно Американскому Управлению по контролю за продуктами и лекарствами (FDA, США) диоксид титана признан в 1966 г. как безопасное и безвредное для человека вещество.

Показано, что TiO_2 -наночастицы в относительно низких дозах (до 0.2 мг/мл) не токсичны для клеток [10, р. 2699], бактерий [7, р. 1308] и животных [5, р. 151]. Дополнительные обработки наночастиц приводят к существенному уменьшению их токсичности. Показано, например, что обработка TiO_2 -наночастиц после их получения глицидилизопропиловым эфиром делает их практически нетоксичными для клеток (цитотоксичность не превышает естественную гибель клеток MDCK) [8, р. 241]. Именно такие наночастицы использованы в данной работе.

Ранее мы разработали способ создания нанокомпозитов на основе наночастиц диоксида титана путем электростатического связывания олигонуклеотидов (ДНК-фрагментов) с аминогруппами полилизина, предварительно иммобилизованного на наночастицах [1, с. 87] и показали, что созданные нанокомпозиты проявляют противовирусные свойства в клеточной системе [2, с. 196].

Целью данной работы было создание нанокомпозитов, несущих короткие интерферирующие РНК и исследование их биологической активности на примере подавления репродукции вируса гриппа А в клетках.

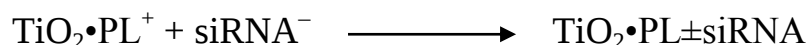
Результаты и обсуждение

В работе использовали наночастицы диоксида титана в кристаллической форме анатаз (~5 нм). Обработка TiO_2 наночастиц полилизином приводит к образованию конъюгата $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}$ [1, с. 87].

Синтез нанокомпозитов $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$. В качестве siRNA мы использовали комплементарный дуплекс 21-звенных олигонуклеотидов, направленных на консервативную последовательность кодирующего участка РНК сегмента 5 вируса гриппа А:

3'(dTТ)GAGGCUUCUUUAUUCUAGG
5'CUCCGAAGAAAUAAGAУCC(dTT)

Иммобилизацию siRNA на наночастицы проводили путем добавления дуплекса к суспензии $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}$ в 0.1 М NaCl, при соблюдении соотношения количества аминогрупп в полилизине к фосфатным группам в siRNA, равным не менее 5. После перемешивания реакционной смеси в течение 30 мин и промывания полученных частиц получали нанокомпозиты $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$ с емкостью по каждой из цепей РНК ~20 нмол/мг. По всей вероятности, siRNA связываются с $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}$ благодаря электростатическому взаимодействию положительно заряженных аминогрупп полилизина с отрицательно заряженными фосфатными группами в сахаро-фосфатном осто́ве молекул РНК.



Чтобы продемонстрировать, что обе цепи РНК фиксируются на поверхности наночастиц, в одну из них была введена флуоресцентная метка (остаток флуоресцеина), а в другую радиоактивная метка (^{32}P). Иммунизацию дуплекса [^{32}P]RNA/ $^{\text{Flu}}$ RNA на $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}$ детектировали по разнице интенсивности флуоресценции и радиоактивности в супернатанте до и после иммобилизации. Выход иммобилизации обеих цепей РНК был достаточно высоким (85-90%).

$\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$ нанокомпозиты устойчивы при хранении при 4°C , по крайней мере, в течение нескольких месяцев без признаков десорбции нуклеотидного материала.

Противовирусная активность нанокомпозитов. Противовирусную активность образцов исследовали на клетках MDCK (ФБУН Вектор, Россия), зараженных вирусом гриппа А H5N1 (ФБУН Вектор, Россия). Вирус выращивали в аллантоисной полости 10-дневных эмбрионов куриных яиц (ФБУН Вектор, Россия) при 37°C . Аликвоты аллантоисной жидкости собирали в течение 48 ч после инокуляции вируса и хранили при -80°C .

Эксперимент проводили при множественности инфицирования (мои) 0.1 ТЦД₅₀/кл. Противовирусную активность всех образцов исследовали в лечебном режиме, т.е. клетки сначала заражали вирусом, а затем инкубировали с образцами. Условия проведения эксперимента подробно описаны в работе [2, с. 196]. Подавление репродукции вируса в клетках MDCK выражали как значения логарифма индекса нейтрализации (log ИН равняется разности логарифмов титра вируса в клетках в отсутствие (контроль) и в присутствии образцов; чем более эффективно действует исследуемый препарат, тем выше log ИН).

Было исследовано влияние концентрации нанокомпозита $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$ на ингибирование репродукции вируса в клетке (дозозависимость) (рис. 1).

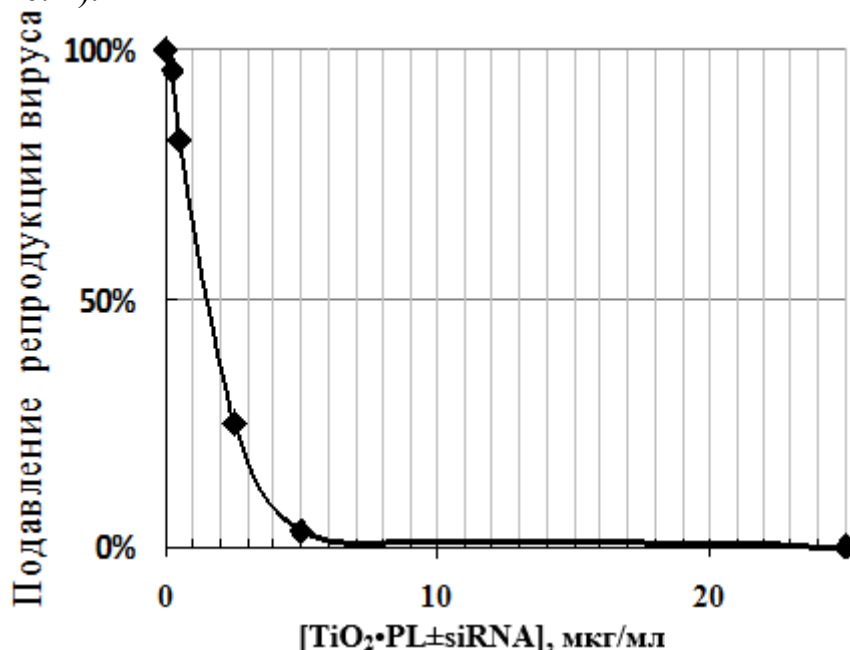


Рис. 1. Зависимость противовирусной активности нанокомпозита $\text{TiO}_2\cdot\text{PL}\pm\text{siRNA}$ от его концентрации

Полученные данные позволили оценить величину IC_{50} (концентрацию **TiO₂•PL±siRNA** нанокompозита, ингибирующую репродукцию вируса на 50%): ~1.5 мкг/мл. В дальнейших экспериментах мы использовали **TiO₂•PL±siRNA** нанокompозит в концентрации 5 мкг/мл (0.1 мкМ по каждой из цепей РНК), что значительно (в 300 раз) ниже концентрации наночастиц диоксида титана и нанокompозитов на их основе, приводящей к 50% гибели клеток (TC_{50} ~1500 мкг/мл) [1, с. 87; 12, р. 756].

Таблица

Противовирусная активность исследуемых образцов				
Образец	logТЦД ₅₀ /мл	ТЦД ₅₀ /мл	Подавление	
			n-раз	%
Контроль вируса	6,2	1584893		
TiO ₂	6,1	1258925	1	21%
TiO ₂ •PL	6,0	1000000	2	37%
TiO ₂ •PL±siRNA	2,8	631	2512	99,96%
Примечание – концентрация образцов 5 мкг/мл по наночастицам и 0.1мкМ по каждой из цепей siRNA.				

В таблице и на рис. 2 и приведены результаты подавления репродукции вируса в клетках MDCK, обработанных нанокompозитом **TiO₂•PL±siRNA** и контрольными образцами **TiO₂** и **TiO₂•PL**.

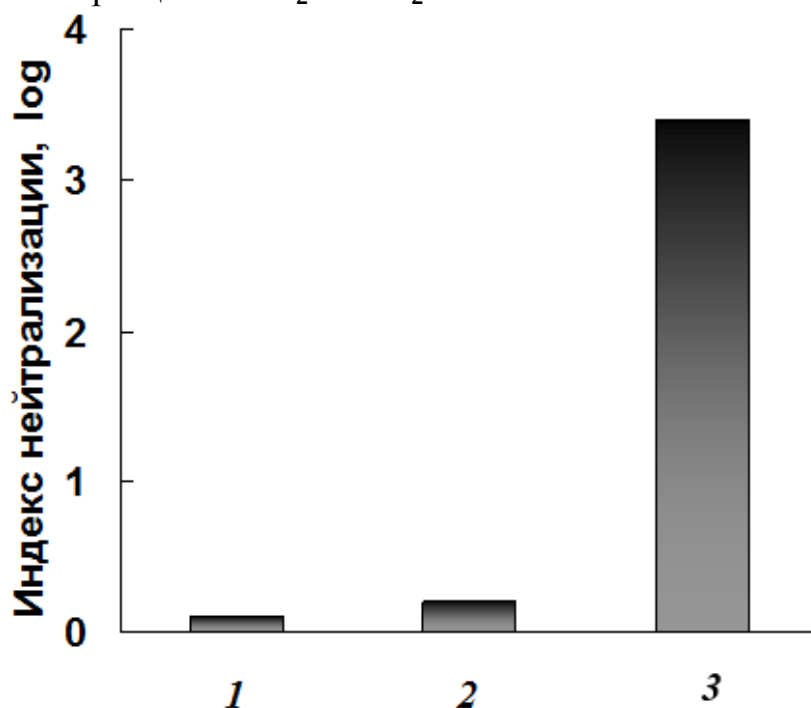


Рис. 2. Противовирусная активность образцов, выраженная как логарифм индекса нейтрализации. ($\log IN = \log TCD_{50}/\text{мл}_{\text{контроль}} - \log TCD_{50}/\text{мл}_{\text{образец}}$). Концентрация наночастиц и нанобиокompозитов: 5 мкг/мл по наночастицам и 0.1 мкМ по каждой из цепей siRNA.

1 – TiO₂; 2 – TiO₂•PL; 3 – TiO₂•PL±siRNA

Видно, что использование нанокompозита **TiO₂•PL±siRNA** приводит к значительному подавлению репродукции вируса (в 2500 раз или на 99.96%, таблица). В то же время составные фрагменты нанокompозита – наночастицы **TiO₂** и **TiO₂•PL**, не связанные с siRNA – практически не влияют на репродукцию вируса. Полученные данные свидетельствуют, что противовирусный

эффект обеспечен **siRNA**, входящей в состав нанокompозита **TiO₂•PL±siRNA**.

Таким образом, разработан эффективный метод фиксации siRNA на наночастицах диоксида титана с образованием **TiO₂•PL±siRNA** нанокompозита, в котором **siRNA** проявляет способность эффективно ингибировать репродукцию вируса гриппа А в клетках.

Работа поддержана грантом РФФИ № 15-04-02828 а

Список литературы

1. Левина, А.С. Создание TiO₂-DNA нанокompозитов, способных проникать в клетки / А.С. Левина, З.Р. Исмагилов, М.Н. Репкова и др. // Биоорган. химия. – 2013. – V. 39. – P. 87-98.
2. Левина, А.С. Эффективное ингибирование вируса гриппа, а человека олигонуклеотидами, электростатически фиксированными на полилизин-содержащих TiO₂- наночастицах / А.С. Левина, М.Н. Репкова, З.Р. Исмагилов и др. // Биоорган. химия. – 2014. – V. 40. – P. 196–202.
3. Соснов, А.В. Разработка систем доставки лекарственных средств с применением микро- и наночастиц / А.В. Соснов, Р.В. Иванов, К.В. Балакин и др. // Качественная клиническая практика. – 2008. – V. 2. – P. 4-12.
4. Bass, B.L. RNA interference. The short answer / B.L. Bass // Nature. – 2001. – V. 411. – P. 428-429.
5. Fabian, E. Tissue distribution and toxicity of intravenously administered titanium dioxide nanoparticles in rats / E. Fabian, R. Landsiedel, L. Ma-Hock, et al. // Arch. Toxicol. – 2008. – V. 82. – P. 151–158.
6. Fire, A. Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans* / A. Fire, S. Xu, M.K. Montgomery, et al. // Nature. – 1998. – V. 391. – P. 806-811. 6151.
7. Heinlaan, M. Toxicity of nanosized and bulk ZnO, CuO and TiO₂ to bacteria *Vibrio fischeri* and crustaceans *Daphnia magna* and *Thamnocephalus platyurus* / M. Heinlaan, A. Ivask, I. Blinova, et al. // Chemosphere. – 2008. – V. 71. – P. 1308–1336.
8. Ismagilov, Z.R. The effect of chemical treatment conditions of titanium dioxide sols on their dispersion and cytotoxic properties / Z.R. Ismagilov, N.V. Shikina, E.V. Bessudnova, et al. // Chem. Eng. Trans. – 2012. – V. 27. – P. 241–246.
9. Jafari, M. Nonviral approach for targeted nucleic acid delivery / M. Jafari, M. Soltani, M. Naahidi, et al. // Curr. Med. Chem. – 2012. – V. 19. – P. 197-208.
10. Jeng, H.A. Toxicity of metal oxide nanoparticles in mammalian cells / H.A. Jeng, J. Swanson // Environ. Sci. Health A Tox. Hazard. Subst. Environ. Eng. – 2006. – V. 41. – P. 2699–2711.
11. Juliano, R. Mechanisms and strategies for effective delivery of antisense and siRNA oligonucleotides / R. Juliano, M.R. Alam, V. Dixit, H. Kang // Nucleic Acids Res. – 2008. – V. 36. – P. 4158-4171.
12. Levina, A.S. High-performance method for specific effect on nucleic acids in cells using TiO₂-DNA nanocomposites / A.S. Levina, M.N. Repkova, Z.R. Ismagilov, et al. // Sci. Rep. – 2012. – V. 2. – P. 756; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=\(15.07.15\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=(15.07.15)).
13. Manzano, M. Drug delivery from ordered mesoporous matrices / M. Manzano, M. Colilla, M. Vallet-Regí // Expert Opin. Drug Deliv. – 2009. – V. 6. – P. 1383-1400.
14. Park, J.H. Biodegradable luminescent porous silicon nanoparticles for in vivo applications / J.H. Park, L. Gu, G. von Maltzahn, et al. // Nat. Mater. – 2009. – V. 8. – P. 331–336.

15. Parveen, S. Nanoparticles: a boon to drug delivery, therapeutics, diagnostics and imaging / S. Parveen, R. Misra, S.K. Sahoo // *Nanomedicine*. – 2012. – V. 8. – P. 147–166.
16. Silverman, S.K. In vitro selection, characterization, and application of deoxyribozymes that cleave RNA / S.K. Silverman // *Nucleic Acids Res.* – 2005. – V. 33. – P. 6151-6163.
17. Slowing, I.I. Mesoporous silica nanoparticles as controlled release drug delivery and gene transfection carriers / I.I. Slowing, J.L. Vivero-Escoto, C.W. Wu, V.S. Lin // *Adv. Drug Deliv. Rev.* – 2008. – V. 60. – P. 1278–1288.
18. Sui, H.Y. Small interfering RNA targeting m2 gene induces effective and long term inhibition of influenza A virus replication / H.Y. Sui, G.Y. Zhao, J.D. Huang, et al. // *PLoS One*. – 2009. – V. 4. – e5671.
19. Suzuki, H. Simple and easy method to evaluate uptake potential of nanoparticles in mammalian cells using a flow cytometric light scatter analysis / H. Suzuki, T. Toyooka, Y. Ibuki // *Environ. Sci. Technol.* – 2007. – V. 41. – P. 3018–3024.
20. Thurn, K.T. Endocytosis of titanium dioxide nanoparticles in prostate cancer PC-3M cells / K.T. Thurn, H. Arora, T. Paunesku, et al. // *Nanomedicine*. – 2011. – V. 7. – P. 123–130.
21. Vivero-Escoto, J.L. Mesoporous silica nanoparticles for intracellular controlled drug delivery / J.L. Vivero-Escoto, I.I. Slowing, B.G. Trewyn, V.S. Lin // *Small*. – 2010. – V. 6. – P. 1952-1967.
22. Zhang, W. Inhibition of highly pathogenic avian influenza virus H5N1 replication by the small interfering RNA targeting polymerase A gene / W. Zhang, C.Y. Wang, S.T. Yang, et al. // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 2009. – V. 390. – P. 421-426.

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ВИКИ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНЦИИ С РАЗНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ В СМЕШАННЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗАХ

Абдурахманова К.А.

аспирантка кафедры растениеводства Новгородского государственного
университета имени Ярослава Мудрого,
Россия, г. Великий Новгород

Тошкина Е.А.

профессор кафедры растениеводства Новгородского государственного
университета имени Ярослава Мудрого, д.с.-х. наук, профессор
Россия, г. Великий Новгород

В статье влияние способа посева представлены данные научного исследования наблюдений за растениями вики посевной в условиях конкуренции со злаковыми и бобовым компонентами. А именно, влияние на прохождение фенологических фаз и продуктивность зеленой массы вики посевной в смешанных агрофитоценозах в условиях Новгородской области.

Ключевые слова: агрофитоценоз, способ посева, конкуренция, фенологическая фаза, продуктивность, вика посевная.

Основа создания высокопродуктивных агрофитоценозов определяется путем выяснения причин сложных взаимосвязей, которые устанавливаются между компонентами в процессе их роста и развития. Во всех видах травостоев всегда наблюдается конкуренция между растениями, в нашем опыте мы исследовали травостой состоящий из вики посевной в смеси с овсом, ячменем и люпином.

Смешанные агрофитоценозы в кормопроизводстве позволяют полнее использовать почвенное плодородие и получать больше растениеводческой продукции с единицы площади. Основная кормовая культура, которая возделывается в смешанных агрофитоценозах – это вика посевная. Обычно вику посевную возделывают в смеси с овсом, а иногда – с ячменем. Урожайность зелёной массы вики и ее смесей составляет около 15-20 т/га, сена – 4-6 т/га, семян – 1,5-2,0 т/га. Вика посевная являясь ценной кормовой культурой, хорошо поедается с.-х. животными, поэтому важно выявить наиболее оптимальные компоненты высева для получения высококачественного корма, а также семян хорошего качества [2].

Исследования проводились в 2013-2014 гг. на опытном поле кафедры растениеводства ИСХПР. Опыт включал девять вариантов вики посевной разных норм высева в смеси с компонентами (вика посевная – сорт Ярославская 136, овес – сорт Боррус, ячмень – сорт Нур и люпин – сорт Брянский Л-3). Посев проводили вручную в III декаде мая. Способ посева рядовой, чередование рядков вики с овсом, ячменем и люпином: совместный посев 1:1 и 2:1 и смешанный – 1+1. Размещение всех вариантов опыте по методу рендомизированного размещения делянок, повторность трехкратная. Площадь учетной делянки для каждого варианта – 3 м². Фенологические наблюдения

за ростом и развитием, учет урожайности выполнены в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИ кормов [1].

Фенологические исследования вики посевной с компонентами показали, что период от посева до всходов зависит от погодных условий в данный период. Наступление основных фаз вегетации вики посевной при конкуренции с другими культурами агрофитоценоза наступали раньше в среднем на 2-3 дня.

Полевая всхожесть вики посевной с компонентами по годам исследований была высокой и составила в среднем 96-98 %.

Складывались благоприятные условия для роста и развития вики посевной, за счет злакового компонента, что способствовало хорошему развитию растений в целом, не полегая. В свою очередь, у злаковых компонентов (овес и ячмень) в смешанных посевах улучшилось азотное питание. В варианте вики посевной с люпином наблюдалось взаимное угнетение растений вики посевной и люпина. Растения вики посевной были редкими, полегались, а люпин развивался слабым. В надземной части стеблей люпина у самой почвы из-за повышенной влажности наблюдалось слизистость.

Исследование элементов продуктивности зеленой массы вики в зависимости от нормы высева показали, что по высоте растений все агрофитоценозы были равноценными. Высота растений во всех вариантах составила в пределах 110 – 117 см, исключая контрольный вариант вики посевной в чистом виде, здесь высота одного растения достигала 127,7 см.

Наиболее продуктивным по зеленой массе оказался вариант совместного посева 1:1 (через рядок) вики с овсом, масса одного растения составила 65,7 г. что вполне может конкурировать с вариантом посева вики в чистом виде. Худшие результаты показал вариант совместного посева вики с люпином, масса растения в данном варианте составила 38,3 г, что в 2 раза ниже по сравнению с контролем (посев вики в чистом виде). В вариантах опыта вики с ячменем продуктивность одного растения находилась в пределах 51,1-52,6 г. (таблица).

Таблица

**Элементы продуктивности зеленой массы растений вики посевной
в зависимости от способа посева среднее за 2013 – 2014 г.**

Варианты опыта	Способ посева, чередование рядков	Высота растений, см	Число ветвей на 1 раст., шт.	Число листьев на 1 ветви, шт.	Продуктивность зел. массы	
					1 раст., г	% к контролю
Вика посевная (контроль)	рядовой	127,7	3,0	16,9	65,7	100,0
Вика посевная – овес	совместный 1:1	117,5	2,8	15,2	65,7	100,0
	совместный 2:1	106,4	2,6	14,2	59,3	90,2
	смешанный 1+1	113,9	1,7	14,5	53,7	81,7
Вика посевная – ячмень	совместный 1:1	110,2	2,5	14,6	52,5	79,6
	совместный 2:1	115,2	2,4	14,0	51,2	77,9
	смешанный 1+1	117,5	1,9	14,6	51,6	78,5
Вика посевная – люпин	совместный 1:1	116,2	2,3	15,0	53,5	81,4
	совместный 2:1	116,0	3,0	15,6	38,3	58,3
	смешанный 1+1	115,1	2,8	16,1	51,8	78,8

Список литературы

1. Методика опытов с полевыми кормовыми культурами // ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1983. – 239 с.
2. Серёгин. М.В. Приемы регулирования конкуренции в сортовой агротехнике вики посевной на зерно // Аграрный вестник Урала 2009 г. Вып. 8 С. 61-63.

В ЧЕМ ПОЛЬЗА СМЕШАННЫХ ПОСАДОК?

Бустанов З.Т.

доцент кафедры «Плодоовощеводство и переработка»
Андижанского сельскохозяйственного института, к. с. х. н., доцент,
Узбекистан, г. Андижан

Абаева Д.Н., Турдиева Ф., Ахмадалиев А.

ассистенты кафедры «Плодоовощеводство и переработка»
Андижанского сельскохозяйственного института,
Узбекистан, г. Андижан

Освещаются площади посева картофеля, его урожайность и валовое сборку в мире и по континентам земного шара, называются крупнейшие производители картофеля в мире с указанием размеров посевных площадей, урожайности и валовых сборов в них. Описывается, что урожайность картофеля в странах обуславливается не только влиянием условий выращивания, но и степенью интенсификации возделывания. В связи с этим в выращивание картофеля в смешанной форме с другими культурами приводит к эффективному использованию земли, и мы, исходя из наших опытов, рекомендуем применять смешанный тип посева картофеля для более эффективного использования земли. Показывается реакция картофеля на интенсификацию.

Ключевые слова: куст, листовенность, стебель, пигментация, ребристость, крылья.

По программе развития в Узбекистане картофелеводства в 2014 году запланировано выращивание 2,5 млн.т. картофеля. Большое значение в решении этих проблем имеет: увеличение для площадей посевов картофеля, внедрение новых форм ведения хозяйства, использование высокоурожайных и высококачественных сортов семян, подготовка высоко квалифицированных специалистов, умеющих применять достижения науки и техники в картофелеводстве передовой опыт в производстве выращивание картофеля в смешанной культуре благоприятно. Он меньше болеет и может дольше расти на одном месте без снижения урожайности. Лучшие партнеры для картофеля – шпинат, кустовая фасоль и бобы. Фасоль, посаженная в междурядьях, обогащает почву азотом и отпугивает колорадского жука. Картофель хорошо сочетается с капустой, особенно цветной и кольраби, видами салата, кукурузой, редисом. Благоприятное влияние на картофель оказывает небольшое количество растений хрена, посаженных по углам картофельной делянки.

Колорадского жука отпугивают котовник, кориандр, настурция, пижма, бархатцы. Не рекомендуется сажать картофель с сельдереем, угнетающее влияние на картофель оказывают подсолнечник и лебеда. По поводу взаимо-

отношений картофеля с томатами, свеклой и горохом существуют противоположные мнения. Семейства капустные и бобовые, морковь, кукуруза, баклажаны, хрен, бархатцы тыквенные, подсолнечник, томат, малина, кольраби, фенхель. Смешанные посадки – это, в первую очередь, метод природного земледелия, позволяющий обходиться без химических удобрений и получать при этом высокие урожаи экологически чистых продуктов!

Смешанные посадки – это также прием органического земледелия, способствующий соблюдению севооборота, благоприятно действующего на оздоровление почвы, избавляющую ее от переутомления. Смешанные посадки – это эффективный прием посадок, базирующийся на многолетнем опыте и наблюдениях многих известных огородников-любителей нашего времени, в результате которых были выявлены ценные сведения о совместимости различных овощных культур, а также ароматических трав и разнообразных цветов.

Во-первых, возможность более рационально использовать имеющуюся в вашем распоряжении площадь огорода.

Во-вторых, возможность получать высокие урожаи с единицы площади, за счет сочетания в уплотненных посадках овощей разных по скорости созревания и по требованиям к площади питания. Отдельные комбинации культур за сезон (с апреля по октябрь) дают 20 кг овощей с 1 м².

В-третьих, благодаря разумному планированию смешанных посадок, вы можете получать урожай свежих овощей в течение всего сезона: с ранней весны до поздней осени.

В-четвертых, сочетание и чередование культур, предъявляющих не одинаковые требования к питанию, позволяет избежать одностороннего истощения почвы в отношении какого-либо одного элемента питания.

В-пятых, смешанные посадки обеспечивают благоприятное влияние разных видов растений друг на друга, что улучшает состояние растений, вкус и питательную ценность их плодов. В смешанных посадках каждой культуре отводится своя роль. Одна культура – основная, другая – сопровождающая, назначение которой создать для основной здоровую благоприятную среду, защитить почву от сорняков и высыхания, сыграв роль живой мульчи. В качестве сопровождающих растений чаще всего используют ароматические травы, цветы, сидераты и иногда другие овощные культуры. Сопровождающие растения могут сыграть также роль дополнительной овощной культуры, т. е. пока растения основной, обычно медленно созревающей культуры невелики по размерам, промежутки между ними заняты компактными быстро созревающими видами овощей. Когда они созреют и будут убраны, основная культура подрастет и получит достаточно места для своего развития. В этом случае важно не промахнуться и не посадить рядом плохо сочетающиеся растения.

В-шестых, снижение повреждения овощей вредителями и болезнями. Используя метод смешанных посадок, человек мудро следует законам природы!

Растения всегда образуют сообщества, видовой состав которых зависит от почвенных и климатических условий. В этих сообществах разные виды растений и обитающие в них надземные и подземные животные, связанные сотней взаимосвязей, образуют устойчивое единое целое, способное противостоять неблагоприятным условиям среды, массовому распространению вредителей и болезней. Если на садовом участке такое сообщество создано правильно, оно начинает жить своей самостоятельной жизнью, почти так же, как это происходит в сообществах диких растений, т. е., когда в действие вступают законы само регуляции. Это относится прежде всего к регуляции численности вредных насекомых, которая в таком саду поддерживается на допустимом уровне. Это значит, что вредители не исчезают совсем, но они не наносят ощутимого вреда, так как их распространение сдерживают естественные враги: насекомые-хищники, пауки, лягушки, птицы.

Вкрапление в посадки овощей растений, отпугивающих вредителей, также уменьшают потери. Конечно, садовод не устраняется от ухода за садом. Он внимательно следит за всем, что в нем происходит и при необходимости принимает нужные меры, но только такие, которые не вызывают существенного нарушения естественного равновесия между видами. Чтобы сад стал единым живым организмом, в нем должно сочетаться как можно больше разнообразных видов растений.

Результаты исследования

Таблица

Показатели урожайности картофеля, полученного в результате выращивания путем междурядья с горохом (полевые опыты были проведены в фермерском хозяйстве «Комилжон Мафтуна» Массива савай Андижанской области)

Наименование (название) сортов	Схемы посадки картофеля и гороха	Кол. растений на 1 гектар (шт.тук)	Сроки посадки картофеля и гороха (в месяцах)	Фазы прохождения до созревания картофеля и гороха	Средний все 1 дерева (в граммах)	Урожайность ц/га
1- вариант Сорт картофеля «Санта»	70 x 20 см	71000	26 февраль	142	1987	142,5
2- вариант сорт гороха «Зумрат»	70x10 см	140000	28 февраль	94	236,7	33,3

Были получены во время смешанного посева с одной площади 142,5 ц/га картофеля, 33,3 ц/га гороха. При использовании этого метода в фермерских хозяйствах и приусадебных участках появляется возможность и повышения на 30-40% коэффициента использования земли.

Список литературы

1. Анисимов В. Картофелеводство России: производство, рынок проблемы семеноводства. Ж. «Картофель и овощи» 2000, №1, с.23-29.

2. Бондырев С.А. Картофелеводство Белоруссии: проблем и пути их решения. Ж. «Картофель и овощи», 2002, №1, с.2-5.
3. Буриев Х.Ч., Зуев В.И., Кадърходжаев А.А. Развитие картофелеводства в дореформенный период. В сб. ст. «Картофелеводство Узбекистана» Ташкент, МСВХ, 2004, с.10-13.
4. Буриев Х.Ч., Зуев В.И., Азимов Б.Б. Картофелеводство в годы независимости. В сб.ст. «Картофелеводство Узбекистана» Ташкент, МСВХ, 2004, с.15-18.
5. Коршунов А.В. Центр по научному обеспечению картофелеводства России. Ж. «Картофель и овощи» 2001, №3, с.2-4.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛИФОСАТА И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Жантасов К.Т.

профессор кафедры «Химическая технология неорганических веществ»
Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауэзова
доктор технических наук, профессор,
Казахстан, г. Шымкент

Шалатаев С.Ш.

PhD-докторант Южно-Казахстанского
государственного университета им. М. Ауэзова
Казахстан, г. Шымкент

Жантасов М.К.

научный сотрудник Южно-Казахстанского
государственного университета им. М. Ауэзова
Казахстан, г. Шымкент

Калымбетов Г.Е.

млад. научный сотрудник Южно-Казахстанского
государственного университета им. М. Ауэзова
Казахстан, г. Шымкент

В статье приведены литературные и патентные анализ основ получения глифосата и влияния их на окружающую среду. Выявлено, что в качестве исходных материалов используются фосфор-органические соединения и азот, которые являются гербицидами избирательного и сплошного действия. Глифосат устойчив в водной среде и отсорбируется частицами почвы.

Ключевые слова: глифосат, гербициды, пестициды, свойства, N-фосфометил-глицина, уничтожение, сорняки, среда, безопасность.

Многие соединения неорганических веществ широко применяются в качестве пестицидов, инсектицидов, гербицидов, регуляторов роста растений, фунгицидов и др. препаратов. Одним из наиболее важных классов современных пестицидов, нашедших широкое применение в сельскохозяйственном

секторе экономики являются органические соединения фосфора, в которых имеются вещества с различной физиологической активностью и избирательным действием. К таким веществам могут быть отнесены так же акарициды, инсектициды, и др. обладающие пестицидными свойствами, производные фосфора. применяемых в сельскохозяйственном секторе экономики для борьбы с вредителями растений.

Важнейшими свойствами пестицидов на основе органических соединений фосфора являются:

- в первую очередь, широкий диапазон персистентности соединений, которые при разложении в живом организме протекает, в большинстве случаев, с образованием не токсичных, практически для человека и животных соединений;

- во-вторых, быстрое разложение в почве, а также относительно быстрое протекание метаболизации в организме позвоночных и отсутствие способности их накопления в тканях, небольшая хроническая токсичность или же полное ее отсутствие;

- в-третьих быстрота их действия на вредители растений при малой дозе расхода препарата;

- в-четвертых, уникальные гербицидные свойства некоторых соединений фосфора с органическими веществом и системное действие фосфор органических фунгицидов;

- в-пятых, высокая инсектицидная и акарицидная активность, широкий сектор действия соединений фосфора и органики на вредных членистоногих.

Гербициды широко используется фермерами, коммерческими сельскохозяйственными предприятиями и в других отраслях промышленности с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур как кукуруза, соевые бобы, рис, и т.п. Они являются эффективными в борьбе с нежелательными сорняками, которые конкурируют за питательные вещества почвы с урожаем растений при уничтожении сорняков и трав на территориях прилегающих к автомобильным дорогам и железнодорожным проходам. Есть целый ряд различных типов гербицидов разделяющихся в две основные категории. Эти категории предвсходовые и послевсходовые гербициды. Предвсходовые гербициды обычно вводятся в почву до появления всходов сорных растений из почвы. После всходные гербициды обычно применяются для обработки поверхности после появления всходов сорняков.

Эти биологические эффективные соли N-фосфонометилглицина были одобрены для использования в селском хозяйстве США и других странах зарубежья в качестве гербицида и регулятора роста растений.

Характеризуя положительные качества фосфорорганических соединений не стоит забывать о том, что многие из них, как пестициды, обладают высокой и острой токсичностью для млекопитающих. Поэтому, при их применении не следует забывать о соблюдении соответствующих мер предосторожности и обеспечением безопасности. Однако следует отметить, что

для токсичных соединений разработаны и используются специальные препаративные формы, способствующие безопасному применению с умеренной и низкой токсичностью для млекопитающих.

К одному из гербицидов, входящих в состав пестицидов относится N-фосфонометилглицин, который является известным гербицидом, и регулятором роста растений, а также включает следующие стадии синтеза:

- взаимодействие формальдегида с формамидом при pH 9-10 с образованием N-(гидроксиметил) формамид;
- взаимодействие N-(гидроксиметил) формамида с триэтилфосфитом с образованием диэтил N-(формил) аминометилфосфонат;
- взаимодействие диэтила, N-(формил) аминометилфосфоната с метилхлороацетатом с образованием N-(диэтилфосфонометил), N-(формил) глицинометил эфира;
- взаимодействие N-(диэтилфосфонометил), N-(формил) глицинометил эфира с соляной кислотой с образованием N-фосфонометилглицина [1].

Нами так же проанализирован способ основанный на использовании иминодиацетонитрила (IDA) и состоящий из 4 методов [2].

Принципиальная схема первого способа проведена ниже и включает стадии каталитического синтеза и гидролиза исходных веществ, ацидификации и окисления промежуточного продукта с последующей сушкой конечного продукта в сушильном агрегате.



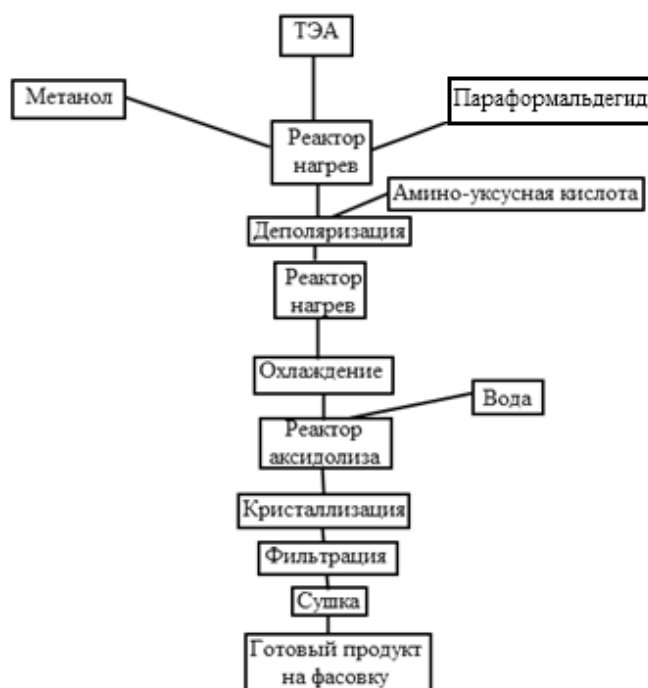
По второму методу для получения натриевой соли IDA в качестве исходного сырья применяются диэтиламин и фосфористая кислота, проведения технологического процесса получения готового продукта осуществляется по ниже приведенной схеме.



Третий способ получения глифосата, приведен ниже, в качестве исходного сырья применяется IDA для синтеза в реакторе с щелочом натриевой соли и иминодеацетата.



Четвертый метод основан на стадия ведения процессе по ниже приведенной принципиальной схеме.



Также известны ряд способов и методов [3-11] получения глифосата – фосфонометилированных аминокислот и др., в которых приведены сведения по способам ведения технологического процесса и оптимальных соотношениях компонентов для получения конечной продукции – гербицида системного и избирательного действия в период вегетации растения. Действуя на растения через листья гербицид вызывает отмирание как надземных, так и подземных органов трав и сорняков, так как листовая система растений является более чувствительной к производным глифосата, чем хвойные. Рядом авторов предполагается, что глифосатом подавляются биосинтез фенилаланина, ингибируется хлоризматмутаза или префенат дегиратаза. Попадая в почву глифосат становится биологическим инертным в результате образования с тяжелыми металлами хелатов, особенно с железом, в отличие от дипиридил – производных, которые теряют свою активность в почве, сорбируясь почвенным покровом.

При воздействии на сорную растительность гербицид всасывается через листовой покров и транспортируется по всему растению. Предотвращение активным веществом синтеза аминокислот приводит к гибели растений. Остатки препарата могут быть слиты осадками с растений в почву. Из почвы корни растений глифосат и не всасывают.

Следует заметить, что в песчаных почвах подвижность глифосата значительно выше чем в глинистых. Это может объясняться тем, что глифосат достаточно хорошо растворим в воде и в отличие от большинства водорастворимых гербицидных препаратов имеет чрезвычайно высокую способность связываться с частицами почвы.

Выявлено, что чем выше содержание в почве глины, меньше фосфора и низкое значение pH, тем выше способность связываться с частицами почвы в виде алюминия, алюминат кальция, магния и др. Степень связывания выше глифосата зависит от доступности незанятых связывающих центров. Препараты

рат умеренно персистентен в почве и обладает очень слабой степенью выщелачивания. Кроме случаев его нахождения в адсорбированном состоянии на коллоидных частицах почвы и низкой подвижностью в почвенном покрове. Поэтому, в зависимости от условий окружающей среды устойчив к действию солнечного света и химическому разрушению.

Глифосат так же устойчив в водной среде и уменьшение содержания глифосата в водной системе происходит за счет влияния микрофлоры в результате воздействия ультрафиолетовых лучей. Значительная часть гербицида, обнаруженная в поверхностных водах, является результатом его смыва с поверхности обработанной растительности, сноса, при сельскохозяйственном применении, а так же за счет обработки глифосатом водных источников для борьбы с водными сорняками. Уменьшение количества препарата в природной воде и его основного метаболита происходит за счет адсорбции действующего вещества осадками и разложение микроорганизмами которых в водной среде меньше, чем в почвенном покрове.

Поведение глифосата в окружающей среде и о уровнях его остатков хорошо изучены и рассмотрены в работе сотрудников института экогигиены и токсикологии им. Л.И.Медведева (г.Киев) Е.М.Кузнецовой и В.Д.Чмил, по данным которых уровни остатков глифосата в почве и в объектах окружающей среды составляют значения, представленные ниже [12, 13].

Таблица

Обрабатываемая культура и анализируемая матрица (страна)	Содержание глифосата в почве, мг/кг
Сельскохозяйственные культуры (Канада)	0,15-0,40
Сельскохозяйственные культуры (Франция)	3,8-17,0
Сельскохозяйственные культуры (США)	0,0-1,40
Подсолнечник (Украина)	0,02-0,05
Соя (Украина)	0,01-0,84
Горох (Украина)	0,06-0,09
Кукуруза (ГМО) (Украина)	0,042
Свекла сахарная (ГМО) (Украина)	0,023
Ячмень	0,007-0,032
Пшеница	0,001-0,2
Рапс	0,06
Сады и виноградники	0,0033-0,01
Осенняя послеуборочная обработка, пары	0,0042-0,43
Несельхозугодья	0,006-0,11
Многолетние травы (на семена)	0,04
Поверхностные воды (США)	менее 0,001-1,7
Сухая почва (Канада)	0,00007-0,04
Сухие осадки (США)	0,00005-0,019
Зеленые листья (США)	650,0-1300,0
Дикие ягоды (Канада)	1,6-19,0
Олений мох (Финляндия)	45,0

Исходя из приведенных сведений следует, что исследования по влиянию глифосата на окружающую среду, а также на человека, все еще остается актуальной. Это требует разработки более усовершенствованных методов

получения гербицидов, на основе фосфонометилированных аминокислот и их использования в агропромышленных секторах экономики.

Список литературы

1. Патент США 4422982 от 27.12.1983
2. Жантасов К.Т., Шалатаев С.Ш., Кадирбаева А.А., и др. // Современное состояние и перспективы производства глифосата, Современные наукоемкие технологии, №12 2014.
3. Патент США 4400330 от 23.02.1983
4. Патент США 2959590 П/1960 МООС 544-337
5. Патент Республики Германия 2528633 2/1976 РС... 260/502,5 Г.
6. Патент США 4439373 от 27.03.1984
7. Патент США 3956370 5/1976 Патри и др.
8. Европейский патент 55695 7/1982 260/502,5 Г
9. Патент Великобритании 1436844 5/1976 ... 260 502,5 Г
10. Патент США 4389349 от 21.06.1983
11. Патент США 3977860 от 21.06.1983
12. Е.М.Кузнецова, В.Д.Чмиль. // Глифосат: поведение в окружающей среде и уровни остатков // Современные проблемы токсикологии 1/2010, с.87-95.
13. International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 159: Glyphosate. WHO, Geneva, 1994.–113 p.

КОРНЕВЫЕ И ПОЖНИВНЫЕ ОСТАТКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБАБОТКИ ПОЧВЫ

Корнилов И.М.

в.н.с. отдела адаптивно-ландшафтного земледелия ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП»,
канд.с.- х. наук,
Россия, Воронежская обл., пос. 2 участка Института им. Докучаева

Обобщены результаты ранее проведенных исследований по влиянию систем обработки почвы и культур севооборота на накопление растительных остатков в почве. Установлено, что из полевых культур наибольшее количество корневых и пожнивных остатков накапливают многолетние травы. На фоне систем обработки почвы в зернотравянопропашном севообороте они накапливали в среднем 51,7-71,1 ц/га, с максимальным количеством на вариантах с отвално-безотвальной обработкой почвы

Ключевые слова: культуры севооборота, обработка, растительные остатки.

Введение. Количество растительных остатков, поступающих в почву за ротацию севооборота играет немаловажную роль в сохранении почвенного плодородия.

Керимов [1] отмечает, что по безотвальной обработке воздушно-сухая масса корней была на 0,13 т/га меньше, чем по вспашке, при этом основная масса корневой системы растений (53,4 %) формировалась в верхнем пересыхающем слое почвы, что нежелательно для условий с недостаточной влажностью почвы.

Корневая система растений за счет хемотропизма корней интенсивно ветвится в слое, располагающем питательными веществами. При поверхностном размещении корней растение периодически испытывает дефицит влаги. В условиях кратковременного отсутствия дождей верхний слой пересыхает полностью за две декады. В результате наиболее благоприятные условия по увлажнению и наличию питательных веществ в течение вегетации наблюдаются в вариантах, где питательные вещества находятся в нижнем слое, так как именно этот слой характеризуется более устойчивым увлажнением.

По мнению Кирдина В.Ф. при весеннее-летней засухе корни растения устремляясь к источнику питания, расположенному в нижней части пахотного слоя, во-первых, создают более развитую корневую систему, во-вторых, защищают себя от отрицательного влияния засухи, так как основная масса корней находится в более влагообеспеченной части пахотного слоя [2].

Продукты разложения растительных остатков, несомненно, оказывают влияние на следующую культуру. Поэтому возникает необходимость изучения накопления растительных остатков каждой сельскохозяйственной культурой.

Результаты исследований. Количество воздушно-сухой массы растительных остатков в зернотравянопропашном севообороте, поступивших в почву в зависимости от видов культуры в слое почвы 0-20 см варьировала в широких пределах от 12,1 ц/га (по гороху) до 51,2 ц/га (по многолетним травам второго года использования), в том числе пожнивных остатков от 0,9 до 11,8 ц/га (таблица). Наибольшее количество органической массы на фоне различных систем обработки почвы в этом слое почвы накапливалось многолетними травами второго года пользования от 37,6 до 51,2 ц/га. За ними идет просо – 25,6-27,7 ц/га, затем озимая пшеница – 12,5-27,2 ц/га, однолетние травы с подсевом эспарцета -18,0 -20,2 ц/га и минимальное количество корневых остатков было после гороха – 12,1-15,6 ц/га.

Таблица

**Количество растительных остатков после уборки культур
зернотравянопропашного севооборота, ц/га**

Культура	Корневые остатки			Стерня	Всего
	0-20	20-40	0-40		
1	2	3	4	5	6
Отвальная обработка					
Озимая пшеница	27,2	9,3	36,5	8,2	44,7
Горох	15,0	6,7	21,7	1,2	22,9
Озимая пшеница	12,7	4,0	16,7	4,0	20,7
Однолетние травы + эспарцет	18,3	4,3	22,6	2,6	25,2
Эспарцет 2-го года	37,6	7,8	45,4	6,3	51,7
Просо	25,6	6,2	31,8	2,4	34,2
Всего за ротацию	136,4	38,3	174,7	24,7	199,4
Отвально-безотвальная обработка					
Озимая пшеница	23,6	5,7	29,3	7,7	37,0
Горох	15,6	5,7	21,3	0,9	22,2

1	2	3	4	5	6
Озимая пшеница	14,8	5,4	20,2	5,8	26,0
Однолетние травы+эспарцет	18,0	7,4	25,4	5,8	31,2
Эспарцет 2-го года	51,2	8,9	60,1	11,0	71,1
Просо	27,7	5,2	32,9	1,5	34,4
Всего за ротацию	150,9	38,3	189,2	32,7	221,9
Безотвальная					
Озимая пшеница	21,2	4,6	25,8	11,8	37,6
Горох	13,7	5,0	18,7	3,2	21,9
Озимая пшеница	12,5	6,6	19,1	3,2	22,3
Однолетние травы+эспарцет	20,1	4,1	24,2	3,9	28,1
Эспарцет 2-го года	39,0	8,0	47,0	11,4	58,4
Просо	25,7	5,6	31,3	1,1	32,4
Всего за ротацию	132,2	33,9	166,1	34,6	200,7
Водораздел (плато)					
Озимая пшеница	15,7	5,6	21,3	6,7	28,0
Горох	12,1	6,5	18,6	3,7	22,3
Озимая пшеница	14,6	5,8	20,4	3,2	23,6
Однолетние травы+эспарцет	20,2	11,3	31,5	3,0	34,5
Эспарцет 2-го года	42,2	9,4	51,6	11,5	63,1
Просо	25,7	6,1	31,8	1,9	33,7
В среднем за ротацию	130,5	44,7	175,2	30,0	205,2

Распределение корневых остатков в слое почвы 20-40 см несколько иное. Максимальное количество органического вещества корней установлено также на вариантах с многолетними травами второго года пользования – 7,8-9,4 ц/га, однолетние травы с подсевом эспарцета накапливали от 4,1 до 11,3 ц/га органики (с максимальным количеством на водораздельных участках), затем озимые, горох и просо.

За ротацию севооборота наибольшее количество корневых и пожнивных остатков накапливалось на фоне отвально-безотвальной обработки почвы (221,9 ц/га), что на 7,5-10,1 % выше по отношению к другим вариантам.

Таким образом, на фоне отвально – безотвальной обработки почвы за ротацию севооборота накапливалось поживно-корневых остатков больше на 16,7-22,5 ц/га по сравнению с другими вариантами. Введение в севооборот многолетних трав позволяет увеличить поступление органики в почву с корневыми и пожновыми остатками.

Список литературы

1. Керимов, Я.Г. Эффективность основной и предпосевной обработок почвы при возделывании озимой пшеницы [Текст] / Я.Г. Керимов // Земледелие. – 2011. – № 7. – С. 28-30.
2. Кирдин, В.Ф. Агротехнологии противодействуют засухе [Текст] / В.Ф. Кирдин // Земледелие. – 2010. – № 2. – С. 7-9.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ОГУРЦА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Левадняя И.Н.

младший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Приморский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства»,
Россия, г. Уссурийск, п. Тимирязевский

В статье приведены результаты трехлетнего изучения коллекции огурца в открытом грунте по некоторым хозяйственно ценным признакам. Выделены сорта с высокими показателями раннеспелости, скороспелости, урожайности, товарности, устойчивости к болезням.

Ключевые слова: огурец, исходный материал, сорт, урожайность, раннеспелость, пероноспороз, бактериоз.

Огурец – однолетнее травянистое растение семейства Тыквенные. В культуре появился более 6 тысяч лет назад. Родина этого вида – тропические и субтропические районы Индии, подножия Гималаев, где он до сих пор растет в естественных условиях [6, с. 32].

Огурец издавна пользуется большой популярностью у населения в разных регионах [4, с. 370].

Мировое производство огурца ежегодно составляет более 12 млн т, его выращивают на площади свыше 880 тыс. га со средней урожайностью 15 т/га. В субтропических районах Китая собирают ежегодно до 3,9 млн т, в Японии – 1 млн т, в Турции – 0,8 млн т, в США – 0,6 млн т [6, с. 32].

На территории Российской Федерации в 2014 г. посевная площадь огурца открытого грунта составила 71 тыс. га, а валовый сбор в открытом и закрытом грунте в хозяйствах всех категорий равнялся 1,1 млн т [5].

Одним из приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе овощных, является выведение и внедрение в производство высокопродуктивных сортов. В процессе выведения сортов успех селекционной работы зависит от наличия перспективного исходного материала [2, с. 22].

Цель исследований – изучить коллекцию огурца, выделить источники таких ценных для условий Приморского края признаков, как раннеспелость (период от массовых всходов до первого сбора 30-35 дней), скороспелость, высокая товарность (не менее 85 %), высокая продуктивность, высокая отдача раннего урожая, а также полевая устойчивость к болезням.

В 2012 -2014 гг. в ФГБНУ «Приморский НИИСХ» было изучено 72 коллекционных образца отечественной и зарубежной селекции, а также местные сорта-популяции. Агротехника в опыте общепринятая для этой культуры. Семена высевали на гребнях по схеме 70×50 см, число учетных растений – 10, повторность однократная. В качестве стандарта использовали сорт Восток, который размещали через 10 номеров.

Во время вегетации растений проводили фенологические и биометрические наблюдения. На естественном инфекционном фоне учитывали степень поражения ложной мучнистой росой и бактериозом [3].

Раннеспелость коллекции определяли датой от массовых всходов до первого сбора. В среднем за три года раньше всех вступали в плодоношение Миг, Лотос, Кит, Вязниковский – 37, образец из Китая № 1, Резастр, Парижский корнишон, Каскад, Засолочный, Кустовой, Дальневосточный 27, образец из с. Михайловка, Московский пижон, Молодец F₁, Изящный. Начало плодоношения в среднем по этим образцам отмечено на 22-38-й день от массовых всходов, а максимальный период плодоношения равнялся 64 дням.

Скороспелость огуречного растения определяется не только фенологическими данными, но и дружностью отдачи раннего урожая за первую декаду плодоношения [1, с. 7]. Наиболее скороспелыми по формированию урожая были сорта: Соколик (18,3 т/га), образец из Китая № 5 (16,5) и № 6 (15,9), Хабар (16,4), Феникс Плюс (15,1), Пальчик (10,7 т/га).

Высокая конечная урожайность была отмечена у сортов Кит, Пальчик, Феникс Плюс, Дальневосточный 6, Дальневосточный 27, Лотос, Хабар, Соколик – 38,8-64,0 т/га при значении этого показателя стандарта Восток 18,5 т/га. У выделившихся образцов выход товарной продукции составил от 49,6 до 99 %.

В Приморском крае наиболее распространенными и вредоносными заболеваниями огурца являются ложная мучнистая роса (пероноспороз) и бактериоз. Изучение большого разнообразия образцов огурца позволило нам выделить сорта, относительно устойчивые к ним: Дальневосточный 6, Обильный, Ерофей, Соколик, Резастр. Степень поражения их составила: пероноспорозом – от 20 до 30 %, бактериозом – от 11,0 до 16,7 %.

Использование данных сортообразцов в качестве источников хозяйственно ценных признаков в селекционном процессе даст возможность создать новые, высокопродуктивные сорта огурца для условий Приморского края.

Список литературы

1. Боброва, Р.А. Использование гетерозиса у огурца на Юго-Востоке Казахстана / Р.А. Боброва, Ю.Н. Пак // Интенсификация овощеводства в Казахстане : сб. науч. статей / ВАСХНИЛ, Восточ. отд-ние, Казах. НИИ картофеля. и овощного хоз-ва. – Алма-Ата : Кайнар, 1977. – Т. V. – С. 5-12.
2. Ващенко, А.П. Влияние солей тяжелых металлов, биопрепарата ЭМ – 1 и мочевины на продуктивность растений огурца сортов Восток и Хабар / А.П. Ващенко, Д.А. Павлов, В.Л. Юн // Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва : збірник тез III-ої Міжнародної наукової конференції молодих вчених, (20-22 червня 2006 р.) / УААН, Ін-т рослинництва. – Харків, 2006. – С. 22.
3. Методические указания по селекции огурца / [О.В. Юрина, Н.Н. Корганова, И.В. Ермоленко [и др.] ; МПХ СССР, Гл. упр-ие по производству овощных и бахчевых культур, ВНИИССОК. – М., 1985. – 55 с.
4. Овощеводство / под ред. Г.И. Тараканова, В.Д. Мухина. 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 2002. – 472 с.
5. Посевные площади сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств, структура посевных площадей по видам сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>. (дата обращения 21.07.2015).

АПРОБАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ЗАМОРОЖЕННОЙ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Мукий Ю.В.

доцент кафедры ветеринарной генетики и животноводства
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская
академия ветеринарной медицины», канд. биологических наук,
Россия, Санкт-Петербург

Для выделения ДНК из замороженной крови крупного рогатого скота были использованы четыре метода с различными модификациями. Качество ДНК было проверено на спектрофотометре NanoDrop ND-2000C с помощью измерения уровня абсорбции при A260/280 нм, с использованием электрофореза в агарозном геле, а также детекции продуктов амплификации в агарозном геле. Результаты показали успешное использование СТАВ-метода для выделения ДНК.

Ключевые слова: выделение ДНК, замороженная кровь, крупный рогатый скот, СТАВ-методы.

В настоящее время существует много методов выделения ДНК из разных биоматериалов. Это и готовые наборы, представленные разными фирмами (КИТы), а также методы с использованием хлороформа, фенола, ферментов для разных этапов выделения ДНК. Для исследований была поставлена **задача**: выделить ДНК быстро и качественно из замороженной крови крупного рогатого скота для ее последующей оценки с использованием молекулярно генетических методов: PCR, PCR-realttime, сиквенса и др. Т.е. данная задача была промежуточной на этапе других глобальных задач.

Материалом служили образцы крови крс полученные из подхвостовой вены в 20 мл пробирки с ЭДТА, а затем замороженные при температуре -18°(-20°) С. ДНК из крови выделялась несколькими **методами**.

Первый метод осуществлялся с помощью КИТа (комплекта реагентов для выделения геномной ДНК из цельной крови) фирмы «Синтол». Этот КИТ рекомендован для использования в медицинской практике для выделения небольшого количества ДНК из свежей крови и последующего проведения ПЦР анализа. Перед использованием реактивов из набора, кровь размораживали, отбирали в эппендорфы. К 300 мкл крови добавляли 1 мл 0,9% р-ра NaCl, перемешивали, центрифугировали 2,5 krpm 5', удаляли верхнюю фракцию. Так повторяли 3-4 раза, до светлого оттенка осадка. Далее использовали реактивы набора, и проводили выделение ДНК согласно инструкции по этапам:

1. Лизис эритроцитов.
2. Лизис ядер клеток.
3. Осаждение ДНК.
4. Промывка и растворение ДНК.

На этапе лизиса ядер клеток существует два способа: с использованием фермента и без него. По инструкции рекомендовано после добавления Протеиназы К прогревать смесь при температуре 60°C 15-20 минут. Опробованы были оба способа. Однако выделенная ДНК была не качественной, имела большой разброс в показателях концентрации (от 15 до 200mg/ml), не оптимальное соотношение (очистку) по белковым примесям, что определялось с помощью спектрофотометра NanoDrop ND-2000C при A260/280 нм. Необходимо отметить, что замороженная кровь хранилась более одного года. Всего данным методом была выделена ДНК из 100 образцов крови крс, которая при хранении более 3-х месяцев не давала положительных результатов при амплификации.

Второй метод. Данный метод заключается в промывке биоматериала последовательно в двух буферах, без использования протеиназы К. Один из буферов имеет в составе СТАВ, детергент, разрушающий клеточные мембраны и образующий комплексы с клеточными белками и полисахаридами. После отмывки биоматериала в двух буферах, добавляли хлороформ, а затем изопропанол. Полученную ДНК растворяли в деионизированной воде или TE.

Протокол данного метода:

1. В эппендорф на 2,0 мл отбираем размороженную кровь 100,0 мкл.
2. Добавляем 400,0 мкл буфера №1.
3. Добавляем 400,0 мкл буфера № 2, помещаем в термостат 60° С на 30 мин.
4. Добавляем хлороформ 700,0 мкл и ставим в мешалку на 30 мин.
5. Центрифугируем 5' 10krpm, переносим верхнюю фракцию в новый эппендорф.
6. Добавляем 700, 0 мкл изопропанола.
7. Центрифугируем как в п.5, аккуратно сливаем (на дне виден осадок ДНК).
8. Добавляем по 150,0 мкл 80% этанола, сливаем осторожно (можно использовать механические пипетки или вакуумный отсасыватель) .
9. Сушим (на дне эппендорфа видна ДНК) при комнатной температуре до испарения спирта.
10. Добавляем по 100,0 мкл TE или деионизированной воды.

Буфер № 1: 10 мл 1M Tris-HCl pH 8.0, 4 мл 0,5M EDTA pH 8.0, 28 мл 5M NaCl, в 50,0 мл дистиллированной воды [2].

Буфер № 2: 2 г СТАВ, 50,0 мл дистиллированной воды.

Этим методом было выделено 200 проб крови крс. Кровь была двух видов: хранившаяся более года и свежзамороженная. ДНК проверялась на агарозном геле после электрофореза (наблюдалось яркое равномерное свечение всех образцов), а также после ПЦР в режиме реального времени с праймерами, подобранными для исследования гена CDGAT1 (все образцы ДНК разгорались после 15-20 цикла). Для оценки качества полученной ДНК NanoDrop ND-2000C не использовали, так как полученные результаты после проведе-

ния ПЦР были решающими, а оценка на спектрофотометрах не всегда оправдана [3].

Третий метод описан на сайте <http://molbiol.ru> [1] с использованием Протеиназы К и SDS 10%, ацетата натрия (3М CH₃COONa Рн 7,5) и экстрагировали нейтральным Ф:Х (фенол:хлороформ). Состав буферов несколько другой, он также описан на сайте.

Четвертый метод получен в результате модификации третьего метода. После добавления протеиназы К и SDS 10% смесь инкубировали в термостате при t=57°C 3 ч, вместо смеси Ф:Х использовали только хлороформ. ДНК осаждали двумя способами: используя NaCl и 96% этанол или ацетат натрия (3М CH₃COONa) и изопропанол. Далее по протоколу [1]. Эти варианты требовали большего количества времени и реактивов, что является не эффективным при выделении ДНК из большого количества проб.

При использовании каждого метода были опробованы различные модификации этапов. Однако второй метод оказался наиболее эффективным, быстрым и экономичным для используемого материала (замороженной крови крс).

Список литературы

1. Выделение ДНК из крови. [Электронный ресурс] / Выделение ДНК из крови. – Режим доступа: <http://molbiol.edu.ru>.
2. Матвеева Т.В. Малый практикум по генной инженерии. [Текст] / Т. В. Матвеева, Д.И. Богомаз, Л.А. Лутова. – СПб: Реноме, 2011. – 52 с.
3. Csaikl U.M.1998. Comparative analysis of different DNA extraction protocols: A fast, universal maxi-preparation of high quality plant DNA for genetic evaluation and phylogenetic studies / Csaikl U.M., Bastian H., Brettschneider R., Gauch S., Meir A., Schauerte M., Scholz F., Sperisen C., Vornam B. and Ziegenhagen B. // Plant Mol. Biol. Rep., – 1998. – № 16. P. 69–86.

ПРОИЗВОДСТВО СОКОВ НА ОСНОВЕ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Немчинова А.И.

директор ООО «СИБВИН»,
Россия, г. Иркутск

Гусакова Г.С.

доцент каф. органической химии и пищевой технологии
им. проф. В.В. Тутуриной Института пищевой инженерии и биотехнологии
Иркутского национального исследовательского технического университета,
канд. сельскохозяйственных наук,
Россия, г. Иркутск

В статье приведены сведения о физико-химическом составе плодов яблок, выращенных в Иркутской области и продуктов их переработки. Показано влияние ферментного препарата «Фруктоцим Пб-Л» на выход сока. Экспериментально подтверждено использование дигидрокверцетина в качестве антиоксиданта. Предложена схема комплексной переработки яблок.

Ключевые слова: плоды, переработка, сок, концентрирование вымораживанием.

Яблочный сок, наряду с апельсиновым, является наиболее распространенным и популярным соком на российском рынке. В структуре импорта преобладает концентрированный сок, в основном поставляемый китайскими производителями. В 2012 году на них приходилось 54,5% поставок данной категории [4].

В Сибири широко распространены зимостойкие мелкоплодные яблоки, которые в сравнении с привозными крупноплодными сортами более богаты витаминами, антиоксидантами, минералами и другими полезными веществами. Производство на их основе сока позволит найти подход к улучшению питания местного населения.

Цель – экспериментальное обоснование и разработка схемы комплексной переработки плодов яблок, выращенных в Иркутской области.

Экспериментальная часть

В качестве объекта исследования использованы плоды местных яблок сорта «Уральское наливное» урожая 2014 г. По величине 40-90 г, по форме округлые. Обладают приятным сортовым ароматом с легкими медовыми и цветочными оттенками. Мякоть сочная, терпкая, кисло-сладкая. Плоды созревают в первой половине сентября. Продолжительность лежки составляет до 24 дней при температуре 5°C.

Определение органолептических и физико-химических показателей плодов яблок проводили по методикам, приведенным в [6]. Содержание пектиновых веществ по ГОСТ 29059-91 [2], витамина С по ГОСТ 24556-89 [1].

Обсуждение результатов

Плоды собирали в конце сентября, сортировали, отделяя незрелые и поврежденные. Физико-химические показатели приведены в таблице 1

Таблица 1

Физико-химические показатели плодов яблок

Наименование	Содержание
Массовая доля, % :	
мякоти	93,0
кожицы	5,0
семян	0,3
перегородок	0,7
Содержание сухих веществ в ,%	18,1
Содержание сахара, г/100см ³	13,2
Содержание титруемых кислот в пересчете на яблочную, г/дм ³	11,4
Содержание пектина, % на а.с.м.:	1,4
Содержание витамина С , мг/100г	20,0

Как видно из приведенных данных основную часть плода яблок составляет мякоть с высоким содержанием сухих веществ, значительная доля которых приходится на сахара и титруемые кислоты. Содержащиеся в плодах пектиновые вещества имеют широкий спектр лечебных свойств [3]. Состав и со-

отношение компонентов свидетельствуют о высокой пищевой ценности и целесообразности использования плодов для получения сока.

Для выделения сока использовали различные технологические схемы, предусматривающие нагревание, обработку ферментами, переработку свежих плодов. Ниже приведены схемы обработки:

- схема 1 – плоды дробили, прессовали, полученный сок осветляли отстаиванием 24 часа при температуре 5°C, декантировали с осадка;
- схема 2 – плоды яблок дробили, прессовали, в полученный сок вводили дигидрокверцетин (ДКВ), через 24 часа отжимали сок;
- схема 3 – плоды дробили, мезгу обрабатывали ферментным препаратом «Фруктоцим П6-Л», через 24 часа отжимали сок;
- схема 4 – плоды экстрагировали горячим водяным паром, сок охлаждали до 20°C;

Выход сока, по вышеуказанным схемам переработки показан на рис. 1.

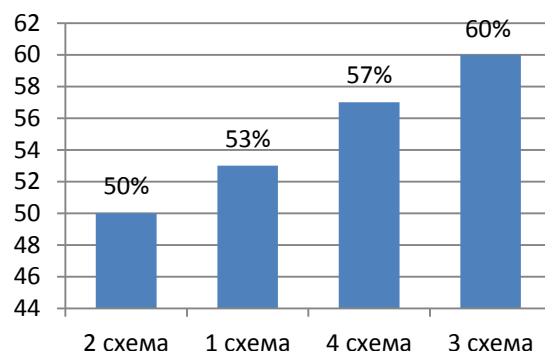


Рис. 1. Выход сока

Физико-химические показатели соков, полученных по разным схемам приведены в таблице 2.

Недостатком в схеме 1 является высокая активность окислительных процессов, на что указывает более темная окраска сока.

Таблица 2

Физико-химические показатели сока, полученного по различным схемам

Наименование показателя	Номер схемы			
	1	2	3	4
Плотность, г/дм ³	1,056	1,057	1,061	1,063
Концентрация сахаров, г/100см ³	12,9	12,9	12,8	13,0
Титруемая кислотность, г/дм ³	11,0	11,2	11,3	11,3
Общий экстракт, г/дм ³	20,0	16,0	22,0	24,0

Введение в мезгу ДКВ (схема 2) на выход сока не влияет, но сдерживает покоричневение, что можно объяснить антиоксидантными свойствами ДКВ.

По схемам 3 (с добавлением ферментов) наблюдается самый высокий выход сока.

По схеме 4 сок получается мутный, густой и вязкий. Без обработки ферментными препаратами не осветляется, что свидетельствует о высоком содержании сухих веществ экстрагированных из твердых элементов мякоти.

Таким образом, можно сделать вывод, что для получения осветленных соков и соков для концентрирования лучшей является схема 3, для соков обогащенных пектином схема 4.

При разработке принципиальной схемы комплексной переработки плодов было решено часть сока концентрировать вымораживанием. На практике в полученных при концентрировании вымораживанием плодово-ягодных соках содержание растворимых сухих веществ составляет 40 – 50%. Основным достоинством метода является то, что низкие температуры не вызывают существенных изменений в составе сока. При вымораживании сохраняются все ценные вещества свежего сока, в том числе сортовые ароматические, поэтому этот способ концентрации считается наиболее перспективным, так как дает возможность восстановления из такого концентрата продукта, полностью идентичного свежему [5]. Для вымораживанием брали сок, приготовленный по схеме 3. Охлаждали при температуре минус 18°C. Продолжительность охлаждения составляла 3 часа и определялась сокращением объема жидкой фракции в 5 раз. После кристаллизации основной массы продукта, концентрированный раствор (концентрат) и лед разделяли фильтрацией через капроновую ткань. Согласно полученным данным при вымораживании сока получен концентрат, имеющий большую плотность (табл. 3) и ярко выраженный сортовой аромат.

Таблица 3

Характеристика продуктов процесса вымораживания

Показатели	Исходный продукт – сок	Концентрат	Лед
Плотность, г/дм ³	1,056	1,095	1,037
Титруемая кислотность, г/дм ³	11,4	34,5	5,6
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	132,0	403,0	64

Из приведенных данных видно, что в результате вымораживания концентрация сахаров в соке повышается более чем в три раза, что положительно влияет на его вкусовые особенности и повышает перспективы использования концентрата сока. Наряду с увеличением концентрации сахаров при вымораживании происходит рост концентрации титруемых кислот.

Дегустация жидкости, полученной после таяния льда, показала, что по органолептическим показателям она напоминает сильно разбавленный сок. Для сокращения потерь данный продукт можно использовать в производстве слабоалкогольных вин.

После выделения сока 30 – 40 % биомассы плодов в виде выжимок попадает в отходы. Учитывая химический состав исследуемых яблок, они могут быть интересны для получения пищевого порошка. Для его получения выжимки сушили в вакуумном шкафу при температуре 40°C до постоянной массы и измельчали до состояния порошка. Полученный порошок имеет светло-коричневый цвет, слабо выраженный фруктовый аромат и нейтраль-

ный вкус. Физико-химические показатели порошка, в %: влажность – 15,4; зольность – 1,5.

На основании полученных результатов была разработана технологическая схема переработки мелкоплодных яблок, предусматривающая получение яблочного сиропа обогащенного пектином, концентрированного яблочного сока и сусла для производства яблочного слабоалкогольного виноматериала (рис 2).

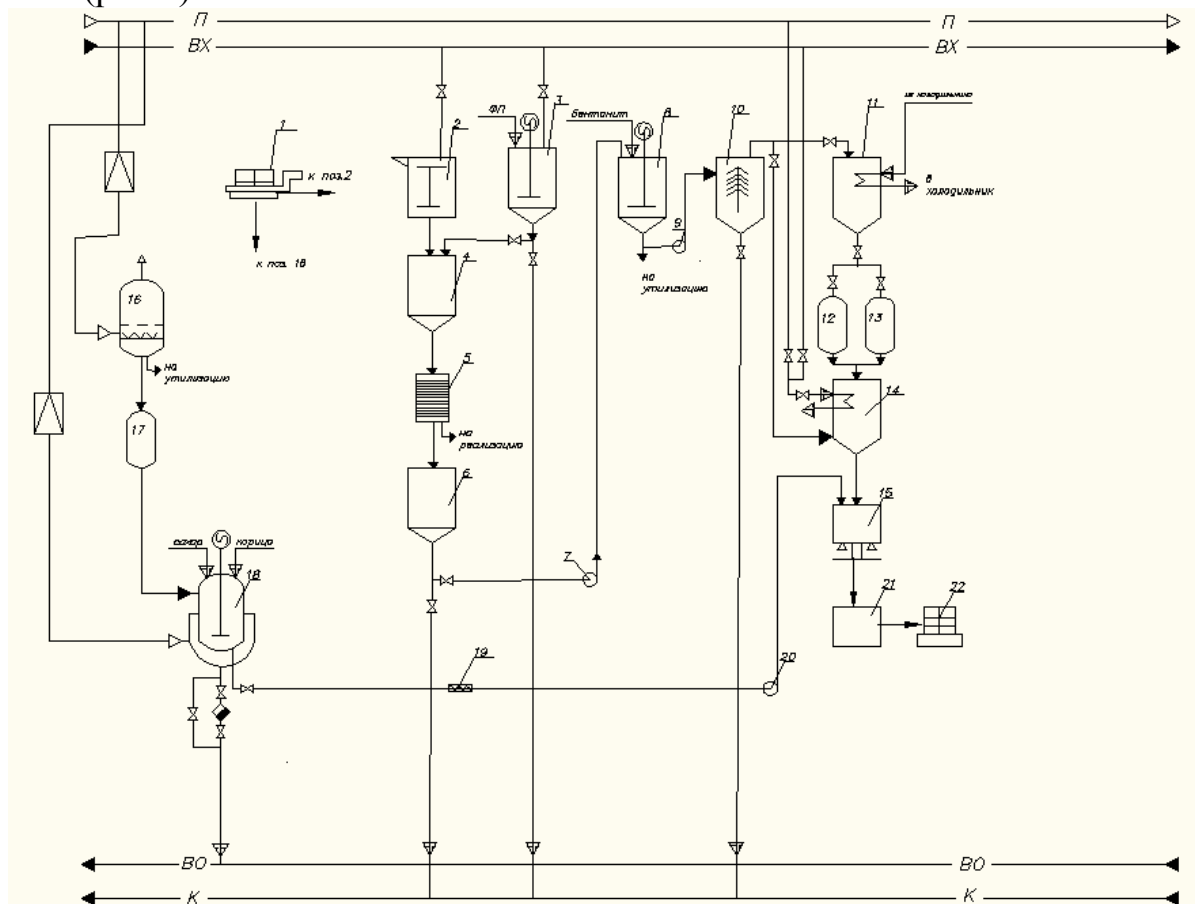


Рис. 2. Технологическая схема комплексной переработки яблок

- 1 – весы, 2 – моечная дробилка, 3 – ферментер, 4 – бункер, 5 – пресс, 6 – сборник сока, 7,9,20 – насосы, 8 – емкость для оклейки, 10 – фильтр-сепаратор, 11 – аппарат для вымораживания, 12 – емкость для сбора концентрата, 13 – емкость для сбора сусла, 14 – пастеризатор, 15 – разливочный автомат, 16 – экстрактор, 17 – сборник, 18 – сироповарочный котел, 19 – тканевый фильтр, 21 – упаковочный автомат, 22 – упакованная продукция, 23 – сушилка. ВО – вода оборотная, ВХ – вода холодная, П – пар, К – канализация

При поступлении на производство плоды принимают по количеству (1) и качеству. Продолжительность хранения плодов после сбора до переработки не должна превышать 120 часов. При необходимости их можно хранить в замороженном виде. При положительном заключении лаборатории плоды поступают в моечно-дробильную установку (2), где измельчаются до размера частиц 2–6 мм. Для повышения выхода сока в мезгу вводят ферментный препарат «Фруктоцим П6-Л» ($0,005 \text{ см}^3/\text{кг}$), приготовленный в отдельной емкости (3). Мезга накапливается в бункере (4). Стекшая мезга поступает в пресс (5) для отделения прессовых фракций, которые идут на приготовление сока,

концентрата и сусла для производства виноматериалов. Выжимки направляются в сушилку (23), а затем пакуют и передают на хранение. Сок насосом (7) перекачивается в емкость, оборудованную мешалкой, для оклейки бентонитом (8). Осветленное сусло подается насосом (9) через фильтр-сепаратор (10) на концентрирование вымораживанием (11). Концентрат собирается в емкость (12), а сусло (лед после оттаивания) для производства виноматериалов в емкость (13), и далее в пастеризатор (14). Пастеризованное сусло после охлаждения поступает в разливочный автомат (15).

При получении сиропа, обогащенного пектином, плоды после мойки направляют на экстрагирование сока паром (16). Образовавшийся сок стекает в сборник (17) и направляется на уваривание в сироповарочный котел (18), куда добавляется рассчитанное по рецептуре количество сахара и корицы. Готовый сироп в горячем виде через тканевый фильтр (19) насосом (20) перекачивается в разливочный автомат (15), затем подается на упаковку (21) и отправляется на склад (22).

Выводы

1. Показано, что обработка мезги ферментным препаратом «Фруктоцим П6-Л» повышает выход сока.
2. Экспериментально подтверждено использование дигидрокверцетина в качестве антиоксиданта, который сдерживает окислительное покоричнение сока.
3. Выявлено, что при вымораживании сока получается насыщенный концентрат. При этом качественный состав сока и концентрата до и после вымораживания практически не изменяется, а органолептические показатели концентратов, в том числе вкус и аромат улучшаются.
4. На основе полученных результатов предложена схема комплексной переработки плодов яблок, произрастающих в Иркутской области на следующие виды продукции: сок яблочный, концентрат яблочного сока, сусло для производства виноматериалов и яблочный сироп с повышенным содержанием пектина.

Список литературы

1. ГОСТ 24556 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. Издательство стандартов. Москва 2003г. С 10
2. ГОСТ 29059-91 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения пектиновых веществ. Москва. Стандартинформ 2010. С 5
3. Голубев В.Н., Шелухина Н.В. Пектин: химия, технология, применение, М., 1995. 388 с.
4. Рынок яблочного сока: прогноз на 2013-2016гг. <http://dwg.ru/rsc/index.php?parent=rubricator&child=getresearch&id=15527>
5. Комяков О.Г. Способы концентрирования жидких пищевых продуктов / О.Г. Комяков, О.А. Филлипенко, О.Б. Урьяш и др. // АгроНИИТЭШ 111.– М. – 1987.– 24с.
6. Методы технологического контроля в виноделии. Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: «Таврида», 2002 г. – 260 с.

НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Племяшов К.В.

директор ФГБНУ Всероссийский НИИ генетики и разведения
сельскохозяйственных животных, д-р вет. наук, профессор,
Россия, г. Санкт-Петербург

Комиссаров И.М.

ст. науч. сотр. лаб. кормления высокопродуктивных животных,
канд. биол. наук,
Россия, г. Санкт-Петербург

Протасов Б.И.

вед. науч. сотр. лаб. кормления высокопродукт. животных,
д-р биол. наук, профессор,
Россия, г. Санкт-Петербург

В статье рассматривается применение впервые в молочном скотоводстве препаратов лекарственного растения – эхинацеи пурпурной.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, болюсы, высокопродуктивные коровы, генетический потенциал по молочной продуктивности, сервис-период.

Эхинацея пурпурная [*Echinacea purpurea* (L.) Moench] в качестве лекарственного растения зарегистрирована в 2008 г., вместе с тем в медицине она успешно используется с 1962 г. [1] и отличается многогранным положительным влиянием на ряд физиологических функций. Сведения о применении ее препаратов в сельскохозяйственном производстве ограничиваются использованием, выделенной из неё, оксикоричной кислоты для ускорения роста растений, и в спортивном коневодстве [6]. Для других видов сельскохозяйственных животных использование ее в доступной литературе найти не удалось. Вместе с тем её иммуностропные, антимикробные и противовирусные свойства и, в особенности, лечебное действие при гинекологических заболеваниях [3, 6, 9] делают это растение весьма привлекательными для применения в молочном скотоводстве. У высокопродуктивных коров, вследствие дисбаланса в секреции лактогенных и половых гормонов часто наблюдается существенное угнетение репродуктивной функции [2]. Это одна из причин короткого продуктивного использования таких коров. При высокой молочной продуктивности стимуляция воспроизводительной функции требует предельной осторожности в связи с реципрокным антагонизмом половых и лактогенных гормонов по влиянию на лактационную функцию организма [2]. В связи с этим для испытания влияния эхинацеи пурпурной на молочную и репродуктивную функции в опытах первой серии испытывали шрот эхинацеи пурпурной, а во второй сублимированный концентрат ее настойки в качестве компонента болюса – сравнительно нового приема в кормлении жвачных

для повышения усвояемости использования микро- и макроэлементов и витаминов [5, 8].

Эксперименты проводили на молочном комплексе «Пудомяги» ЗАО «Славянка М» Гатчинского района Ленинградской области на коровах чёрно-пёстрой породы высокой кровности по голштинской породе по 2-3 лактации в год предшествующий году опыта. Шрот эхинацеи пурпурной, предварительно измельченный до порошкообразного состояния, скармливали в смеси с силосом коровам с продуктивностью 8000 кг молока и выше в год предшествующий году опыта. Скармливали его в первые 10 дней лактации в дозе 2 г на 1 кг живой массы животного. Сублимизированный концентрат эхинацеи пурпурной вводили в состав болюсов с рецептом, разработанным в лаборатории [5]. Болюсы вводили коровам с молочной продуктивностью свыше 7000 кг за лактацию в год предшествующий году опыта. Вводили их на 2-3 день после отёла. Молочную продуктивность определяли по контрольным дойкам, продолжительность сервис-периода по данным ректального обследования.

Исследования показали, что под влиянием шрота эхинацеи пурпурной, скармливаемого в течении 10 дней, начиная со дня отела (для лактационной функции организма – это доминантная фаза [5,8]) молочная продуктивность за лактацию достоверно повышалась, в среднем, на 6,6% по сравнению с контрольными коровами. Сервис-период у подопытных коров сократился, в среднем, на 29% по сравнению с 2,5% у контрольных. Под влиянием болюсов молочная продуктивность за лактацию повысилась на 8% по сравнению с контролем. Сервис-период у контрольных коров удлинялся, в среднем, на 20,8 суток по сравнению с предшествующим годом, а у подопытных оставался на фоновом уровне (- 1,25 суток). Экономические расчеты применения препаратов эхинацеи пурпурной по данным двух серий опытов показали получение более 25 рублей дохода на 1 рубль затрат. Все это говорит, что эхинацея пурпурная является перспективным растением в качестве стимулятора молочной продуктивности и воспроизводительной функции в высокопродуктивных стадах. Растение заслуживает распространения культивирования, а ее препараты – введения в технологию производства молочной продукции.

Список литературы

1. Государственный реестр лекарственных средств РФ [Текст], М., 2008 – С. 228.
2. Грачев И.И., Галанцев В.П. Физиология лактации сельскохозяйственных животных. М. «Колос». 1976.
3. Грошевой Т.А., Коваль В.Н., Вронская Л.В., Клиш И.Н. Комбинированный препарат на основе сухого экстракта эхинацеи пурпурной для комплексного лечения и профилактики иммунодефицитных состояний [Текст], / Т.А.Грошевой и др.//Сб. Инновационные подходы к изучению эхинацеи – М.,2013- С.130 – 13
4. Забалуев Г.И. Доминантный вид деятельности в эволюции млекопитающих [Текст] / Г.И. Забалуев// Вестник РУДН- М. – 2001 – С. 80–84.
5. Корочкина Е.А. Обмен веществ у высокопродуктивных коров при введении минерально-витаминных комплексов пролонгированного действия. [Текст] Корочкина Е.А. // Сб. Генетика и разведение животных – СПб – 2014 – №1 – С.29 – 33.

6. Рабинович А.М., Рабинович С.А. Лекарственные растения России. [Текст] / А.М.Рабинович, С.А.Рабинович// - М.- 2005, – с.428-430.

7. Стекольников А.А., Племяшов К.В., Корочкина Е.А. Влияние витаминно-минеральных болюсов на белково-углеводный обмен веществ высокопродуктивных коров [Текст] / А.А. Стекольников и др.// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2013. № 1. с.137 – 142.

8. Тельцов Л.И. О выращивании высокопродуктивного крупного рогатого скота [Текст] / Л. И. Тельцов // Вестник РАСЗН – М. – 2005 – №1 – С.31.

9. Хасина Э.И. Влияние *Echinacea purpurea* (L) Moench на физическую работоспособность в условиях хронического шума. Сб. Инновационные подходы к изучению эхинацеи. [Текст] /Э.И.Хасина // . – М. 2013. – С143-147.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ТУТОВЫХ СЕМЯН НА КАЧЕСТВО СЕЯНЦЕВ

Туйчиев Ж.Ш.

доцент кафедры «Плодоовощеводство и переработка»
Андижанского сельскохозяйственного института, канд. сельхоз. наук,
Узбекистан, г. Андижан

Асронов Э.К.

старший преподаватель кафедры «Плодоовощеводство и переработка»
Андижанского сельскохозяйственного института, канд. сельхоз. наук,
Узбекистан, г. Андижан

Эрмакова Ж.М., Хурматов Й.Э.

ассистенты кафедры «Плодоовощеводство и переработка»
Андижанского сельскохозяйственного института,
Узбекистан, г. Андижан

Для намеченного срока посева семян шелковицы оптимальная температура слоя почва должна составлять 18-22⁰С. При температуре почвы в 18-22⁰С посаженные семена начинают всходить в течении 4 дней, в следующие 4-5 дней полностью всходят.

Ключевые слова: семена шелковицы, сроки посева, температура и влажность почвы, качество сеянцев.

Основной задачей направления в разведении шелковицы в отрасли шелководства является выращивание высокопитательных тутовых качественных сортовых и гибридных саженцев, учитывая при этом почвенные и климатические условия развития шелководства как единственного источника питания тутового шелкопряда.

Влажность(влага), находящаяся в составе почвы, медленно проходит сквозь оболочку семян, растворяет органические вещества, семена переходят в стадию зародыша. В результате этого зародыш, и корень зародыша начинают расти. Основным фактором роста и развития зародыша и корней зародыша считается температура и влажность почвы. Для формирования вегета-

тивных органов зародыша он получает необходимые анорганические вещества путем перехода органических веществ эндоспермы в анорганические вещества, в результате питания ими размножающихся клеток, что способствует развитию корней и стеблей зародыша.

В результате опытов, проведенных Р.Ю.Зверовой в Ташкентской области, зарегистрированы следующие результаты произрастания в почве, глубина которой 0,5 см, а температура 10-11⁰С, посеянные семена шелковицы дали всходы за 15-17 дней, при температуре 15-17⁰С, всходы появились за 10-14 дней, при температуре 18-22⁰С, всходы появились за 5-8 дней [2, с. 12].

По сведениям М.Кулиева семена шелковицы, посеянные в условиях Туркмении 16 апреля, по сравнению с семенами, посеянными 26 апреля и 10 мая, на 22,7-42,5 % качественнее и их больше в количественном отношении [1, с.162].

Исходя из вышесказанного, мы изучили влияние сроков посева на произрастание и качество сеянцев в условиях Асакинского района.

Изучив произрастание посеянных семян шелковицы, мы стали свидетелями того, что в 1 и 2 вариантах-8 дней, в 3 опытном варианте-5 дней, в 4-варианте-4 дня было затрачено на произрастание, а это дало время сокращения на 37,5%, а в 4 варианте на 50%.

В опытах, проведенных Ю.Зверовым в 1978 году, было доказано, что средняя температура слоя почвы была бы хорошей, если бы составляла 18-22⁰С.

Таблица 1

Влияние сроков посева тутовых семян на их произрастание

Варианты	Сроки посева	Произрастание тутовых семян в опытных вариантах		Температура почвы, засеянной семенами шелковицы, °С.
		Начало	Конец	
1 Контроль	05.04.2014	24.04	02.05	5-6 ⁰ С
2 Вариант опыта	10.04.2014	24.04	02.05	9
3 Вариант опыта	16.04.2014	26.04	01.05	15-16
4 Вариант опыта	20.04.2014	27.04	01.05	20

В проведенных фенологических наблюдениях мы стали свидетелями следующих фактов, в семенах шелковицы посеянных 5 апреля в 1 варианте средняя длина сеянцев составила 60 см, во 2 опытном варианте- 63 см, в 3-опытном варианте 72 см, а в 4 опытном варианте в семенах, посеянных 20 апреля длина сеянцев составила 77 см, а значит длина сеянцев посеянных 5 и 10 апреля на 14-17 см меньше, чем в 4 варианте.

Было выявлено влияние сроков посева семян шелковицы на развитие сеянцев, а также на длину сеянцев.

Таблица 2

Влияние сроков посева тутовых семян на длину сеянцев

Варианты	Средняя длина, сеянцев см.			
	15.05	15.06	15.07	15.08
B ₁	7	25	43	58
B ₂	7	27	46	60
B ₃	9	34	54	68
B ₄	10	36	57	73

Влияние сроков посева семян шелковицы на качество сеянцев было определено путем разделения по сортам с применением выкапывания сеянцев, измерения их длины, диаметра корневой шейки и длины корневой системы.

Таблица 3

Влияние сроков посева на качество сеянцев

Варианты	Сроки посева	Количество сеянцев на площадь учётной делянки, штук.	Количество полученных сеянцев по сортам, штук.			
			I	II	III	Не сортовые
B ₁	05.04.14	176	53	62	53	8
B ₂	10.04.14	213	72	89	48	4
B ₃	16.04.14	226	97	86	41	2
B ₄	20.04.14	239	116	90	33	—

Результатом этого стало определение того, что в условиях Асакинского района, где температура почвы в среднем составляет 18-20⁰С произрастание семян шелковицы, начинается через 7 -10 дней и продолжается 4-5 дня, в короткие дни появляется гибридное произрастание.

Список литературы

1. Абдуллаев, У. «Туководство». Тошкент “Меҳнат” 1991 йил, 162 стр.
2. Зверова Р.Ю. «Влияние метеорологических факторов на рост и развитие шелковицы». Ташкентском оазисе Автореферат, кандидатская, диссертация, ТашСХИ, 1971. -12 стр.

ИЗМЕНЕНИЕ ДОЛИ ДЕФЕКТНЫХ КОКОНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ НА ЗАВОД

Туйчиев Ж.Ш.

доцент кафедры «Плодоовощеводство и переработка»
Андижанского сельскохозяйственного института, канд. сельхоз. наук,
Узбекистан, г. Андижан

Убайдуллаев С.Ш., Турдиева Ф.Т., Солиева М.Б.
ассистенты кафедры «Плодоовощеводство и переработка»
Андижанского сельскохозяйственного института,
Узбекистан, г. Андижан

Создание комплекса технологий сортировки, в целях улучшения племенного и промышленного гибрида грена и повышение промышленной, наследственной и продук-

тивной партии. Значительным фактором является повышение показателей продуктивности выращенных коконов для промышленности путем отбора и использование в попилюонаже в малочисленных партиях глухарей и пятнистых коконов измененных по составу

Ключевые слова: племенные коконы, элитные гибриды, сезон приема коконов, коконы изменной формы.

В промышленных партиях встречается коконы с различными дефектами. По определению К. Цоя, О. Б. Леженко в промышленных партиях коконов очень часто встречаются загрязненные различными пятнами коконы. Причиной этого являются такие болезни как ядро полиэдрози, фляшерия. Как сообщают авторы, в Японии создана машина, которая отделяет внешние и внутренние пятна, коконов с имеющимся дефектами, которые собираются отдельно в бункере [3].

Н. А. Ахмедов (1986) сообщил в результате анализа о наличии в завезенных на гренажные заводы двойных-4,1 %, имеющих тонкую оболочку-2,4 %, с изменённой оболочкой -1,4 % [1].

М. Бозоров (1985), анализируя промышленные коконы на гренажном заводе Ташкентского района, пришел к выводу, что глухие и двойные (сдвоенные) коконы уменьшают показатели шелковистости выхода шелка сырца, поэтому, он считает необходимым сортирование таких коконов [2].

Дефектные коконы встречаются и в племенных партиях. Однако вопросы их происхождения и влияния на качество продукции остаются практически не изученными.

Нами исследовано содержание дефектных коконов в племенных партиях и их влияние на качество грены следующего поколения. На гренажном заводе «Асака» Андижанской области проведены опыты по установлению степени изменения доли глухарей и пятнистых коконов в племенных партиях в зависимости от сроков их поступления на гренажный завод.

Долю дефектных коконов определяли методом сортировки образцов, взятых из племенных партий в момент их поступления на гренажный завод.

Анализу были подвергнуты партии племенных коконов элитных гибридов Асака X Атлас, Мархамат X Маргилан и САНИШ-8 X Белокоокоонная-1 в начале, середине и конце сезона их приёмки.

В табл. 1 приведены данные о наличии пятнистых коконов в племенных партиях по срокам поступления на завод. Они свидетельствуют о том, что доля пятнистых коконов во всех партиях элитных гибридов достаточна высока.

Таблица 1

**Наличие пятнистых коконов в племенных партиях
в зависимости от сроков поступления их на гренажный завод**

Гибриды	Доля пятнистых коконов, %		
	в начале сезона приемки	в середине сезона приемки	в конце сезона приемки
Ипакчи-1	14,4	14,5	8,8
Ипакчи-2	15,9	21,6	23,2
Хорижий	22,7	18,3	-
Ипакчи-1	14,6	15,3	17,4
Ипакчи-2	14,2	15,7	18,3
Хорижий	13,1	13,2	15,4
Ипакчи-1	14,5	14,9	20,2
Ипакчи-2	15,1	18,7	20,8
Хорижий	17,9	15,8	15,4

Они свидетельствуют о том, что доля пятнистых коконов во всех партиях элитных гибридов достаточна высока.

При этом в 2014 г обнаружена тенденция увеличения их содержания к концу сезона приемки. В среднем за два года удельный вес пятнистых коконов элитных гибридов к концу сезона увеличился по гибридам Асака Х Атлас до 20,2 %, а Мархамат Х Маргилан-до 20,8 %, против Хорижий соответственно 14,5 и 15,1 % в начале сезона

По элитному гибриду САНИИШ 8 Х Белококонная 1 отмечено некоторое уменьшение пятнистых коконов к концу сезона -15,4 % против Хорижий 17,9 по сравнению с начальным периодом.

В тех же партиях нами изучено содержание глухарей в партиях племенных коконов, результат двухлетних анализов представлен в табл. 2.

Как свидетельствуют данные таблицы № 2, доля глухарей в партиях племенных коконов колеблется в пределах 8,3–18,7 %, и изменяется в зависимости от сроков поступления партий на завод.

Таблица 2

Наличие глухарей в партиях племенных коконов в зависимости от сроков поступления их на гренажный завод

Гибриды	Доля глухарей, %.		
	в начале сезона приемки	в середине сезона приемки	в конце сезона приемки
Ипакчи-1	13,4	12,7	8,6
Ипакчи-2	13,2	11,5	10,4
Хорижий	18,7	11,3	8,3
Средние	15,1	11,8	9,1

Список литературы

1. Ахмедов Н.А. “Основные виды дефектных коконов, содержащихся в сортовой смеси”. Журнал “Шелк” № 5, 1986, с.11-12.
2. Бозоров М. “Влияние коконов-глухарей и двойников на шелконосность и выход шелка в партиях коконов”. Журнал “Шелк” № 1, 1985, с. 12-13.

3. Цой К., Леженко О.Б. "Сортировка коконного сырья". Журнал "Шелк" № 5, 1985, с. 16-18.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЧЗ

Турусов В.И.

директор ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП»,
член-корреспондент РАН, доктор с.-х. наук,
Россия, Воронежская обл., пос. 2 участка Института им. Докучаева

Гармашов В.М.

заведующий отделом адаптивно-ландшафтного земледелия
ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП», кандидат с.-х. наук,
Россия, Воронежская обл., пос. 2 участка Института им. Докучаева

Абанина О.А.

старший научный сотрудник лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов
ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП», кандидат с.-х. наук,
Россия, Воронежская обл., пос. 2 участка Института им. Докучаева

Дронова Н.В.

младший научный сотрудник лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов
ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП»,
Россия, Воронежская обл., пос. 2 участка Института им. Докучаева

В статье представлен анализ результатов исследований в повышении продуктивности и устойчивости производства озимой пшеницы. В зоне недостаточного увлажнения для повышения эффективности использования почвенно-климатического потенциала, альтернативными предшественниками озимой пшеницы могут являться менее распространенные зернобобовые культуры – нут и люпин.

Ключевые слова: озимая пшеница, предшественники, зернобобовые культуры.

В настоящее время, с ростом интенсификации сельскохозяйственного производства и изменением климатических условий, для повышения эффективности земледелия необходима более углубленная его дифференциация и модернизация агротехнологий применительно к конкретным агроэкологическим условиям территории землепользования.

В последние годы земледелие зоны все чаще попадает под воздействие засухи. Анализ погодных условий за последние полвека показывает, что за период 1956-1991 годы, за 35 лет, произошло нарастание среднегодовой температуры воздуха на 0,3⁰С. За период с 1991 по 2013 годы, за 22 года, нарастание среднегодовой температуры произошло на 1,4⁰С, то есть отмечается явное повышение температуры и, как следствие, усиление засушливости.

В связи с этим при разработке современных адаптивно-ландшафтных си-

стем земледелия для более эффективного использования почвенно-климатического потенциала агроландшафтов возникает необходимость в совершенствовании технологий возделывания культур и более тщательного их подбора к условиям произрастания [1].

Озимая пшеница – главная продовольственная и наиболее урожайная культура в ЦЧЗ. Урожайность современных сортов озимой пшеницы в производстве достигает 6-7 и более т/га. Из-за ранней вегетации она значительно меньше страдает от весенней и ранне-летней засух и поэтому является одной из культур с наиболее устойчивой и высокой продуктивностью в зоне. Это наиболее отзывчивая на условия выращивания культура, в то же время наиболее чувствительная к нарушениям технологии.

В условиях оптимальной агротехники озимые культуры сравнительно легко переносят неблагоприятные условия весенне-летнего периода и дают хороший урожай.

Неудачи с озимыми культурами в производстве связаны с нарушениями и отступлениями от научно обоснованных зональных агротехнологий: размещением по колосовым предшественникам, несвоевременной и некачественной обработкой почвы. Зачастую с этими причинами связана гибель и низкая продуктивность озимых.

В большинстве случаев причиной гибели озимых в первую очередь является высев их по плохим предшественникам, что обусловлено грубым нарушением принципа чередования культур.

В условиях ЦЧЗ лучшими предшественниками для озимой пшеницы являются пары, многолетние бобовые травы, зернобобовые культуры, кукуруза на зеленый корм и другие.

Ранее в группе зернобобовых культур в ЦЧЗ преобладающее положение по площади посевов занимал горох. Последние годы, с усилением засухливости и снижением его продуктивности, в южных районах региона в зернобобовую группу в севооборотах все чаще стали включать более засухоустойчивые культуры, такие как нут, люпин, чина и другие.

Как показывает анализ результатов исследований и производственный опыт, в повышении продуктивности и устойчивости производства озимой пшеницы, наряду с другими факторами, большое значение в зоне недостаточного увлажнения имеет получение дружных всходов, а в дальнейшем хорошо развитых растений перед уходом в зиму, что определяет их успешную перезимовку и продуктивность. А это зависит от содержания влаги в почве перед посевом озимой пшеницы. Результаты предыдущих исследований показывают, что в условиях ЦЧЗ при запасах влаги в слое почвы 0-20 см 25-30 мм всходы озимой пшеницы появляются на 7-9 день, при запасах влаги 20-25 см на 10-11 день, при запасах влаги 15-20 см на 19-20 день.

Необходимость адаптации агротехнических приемов для современных ландшафтных систем земледелия и недостаточность исследований по эффективности этих культур, как предшественников для озимых с учетом изменяющихся условий климата, вызвали необходимость проведения исследований по изучению более широкого спектра предшественников озимых [2,3, с.

223].

Как показали результаты исследований содержания доступной влаги в почве перед посевом озимой пшеницы и уходом в зиму, наибольшие запасы влаги были по черному и сидеральному горчиному парам и в слое 0-20 см составили 22,7 мм и 23,6 мм (табл. 1).

Таблица 1

Запасы доступной влаги и густота всходов озимой пшеницы по различным предшественникам

Предшественник	Запасы влаги, мм			Густота, м ²
	перед посевом	уход в зиму		
	0-20 см	0-20 см	0-50 см	
Черный пар	22,7	37,9	87,6	298
Сидеральный пар: горчи-	23,6	35,1	81,5	287
эспарцетовый	20,2	-	-	265
Горох	16,5	32,8	82,9	259
Нут	16,6	34,3	82,6	240
Люпин	12,1	33,9	80,0	182

По непаровым зернобобовым предшественникам запасы влаги перед посевом озимой пшеницы были ниже по сравнению с паровыми предшественниками на 6,2-10,6 мм или на 27,3-46,7%. Среди зернобобовых предшественников наибольшие запасы влаги к моменту посева озимой пшеницы были после гороха и нута и составили в слое 0-20 см 16,5 мм. После люпина, в виду более высокого транспирационного коэффициента у этой культуры (670-700), запасы доступной влаги в пахотном слое почвы были минимальными и составили 12,1 мм. Меньшая обеспеченность почвы влагой перед посевом озимой пшеницы привела и к увеличению периода получения всходов. Минимальные запасы влаги перед посевом по предшественнику люпин обусловили и самый продолжительный срок появления всходов – на 15 день после посева, и наименьшую густоту растений на квадратном метре.

В прямой зависимости с наличием запасов доступной влаги в почве была и продолжительность периода от посева до всходов и количество растений на 1 м² в период полных всходов.

Перед уходом в зиму различия в содержании доступной влаги в слое почвы 0-20 см и 0-50 см по различным предшественникам сохранялись аналогично установленным в период посева, но с менее значительной вариацией значений. Наибольшими они также остались по черному пару в слое 0-20 см – 37,9 мм, в слое 0-50 см – 87,6 мм. Расчет коэффициента корреляции выявил прямую тесную связь между содержанием запасов влаги в почве перед посевом и количеством всходов озимой пшеницы $r=0,94$.

Различные виды предшественников, обеспечивая поступление различных по качественному составу растительных остатков в почву, оказывают влияние на микробиологические процессы, что в конечном итоге сказалось на содержании в почве элементов минерального питания. Наилучшая обеспеченность слоя почвы 0-20 см нитратным азотом в период всходы – начало

кущения была по предшественнику черный пар, где содержание нитратного азота было 11,2 мг/кг абс. сухой почвы. Как и следовало ожидать, из сидеральных паров наибольшее содержание нитратного азота в почве было при использовании на сидерат бобовой культуры – эспарцета. Содержание нитратного азота в слое почвы 0-20 см составило 9,4 мг/кг абс. сухой почвы, тогда как при использовании крестоцветной культуры на сидерат (горчицы) содержание нитратного азота составило всего 6,0 мг/кг абс. сухой почвы (табл. 2).

Таблица 2

Содержание элементов минерального питания в слое почвы 0-20 см по различным предшественникам в период всходы-кущение озимой пшеницы, мг/кг абс. сухой почвы

Предшественник	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Черный пар	11,2	223	104
Сидеральный пар: горчичный	6,0	114	59,5
эспарцетовый	9,4	152	58,0
Горох	9,6	130	51,5
Нут	9,6	130	52,5
Люпин	9,0	121	56,0

Из зернобобовых предшественников по люпину было наименьшее количество нитратного азота в пахотном слое почвы – 9,0 мг/кг абс. сухой почвы. Горох и нут были равноценными предшественниками по влиянию на обеспеченность озимой пшеницы в период всходов – начало кушения нитратным азотом, его содержание в слое почвы 0-20 см составило 9,6 мг/кг абс. сухой почвы.

Наилучшая обеспеченность озимой пшеницы в осенний период подвижным фосфором и обменным калием была по предшественнику черный пар. Несколько меньше этих элементов питания содержалось в сидеральных парах. Более высокое содержание в почве фосфора и калия было при использовании на сидерат эспарцета. Горчичный сидеральный пар был обеспечен этими элементами питания хуже.

Из зернобобовых предшественников по обеспеченности озимой пшеницы в осенний период подвижным фосфором и обменным калием лучшим был нут, затем люпин и горох.

Наибольшая урожайность озимой пшеницы была по предшественникам черный и эспарцетовый сидеральный пары и составила 4,1-4,3 т/га. Сидеральный горчичный пар по влиянию на урожайность озимой пшеницы был на уровне зернобобовых предшественников. При урожайности озимой пшеницы – 3,6 т/га. Зернобобовые предшественники были одинаково эффективны по влиянию на продуктивность озимой пшеницы.

Таким образом, в зоне недостаточного увлажнения для повышения эффективности использования почвенно-климатического потенциала и более высокой адаптации земледелия к ландшафтным условиям в виде альтернативных предшественников озимой пшеницы, наравне с классической зернобобовой культурой – горохом в более жестких по увлажнению условиях и элементах

ландшафта могут использоваться менее распространенные, но более засухоустойчивые зернобобовые культуры – нут и люпин.

При введении сидерального пара наиболее целесообразно использование на сидерат многолетней бобовой культуры – эспарцета.

Список литературы

1. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: Колос С, 2011. – 443 с.
2. Столяров О.В. Нут (*Cicer arietinum* L.): Монография / О.В. Столяров, В.А. Федотов, Н.И. Демченко; Воронеж, гос. аграрный ун-т; Под ред. В.А. Федотова. – Воронеж: Изд-во Воронеж, гос. ун-та, 2004. – 256 с.
3. Турусов В.И. Предшественники озимых в адаптивно-ландшафтном земледелии Воронежской области/ В.И. Турусов, В.М. Гармашов, Т.И. Михина, Н.В. Дронова, О.А. Абанина//Теоретические и прикладные аспекты современной науки: Сб.н.тр. по матер. V Междунар.научно-практич. конфер. 30 ноября 2014г.: в 6 ч./Часть I.- С. 223-226.

ПИТАТЕЛЬНЫЕ ГРУНТЫ НА ОСНОВЕ ЗООГУМУСА

Тысленко А.М.

заведующий лабораторией первичного семеноводства Всероссийского научно-исследовательского института органических удобрений и торфа,
канд. сельскохозяйственных наук,
Россия, г. Владимир

Тарасов С.И.

заведующий отделом экологии Всероссийского научно-исследовательского института органических удобрений и торфа, канд. биологических наук,
Россия, г. Владимир

В статье рассмотрены вопросы применения нового органического удобрения-зоогумуса для производства высокоэффективных питательных грунтов. Приведены результаты экспериментальных исследований питательных смесей с использованием зоогумуса для выращивания овощных, цветочных и декоративных культур в условиях открытого и защищённого грунта.

Ключевые слова: зоогумус, питательная смесь, ингредиенты, рассада.

Концептуальной основой технического решения проблемы утилизации навоза, помета является чистое производство – потребление (ЧПП), позволяющее отходы 3-4 класса опасности трансформировать в высококачественные, экологически релевантные удобрения. Одной из наиболее перспективных технологий переработки органогенных отходов является их утилизация с помощью личинок комнатных мух. Личинки копрофагов обладают гигантской энергией роста: за 5-7 суток их масса по сравнению с массой яйца увеличивается в 300-500 раз. Для переработки 1 т навоза, помета потребность в личинках составляет 300-350 г. По завершению технологического цикла из отходов получают 2 продукта: биомассу личинок мух (опарышей) и зоогумус – пере-

работанный субстрат. Через 5-6 суток из 1 т отходов, возможно производство 120 кг биомассы личинок и 640-700 кг зоогумуса. Личинки комнатных мух содержат до 80% и более органического вещества, в т.ч. 50% сырого протеина, 16% жира, 9% клетчатки. Мука, получаемая из личинок мух, по питательной ценности близка к рыбной, мясокостной муке, используется для вскармливания птицы, животных, рыб. Из биомассы куколок производят хитин, желатин, глауберову соль, биопрепараты медицинского назначения.

Зоогумус – органическое удобрение класса премиум. По содержанию биогенных элементов (до 100 кг NPK/т) зоогумус не уступает сухому птичьему помету. В его составе в большом количестве присутствуют многочисленные агрономически ценные микроэлементы, физиологически активные соединения, в том числе аминокислоты, витамины, ферменты, фитогормоны, свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы (*Azotobacter*, *Clostridium*). Удобрение не содержит патогенных болезнетворных микроорганизмов, жизнеспособных яиц гельминтов, личинок мух, цист, кишечных патогенных простейших. Исследованиями Новосибирского СХИ показана способность зоогумуса повышать плодородие почв, восстанавливать их структуру, вододерживающую способность [2]. В соответствии с результатами исследований, проведенных специалистами Всероссийского научно-исследовательского института органических удобрений и торфа (ФГБНУ ВНИИОУ), применение зоогумуса в условиях защищенного и открытого грунта повышает всхожесть семян, стимулирует развитие мощной корневой системы, рост стеблей, листьев, накопление биомассы растений, их цветение, плодоношение. Для получения урожая зеленой массы кукурузы 700-800 ц, как правило применяют 65-80 т/га подстилочного навоза, традиционных компостов. Доза зоогумуса для получения данного урожая не превышает 20 т/га. Сокращаются сроки, затраты на внесение удобрений в 3-4 раза. Зоогумус обладает фитацидным действием. Использование зоогумуса в условиях защищенного грунта позволяет снизить уровень пораженности овощных культур бактериозом, фитофторозом, мучнистой росой, усыханием, септориозом, альтернариозом. Применение зоогумуса в дозах 4-6 т/га повышает урожай овощных, кормовых культур в 1,3-1,5 раза. Использование зоогумуса стимулирует приживаемость рассады, укоренение черенков плодовых, ягодных, декоративных растений, повышает кустистость, ветвистость цветочных культур, количество соцветий, пролонгирует период их цветения, способствует росту и развитию газонных трав. Однако, как свидетельствует практика, экономически наиболее целесообразным является использование зоогумуса для производства малообъемных питательных грунтов, рентабельность использования в растениеводстве которых может превышать 200 %.

В ФГБНУ ВНИИОУ впервые разработана рецептура питательных грунтов на основе зоогумуса для выращивания овощных, цветочных, декоративных культур в условиях открытого и защищенного грунта. Химический состав компонентов данных грунтов представлен в таблице.

Таблица

Химический состав компонентов питательных грунтов для выращивания рассады

Агрохимические показатели	НД и методы испытаний	Единица измерения	Результаты испытаний	
			Торф верховой	зоогумус
Плотность	ГОСТ Р 53380-09	кг/м ³	500	750
Влажность	ГОСТ 26713-85	%	50	36,9
Кислотность, рНсол.	ГОСТ 27979-88	ед.рН	3,6	8,35
Органическое вещество (на сухое вещество)	ГОСТ 27980-88	%	90	76,6
Азот общий	ГОСТ 26715-85	%	1,0	2,57
Фосфор общий	ГОСТ 26717-85	%	0,20	8,62
Калий общий	ГОСТ 26718-85	%	0,10	2,38

Питательные грунты 30 различных видов по ингредиентному составу готовили в лабораторных условиях путем пропорционального смешивания компонентов, предварительно просеянных на ситах с диаметром ячеек 0,3-0,5 см. Подготовленную питательную смесь помещали в емкости 2,5 литра (площадь 0,06 м²), уплотняли, поливали и высевали семена. Семенной материал перед посевом в течение 20 минут замачивали в 1 % растворе перманганата калия, что способствовало повышению устойчивости растений к вирусным заболеваниям. Затем семена тщательно промывали в проточной воде и подсушивали. Семена томата, перца, капусты и цветов высевали по 20 штук в растильню. Повторность 5-ти кратная. Температуру поддерживали в пределах 22-25°C, влажность воздуха 80 %, освещенность 14-16 тыс. люкс. Семена огурца высаживали в кассете с размерами ячеек 4×4 см. В каждом варианте опыта 10 ячеек заполняли питательным грунтом, уплотняли, поливали и высаживали пророщенные семена. Кассеты сверху прикрывали стеклом. До появления всходов температуру поддерживали в пределах 25°C, а затем рассаду доращивали в диапазоне температур 20-24°C. Лук-репку на зелень (перо) высаживали в емкости объемом 4 литра, площадью 0,1 м² (0,6×0,16). Растильни наполняли питательным грунтом, поливали. Лук выборк диаметром 4 см высаживался мостовым способом по 26 луковиц в каждом варианте опыта. Для ускорения прорастания применяли обрезку шейки и намачивание луковиц в течение 12-15 часов в теплой воде (35 °C). Выгонку зелени производили при температуре 18-20 °C в течение 25 дней. Семена газонных трав высевали из расчета 30 г/м² в противни на пленочной основе площадью 0,4 м² (1×0,4 м), заполненные питательным грунтом слоем 4 см. Перед посевом грунт уплотняли, поливали. Посевы накрывали стеклом и устанавливали в затененном месте. Температура проращивания семян 18-20 °C. После появления всходов стекло снимали, противни устанавливали на открытой площадке. Через месяц после появления всходов зеленую массу подстригали, растения подкармливали водным настоем зоогумуса. Для этого 20 г 14 % зоогумуса заливали 1,5 литрами воды, настаивали 24 часа. Перед поливом – настой разбавляли водой в 3 раза. Поливали из расчета 4 литра раствора на 1 м². В рассадный период проводили фенологические наблюде-

ния, оценки и учеты. По мере необходимости производили поливы и рыхление грунта. В фазу товарной спелости качество рассады оценивалась по биометрическим критериям [1].

На основании экспериментальных исследований установлена положительная роль зоогумуса в получении высококачественной рассады овощных, цветочных культур и газонных трав. Для выращивания рассады всех видов овощных растений практический интерес представляет питательный грунт, включающий 85 % торфа, 15 % зоогумуса по объему грунта. Для выращивания рассады томатов и перцев рекомендуется использовать питательную смесь, состоящую из торфа 80 % и зоогумуса 20 %. Для выращивания огурцов наиболее приемлема питательная смесь, включающая 80 % торфа, 20 % зоогумуса и минеральные удобрения: аммиачную селитру 0,5 г/кг, суперфосфат простой 1,5 г/кг, калий хлористый 0,5 г/кг смеси. Рассаду цветов и газонные травы лучше выращивать на питательных грунтах, состоящих из торфа – 75 %, зоогумуса – 25 %, минеральных удобрений: аммиачной селитры 0,4 г/л, суперфосфата простого 1 г/л, калия хлористого 1 г/л. Выгонку зелени лука рекомендуется проводить на почвенной смеси, состоящей из 70 % торфа и 30 % зоогумуса. Для нейтрализации кислой среды смеси компонентов питательных грунтов используют мел, доломитовую муку согласно требованиям ГОСТ Р 53381-2009.

В соответствии с результатами исследований питательные грунты на основе зоогумуса содержали сбалансированный комплекс макро и микроэлементов, физиологически активных соединений, обеспечили высокие прибавки урожая (130-150 %), безупречное качество продукции растениеводства. Питательные грунты эффективно повышали биологическую активность почв, их плодородие, устойчивость сельскохозяйственных растений к неблагоприятным условиям произрастания. Высокое содержание в грунтах на основе зоогумуса элементов питания, физиологически активных веществ, соединений биоцидного действия в отношении патогенных организмов позволяет в условиях защищенного грунта получать за вегетационный период урожаи огурца, превышающие 12-18 кг/м², томата – 10-12 кг/м², зелени лука 10- 12 кг/м².

Список литературы

1. Брызгалов В.А. Справочник по овощеводству/В.А.Брызгалов// М.: Изд-во Колос, 1982. – 512 с.
2. Эрнст Л.К., Колтыпин Ю.А. Вопросы утилизации бесподстилочного навоза на комплексах и фермах промышленного типа /Л.К.Эрнст, Ю.А.Колтыпин//Дубровицы: Изд-во ВИЖ, 1975. – 88 с.

ANATOMY OF THE NUCLEI OF THE CEREBELLUM

Shyian D.N.

associate professor department of human anatomy
Kharkov National Medical University, Associate professor, PhD,
Ukraine, Kharkov

The study of clinical anatomy of the cerebellar nuclei, as well as their functional characteristics necessary for clinic to elaborate rational surgical approaches to these structures, to determine of the localization of pathological processes in the nuclei of the cerebellum, etc. In this regard, the aim of this study was to establish the morphological characteristics of the nuclei of the cerebellum. The study was performed on 340 specimens of the cerebellum of people using modern morphological research methods. The morphological features of the human cerebellar nuclei were established. Namely, on the series of sections of the cerebellum in the horizontal, frontal and sagittal planes, as well as on the macro-microscopic preparations of the cerebellar nuclei location, their relative position, shape, linear dimensions, weight and volume were described.

Keywords: anatomy, nucleus, the cerebellum.

Modern neurological clinic, as well as neurosurgery and neuromorphology, constantly require further research of the morphological structure of the nuclei of the cerebellum. The most studies of the cerebellum and its parts dedicated to macromicroscopic anatomy, or histological structure of its formations [1, 2]. At the same time, the authors used not completely macro-microscopic methods proposed by prof. Vorobiev V.P. and improved representatives of the Kharkiv anatomical school [3, 5]. Increased use of these methods allows for more detailed and precise study of the morphological features of the structure of the nuclei of the cerebellum and to establish some regularities of their individual variability.

Purpose of the study: to establish the morphological characteristics of the nuclei of the cerebellum.

The study was carried out on 340 specimens of the cerebellum of people who died at the age of 20 to 99 years due to diseases. In this study were used macro-microscopic, morphometric, histological (hematoxylin-eosin, for Krutsay, by Pat. 65245 Ukraine [4]) methods of statistical analysis.

Fastigial nucleus – paired formation, that located in the white matter of the cerebellar vermis left and right about his middle-sagittal line over the top of the fourth ventricle and spreads ventro-laterally from the base of the tongue of the cerebellum. In 55,9% (190 preparations), the kernel of the tent has a rounded shape, 28,5% (98 drugs) – conical, that faces by its base to the front. On histological preparations we noted the connection between the gray matter of the right and left nucleus of the tent as its thin bundle. In the ventral-lateral direction the nucleus of the tent connected to emboliform nucleus thin bundle of the grey matter, which originates from the anterior edge of the nucleus of the tent. In the dorsal-lateral direction the nucleus of the tent connected to emboliform nucleus by thin bundle of

the grey matter. The length of the nucleus from 3 to 6 mm, width – from 4 to 6 mm, the height – of 2 to 5 mm.

Globose nucleus is paired formation, located in the right and the left hemisphere of the cerebellum ventrally from the anterioro edge of the emboliform nucleus and coated from the dorsal surface of the dentate nucleus. The nucleus extends into ventro-lateral direction in the thickness of white matter of the gate of dentate nucleus, the shape changes from the winding tape-shaped to the sigmoid-oval, depending on its parts. The dorsal-medial part of the nucleus is connected to a thin bundle of the gray matter to the anterior-lateral part of the nucleus of the tent. In the ventral-lateral part the nucleus is connected by thin bundle of the gray matter with ventral-anterior part of the emboliform nucleus. The length of the nucleus from 2 to 6 mm, width – from 1 to 4 mm and height – from 2 to 5 mm.

Emboliform nucleus – pair formation, located in the right and the left hemisphere of the cerebellum parallel to the sagittal plane and is separated from the cerebellar vermis by the thin bundle of white matter, it lies at the gates of the gear core, adjacent to the first gyrus dentate nucleus, which is connected with its dorso-medial surface of a thin and wide plate gray matter. The shape of the nucleus in 80% (272 of preparations) incorrect triangular with its apex facing in the ventral direction, 20% (68 of preparations) – quadrilateral elongated parallel to the sagittal plane of the cerebellar vermis. The length of the nucleus is from 4 to 11 mm, width – from 3 to 8 mm, the height – of 2 to 6 mm.

The dentate nucleus is paired formation, located in the right and the left hemisphere of the cerebellum, which lies deep in their white matter and occupies their medial department. We found on the macro-microscopic preparations the nucleus has four gyrus in the gate area of the dentate nucleus on its ventral surface. The plate of grey matter of the dentate nucleus is divided into two sections: the dorsomedial, the first three gyrus are related to it, the fourth gyrus is related. Walking toward the back of the cerebellar hemispheres 1-3 gyri dentate nucleus ventral are folded to form a loop, respectively, each gyrus. Fourth gyrus of the dentate nucleus is much shorter and wider than 1-3 gyri, its plate of grey matter has a small scroles in the form of wavy lines. The fibers going out from the front of the 1-3 gyri and have antero-dorsal direction and fibres going out from the base of the 4 gyrus – in the anterior-ventral direction. The length of the nucleus is from 12 to 25 mm, width – from 9 to 21 mm, the height – from 6 to 20 mm.

References

1. Akakin, A. The dentate nucleus and its projection system in the human cerebellum: the dentate nucleus microsurgical anatomical study [Text] / Akakin, A. Peris-Celda, M., Kilic, T. [et al.] //Neurosurgery. 2014. Vol. 74; 4: 401–424.
2. Diedrichsen, J. Imaging the deep cerebellar nuclei: a probabilistic atlas and normalization procedure [Text] / Diedrichsen, J., Maderwald, S., Küper, M. [et al.] //Neuroimage. 2011. Vol. 1; 3: 1786–1794.
3. Goncharov, N. I. Guidelines on preparation and production of anatomical specimens [Text] / Goncharov, N. I., Speranskij, L. S., Krajushkin, A. I., Dmitrienko, S. V. // N. Novgorod: NGMA. 2002: 192.
4. Pat. 55427 Ukraine, MPK G01N 1/30. Shyian, D. M., Korobkova, L. K., Lupir, V. M. A method of staining brain. Kharkiv National Medical University. – u201007778 ; zajavl. 21.06.2010; opubl. 10.12.2010. Bjul. 23.

5. Sawa, N. Cerebellar dentate nucleus in progressive supranuclear palsy [Text] / Sawa, N., Kataoka, H., Kiriya, T. // Clin. Neurol. Neurosurg. 2014. Vol. 118: 32–36.

АЛЛЕРГЕНСПЕЦИФИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПОЛЛИНОЗА

Андреева Н.П.

доцент кафедры педиатрии и детской хирургии Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, канд. мед. наук, доцент,
Россия, г. Чебоксары

Петрова Т.И.

профессор кафедры педиатрии и детской хирургии Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, д-р мед. наук, профессор,
Россия, г. Чебоксары

Смирнова Е.И., Иванова О.Н.

ассистенты кафедры педиатрии и детской хирургии
Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова,
Россия, г. Чебоксары

В статье приведены наблюдения за течением симптомов поллиноза при проведении аллергенспецифической терапии. Отмечено, что хороший клинический эффект наступает у пациентов всех возрастных групп уже через первые 9 месяцев от начала аллерговакцинации.

Ключевые слова: аллергенспецифическая иммунотерапия, поллиноз.

Актуальность. Поллиноз – заболевание, которое возникает у лиц с аллергической предрасположенностью в ответ на повторные ингаляции пыльцевого аллергена. Оно характеризуется строгой сезонностью проявлений клинических симптомов и часто – поражением многих систем организма [1, с. 402]. Тактика лечения поллиноза зависит от сезона и фазы болезни. В сезон цветения терапия должна быть направлена на защиту органов-мишеней от повреждающего действия специфических аллергенов и неантигенных раздражителей. Все фармакологические средства, которые используются в этот период, можно разделить на две большие группы: симптоматические и противовоспалительные. Вне сезона цветения растений, в период стойкой ремиссии поллиноза, когда больные не получают лекарственных препаратов, используется метод специфической иммунотерапии, сущность которого заключается в формировании толерантности к аллергену путем введения его больному в постепенно возрастающих дозах [2, с.4]. Аллергенспецифическая иммунотерапия (АСИТ) является эффективным методом лечения, особенно у молодых людей, а также на ранних стадиях заболевания [3, с.34]. Цель исследования: оценить клиническую эффективность различных схем терапии поллиноза в сочетании с подкожной АСИТ.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 48 человек в возрасте от 19 до 49 лет. Все пациенты наблюдались с диагнозом поллиноз, тяжесть течения была сопоставима в обеих группах. Пациентов разделили на 2 группы. В I группу вошли 25 пациентов (средний возраст $26,5 \pm 1,65$), больные получали препарат ФОСТАЛЬ «Аллерген пыльцы деревьев» и в сезон цветения причинного аллергена симптоматическую терапию антигистаминными препаратами по необходимости, во II группу – 23 человека (средний возраст $29,9 \pm 2,41$), препарат ФОСТАЛЬ «Аллерген пыльцы деревьев» и в сезон цветения симптоматическую терапию антигистаминными препаратами, при этом антигистаминные препараты пациенты получали ежедневно в течение 1 месяца. У всех больных перед началом АСИТ использовались общеклинические методы исследования: сбор анамнеза, клинический анализ крови, клинический анализ мочи, исследования функции внешнего дыхания. Аллерген вводили подкожно в нижнюю треть плеча (чередование правого и левого) после предварительной обработки спиртом по схеме. Клиническую эффективность оценивали как хорошую, удовлетворительную и неудовлетворительную по динамике симптомов заболевания: 1) нарушение самочувствия, 2) заложенность носа, выделения из носа, приступы чихания 3) конъюнктивит, зуд глаз 4) кашель, першение в горле, чувство заложенности в груди. Каждый блок симптомов составлял 1 балл. При этом хорошим считали результат от 0 до 1 балла, удовлетворительным 2 балла, неудовлетворительным 3 и более баллов. Обработка цифрового материала: статистическую значимость определяли критерием Стьюдента, в качестве вероятности ошибки допускалась величина, равная 0,05 ($p < 0,05$).

Результаты исследования. Средняя длительность лечения в I группе составила $14,2 \pm 1,62$ месяца, во II группы – $12,6 \pm 1,32$ месяца. При этом хороший клинический эффект наблюдали в I группе у 22 ($88,0 \pm 6,49\%$) человека, во II группе – у 22 ($95,7 \pm 4,27\%$) ($p > 0,05$), соответственно удовлетворительный у 3 ($12,0 \pm 6,49\%$) и 1 ($4,3 \pm 4,27\%$) пациентов ($p > 0,05$). При этом у пациентов обеих групп с хорошим эффектом длительность АСИТ составила более 9 месяцев. При проведении АСИТ различные схемы терапии поллиноза: антигистаминные препараты только по необходимости (не более недели приема в ветреные и солнечные дни) или антигистаминные средства строго ежедневно в течение 1 месяца – не имели статистически значимых различий.

Заключение. Таким образом, у пациентов в возрасте 19-49 лет клиническая эффективность АСИТ оценивается как хорошая и удовлетворительная более чем у 80% больных всех возрастных группах. Пациенты, получающие АСИТ уже в первый год после начала лечения практически не нуждаются в сопроводительной терапии для купирования симптомов поллиноза.

Список литературы

1. Аллергология и иммунология: нац. рук. [Текст] /Под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной. -М.: ГЭОТАР-Медиа.-2012.-640 с.
2. Воробьева, О.В., Гущин, И.С. Контролируемые исследования эффективности и безопасности аллерген-специфической иммунотерапии: исторический аспект [Текст] / О.В. Воробьева, И.С. Гущин // Рос. Аллергол. Журн. – 2011. – № 4. – С. 3–14.

3. Теллина, В.А., Исаева, А.В., Петрова, Т.И., Андреева, Н.П. Особенности течения поллиноза и эффективность алерговакцинации у пациентов г. Чебоксары. [Текст] / В.А. Теллина, А.В. Исаева, Т.И. Петрова, Н.П. Андреева // Здоровоохранение Чувашии – 2013. – № 2(34). – С. 34–37.

ОСОБЕННОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРОБНОЙ ФЛОРЫ К АНТИБИОТИКАМ У ПАЦИЕНТОВ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Андреева Н.П.

доцент кафедры педиатрии и детской хирургии Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, канд. мед. наук, доцент,
Россия, г. Чебоксары

Петрова Т.И.

профессор кафедры педиатрии и детской хирургии Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, д-р мед. наук, профессор,
Россия, г. Чебоксары

Голубцова О.И.

доцент кафедры детских болезней Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, канд. мед. наук, доцент,
Россия, г. Чебоксары

Леженина С.В.

доцент кафедры управления и экономики здравоохранения Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, канд. мед. наук, доцент,
Россия, г. Чебоксары

Бронхиальная астма – хроническое аллергическое воспалительное заболевание дыхательных путей. Подавляющее большинство обострений, требующих госпитализации, связано с острыми респираторными инфекциями. Это определяет цель исследования чувствительности к антибиотикам наиболее частых возбудителей, виновных в формировании обострений астмы в течение последних 4 лет.

Ключевые слова: бронхиальная астма, обострение, азитромицин.

В настоящее время бронхиальная астма рассматривается как хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей [1, с.420]. Обострения астмы могут быть связаны с воздействием аллергенов (домашней пыли, животных, пыльцы, пищевых продуктов, лекарств). Инфекционные агенты могут играть роль триггеров, стимулируя клиническое проявление воспаления путем неспецифической либерации биологически активных веществ бронхоконстриктивного действия [2, с.67]. Подавляющее большинство обострений, требующих госпитализации, связано с острыми респираторными инфекциями: у детей – до 80-85% случаев [3, с.31]. Это и определяет целесообразность применения антибактериальной терапии наряду со стандартной такти-

кой лечения обострений бронхиальной астмы. Инфекции верхних и нижних отделов дыхательных путей обычно вызываются пневмококками, стрептококками, гемофильными палочками. В последние годы у пациентов с бронхиальной астмой стали широко применяться и вошли в стандарты оказания медицинской помощи макролиды. Они активно подавляют пневмококки, стрептококки, спирохеты, легионеллы, микоплазмы, хламидии. Целью нашего исследования было изучение чувствительности микрофлоры респираторного тракта к антибиотикам у пациентов с бронхиальной астмой.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находилось 84 ребенка в возрасте от 3 до 16 лет, получавших лечение по поводу обострений бронхиальной астмы, триггерами которых были острые респираторные инфекции (ОРИ); обострения сопровождались длительным фебрилитетом (более 3 дней) и присоединением гнойных осложнений. Пациентов разделили на 4 группы. В I группу вошли 22 ребенка, получавших лечение в 2011 году, во II группу – 28 человек, получавших лечение в 2012 году, в III группе были 18 пациентов получавших лечение в 2013 году, в IV группе – 16 человек, получавших лечение в 2014 году. Средний возраст детей I группы составил $11,4 \pm 0,58$ лет, II группы – $10,1 \pm 0,45$ лет, III группы – $10,2 \pm 0,63$ года, IV группы – $8,3 \pm 0,95$ лет. Проведено комплексное клиническое обследование детей с бронхиальной астмой по общепринятым методикам. Обработка цифрового материала результатов исследования проводилась с использованием пакета программ Microsoft Excel, 2000, Statistica (SPSS 11, 5 for Windows).

Результаты и их обсуждение. При сборе анамнеза заболевания у всех пациентов были отмечены следующие симптомы: откашливание большого количества слизи желто-зеленого цвета, лихорадка (с температурой тела выше 38 градусов), повышенная усталость или слабость, боль при глотании. Наиболее частым триггерным фактором (более 90%) у всех пациентов с бронхиальной астмой являлись гемолитические стрептококки. Штаммы стрептококков, изолированные от больных бронхиальной астмой в периоде обострения заболевания, триггером которого были ОРИ, во все годы исследования проявляли высокую чувствительность к цефалоспорином (до 100% пациентов), пенициллину (до 100% пациентов). При этом высокую чувствительность к азитромицину в 2011 году имели 2 человека ($9,1 \pm 6,13\%$), в 2012 году – 6 человека ($21,4 \pm 7,75\%$), в 2013 году – 3 человека ($16,7 \pm 8,79\%$), в 2014 году – 2 человека ($12,5 \pm 8,27\%$). Умеренную чувствительность – к азитромицину имели в 2011 году имели 14 человек ($63,6 \pm 10,25\%$), в 2012 году – 16 человек ($57,2 \pm 9,35\%$), в 2013 году – 10 человек ($55,5 \pm 11,84\%$), в 2014 году – 9 человека ($56,3 \pm 12,40\%$). Резистентными к азитромицину были в 2011 году 6 человек ($27,3 \pm 9,49\%$), в 2012 году – 6 человек ($21,4 \pm 7,75\%$), в 2013 году – 5 человек ($27,8 \pm 10,56\%$), в 2014 году – 5 человек ($31,2 \pm 11,58\%$).

Выводы. 1. Уровень чувствительности стрептококков к азитромицину остается умеренной. 2. Наиболее активными антибиотиками в отношении стрептококков, вызывающих заболевания нижних дыхательных путей являлись пенициллины и препараты цефалоспоринового ряда.

Список литературы

1. Аллергология и иммунология: нац. рук. [Текст] /Под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной. -М.: ГЭОТАР-Медиа.-2012.-640 с.
2. Петрова, Т.И., Андреева, Н.П. Роль бактериальной инфекции в формировании бронхиальной астмы и возможности их профилактики [Текст] / Т.И. Петрова, Н.П.Андреева // Практическая медицина. – 2010. –№ 1 (40). – С. 67-70.
3. Андреева, Н.П., Петрова, Т.И., Костинов М.П. Влияние активной иммунизации против гриппа и пневмококковой инфекции у детей с бронхиальной астмой на течение заболевания и микробный спектр мокроты [Текст] / Н.П.Андреева, Т.И. Петрова, М.П. Костинов // Российский аллергологический журнал. – 2006. –№5. – С. 31-33.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ В ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Булешов М.А.

заведующий кафедрой общественного здравоохранения № 1
Южно-Казахстанской государственной
фармацевтической академии, д.м.н., профессор,
Казахстан, г. Шымкент

Булешова А.М.

PhD кафедры общественного здравоохранения № 1
Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии,
Казахстан, г. Шымкент

Талгатбек А.М.

PhD кафедры общественного здравоохранения № 1
Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии,
Казахстан, г. Шымкент

Ембердиев А.У.

PhD кафедры общественного здравоохранения № 1
Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии,
Казахстан, г. Шымкент

В работе приведены дифференцированные данные административных территорий ЮКО по ожидаемой продолжительности жизни населения. За *исследуемые годы* средняя продолжительность жизни как в целом по ЮКО, так и по административным районам увеличилась, но её уровни колеблются в широких диапазонах и детерминируются с социально-экономическими и медико-демографическими условиями жизни населения на местах.

Ключевые слова: средняя ожидаемая продолжительность жизни, основные причины, снижение уровня показателя, медико-социальные и биологические факторы риска.

Актуальность исследования. В международной практике здоровья населения и эффективности направленных на его укрепление медико-

социальных мер принято оценивать по ожидаемой продолжительности жизни при рождении. Этот показатель в определенной степени можно считать отражением состояния развития системы здравоохранения и социального обеспечения населения. Средняя ожидаемая продолжительность жизни является синтезирующим показателем поло-возрастных коэффициентов смертности и зависит от большого количества причин социально-экономического, биологического, природного и экологического характера. Поэтому для Республики Казахстан с высокой территориальной дифференциацией климатических и социально-экономических условий выявление региональных различий в ожидаемой продолжительности жизни является весьма актуальной задачей.

Материалы и методы исследования. Материалами послужили официальные ежегодные статистические данные Южно-Казахстанского областного департамента здравоохранения о состоянии здоровья населения и здравоохранения за 2005-2014 годы. Использовали упрощенный метод исчисления показателя средней ожидаемой продолжительности жизни, не требующего сложных математических расчетов и доступными данными для получения показателя ожидаемой средней продолжительности жизни служили повозрастные показатели смертности. Кроме того, осуществлено моделирование и построен прогноз средней ожидаемой продолжительности жизни населения нашей страны с использованием методов кластерного и регрессионного анализов [1, 2].

Основные результаты. В результате проведенного нами исследования удалось дифференцировать административные территории Южно-Казахстанской области по уровню показателей средней продолжительности жизни населения (табл. 1). Самые низкие показатели средней продолжительности жизни определены в южном ($68,0 \pm 0,015$ года), в юго-восточном ($68,5 \pm 0,002$), северо-восточном регионах области ($68,4 \pm 0,002$ года), причем в разрезе административных районов самый низкий показатель СПЖ установлен в Шардаринском, Сузакском, Байдыбекском районах ($67,7-67,8$ лет). Самая высокая средняя продолжительность жизни установлена в центральном регионе ЮКО, где её уровень составил в пределе $69,1 \pm 0,002$ года. Исключение составляет показатель средней продолжительности жизни населения города Шымкента, где этот показатель составил 70,3. При оценке достоверности различий между показателями средней продолжительности жизни по регионам получена высокая статистическая значимость различий между всеми регионами (риск ошибки меньше 0,0001). Для изучения динамики средней продолжительности жизни по регионам Южно-Казахстанской области мы использовали аналогичные показатели, исчисленные классическим методом за 2005-2009 годы. Следует отметить, что общие показатели смертности по всем районам ЮКО за указанный срок не изменились или незначительно увеличились. Вместе с тем, это явление не отразилось в динамике показателя СПЖ населения, а наоборот в 2010-2014 годах СПЖ по всем регионам имеет тенденцию к росту.

Таблица 1

Средняя продолжительность жизни по регионам и городам ЮКО

Регионы области	L_0 2005-2009 г.	$ML_{0\pm ml_0}$ по регионам	L_0 2010-2014 г.	$ML_{0\pm ml_0}$ по регионам
Западный регион Области:				
г.Туркестан	70,2		70,3	
Сузакский район	66,7		66,8	
г.Кентау	70,1	68,7 $\pm$ 0,004	70,6	68,8 $\pm$ 0,008
Отрарский район	67,7		67,2	
Туркестанский район	67,9		68,0	
Центральный регион Области:				
Сайрамский	68,7		68,8	
Ордабасинский	68,5	69,1 $\pm$ 0,002	68,6	70,2 $\pm$ 0,003
г.Шымкент	70,3		71,9	
Северо-восточный регион:				
Тюлькубасский	68,9		70,1	
Байдыбекский	66,8	68,4 $\pm$ 0,002	67,8	68,5 $\pm$ 0,002
Юго-восточный регион: Области:				
Толемиский	68,7		69,1	
Казгуртский	67,8	68,5 $\pm$ 0,002	68,4	68,7 $\pm$ 0,002
Южный регион Области:				
Мактаральский	67,9		68,1	
Чардаринский	66,7		66,9	
г. Жетысай	68,5	68,0 $\pm$ 0,001	69,2	68,3 $\pm$ 0,001
Сары-агашский район	68,7		69,2	

Наиболее значимый рост СПЖ населения отмечается по городам Шымкент (от 70,3 до 71,9 лет) и Кентау (от 70,1 до 70,6 лет). Этот эффект можно связывать с улучшением социально-экономического положения населения промышленно развитых городов и миграционным притоком молодежи из сельских районов в города для обучения в Вузах и трудоустройства. В разрезе административных районов наибольший положительный эффект отмечается по Байдыбекскому (от 66,8 до 67,8 лет) и Тюлькубасскому (от 68,9 до 70,1 лет). Следовательно, улучшение показателей средней продолжительности жизни за этот период говорит о его высокой чувствительности к происходящим медико-демографическим и социально-экономическим переменам.

Таким образом, за сравнительно небольшой отрезок времени (с 2005 по 2014 год) средняя продолжительность жизни как в целом по ЮКО, так и по основным регионам увеличилась, что указывает на снижение повозрастных показателей смертности в детском и трудоспособном возрасте.

Всесторонний анализ средней ожидаемой продолжительности жизни предполагает не только характеристику ее динамики, но и структурных изменений в гендерном и территориальных разрезах.

Мы установили вклад основных причин в изменении средней ожидаемой продолжительности жизни мужчин и женщин Южно-Казахстанской области (таблица 2).

Таблица 2

Вклад основных причин в изменении средней ожидаемой продолжительности жизни мужчин и женщин ЮКО

Периоды годы	Вклад смертности от основных классов болезни																Общий уровень					
	Фоновый уровень		Болезни системы кровообращения								Несчастные случай, отравления и травмы		Болезни органов дыхания		Болезни ор- ганов пище- варения				Инфекционные и паразитарные болезни		Новообразо- вания	
			Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен	Муж	Жен
1990- 1994	67,06	69,48	1,27	0,98	1,26	0,49	0,34	0,17	0,13	0,07	0,02	0,01	0,18	0,14	0,16	0,12	0,12	63,7	67,5			
1995- 1999	65,86	69,09	1,36	1,07	1,42	0,53	0,37	0,16	0,15	0,09	0,04	0,02	0,22	0,17	0,19	0,15	0,15	62,11	66,9			
2000- 2004	66,55	69,33	0,67	0,59	1,01	0,42	0,26	0,12	0,09	0,06	0,02	0,01	0,16	0,12	0,14	0,11	0,11	64,2	67,9			
2005- 2009	67,77	69,74	0,62	0,53	0,97	0,34	0,21	0,10	0,07	0,03	0,009	0,006	0,18	0,15	0,11	0,08	0,08	65,6	68,5			
2010- 2014	68,17	71,71	0,65	0,51	0,99	0,36	0,24	0,13	0,08	0,05	0,006	0,004	0,20	0,17	0,2	0,09	0,09	65,8	70,4			

Компонентный анализ показал, что если в 1990-1994 годы главной причиной падения средней ожидаемой продолжительности жизни как у мужчин (1,27 лет), так у женщин (0,98) были болезни системы кровообращения, то с 1995-1999 годы на первое место у мужчин вышли несчастные случаи, отравления и травмы (1,42 лет), а у женщин болезни системы кровообращения остались ведущей причиной падения средней ожидаемой продолжительности жизни. Данная закономерность сохранилась и в последующие (2000-2014 годы) годы исследования данной проблемы.

Аналогичные расчеты, сделанные для мужчин и женщин в территориальном разрезе, позволяет судить о том, что роль несчастных случаев, отравлений и травм в снижении средней ожидаемой продолжительности жизни городских мужчин и женщин была существенно выше остальных причин в течение всего рассматриваемого нами периода времени. Вклад болезней системы кровообращения у городских мужчин за период 1990-1994 гг. был выше чем у сельских на 1,7%. У женщин роль данного вида болезней за все периоды, когда изучались уровень средней ожидаемой продолжительности жизни, была примерно на одном уровне.

Выводы

1. На формирование показателя средней ожидаемой продолжительности жизни населения Южно-Казахстанской области основной вклад вносят смертность от болезней системы кровообращения и несчастных случаев, травм и отравлений, уровень которых имеют гендерную и территориальную особенности.

2. Если среди мужчин основной вклад в среднюю ожидаемую продолжительность жизни вносят несчастные случаи, отравления и травмы, то у женщин ведущим фактором является болезни системы кровообращения.

3. Показатель средней ожидаемой продолжительности жизни у городского населения значительно выше, чем у сельского населения, которая обусловлена различиями социально-экономической жизни.

Список литературы

1. Булешов М.А., Абдухалыков А.М. Методические подходы к аппроксимации и прогнозированию моно и полифакторных систем с использованием математических моделей: Методические рекомендации. –Шымкент, 1999, 25 с.

2. Шиган Е.Н. Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях: Монография. – М.: Медицина, 1986, 207 с.

ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО АДТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СТОМАТОЛОГИИ

Гривков А.С.

ассистент кафедры стоматологии

Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого,
Россия, г. Великий Новгород

В статье раскрывается суть метода аддитивного производства зубных протезов. Инновационная технология позволяет изготавливать стоматологические изделия на осно-

ве трехмерного моделирования, обладающих высокой точностью и стабильностью структуры. В качестве расходных материалов применяются стоматологические сплавы металлов в порошковой форме. Аддитивное производство выводит классические технологии протезирования зубов на предельно высокое качество.

Ключевые слова: аддитивная технология, стоматологическая индустрия, лазерное излучение, ортопедические конструкции.

На сегодняшний день стоматологическая индустрия семимильными шагами осваивает современные трехмерные технологии и инновационные способы производства, предъявляя особые требования к свойствам применяемых материалов.

Так, активно ворвалась в стоматологию технология CAD-CAM (computer aided design/computer aided manufacture). Многочисленные исследования подтвердили эффективность использования данного метода для изготовления практически всех видов зубных протезов [3]. Структура CAD-CAM включает в себя несколько элементов: получение данных, обработка и редактирование данных, изготовление изделия. На стоматологическом рынке представлено большое количество лазерных и оптических сканеров для получения трехмерной модели, активно внедряются в практику интраоральные сканеры, которые позволяют сформировать 3-D модель челюсти без необходимости изготовления рабочей гипсовой модели. Активно эволюционируют компьютерные программы для управления этими процессами (рис. 1).

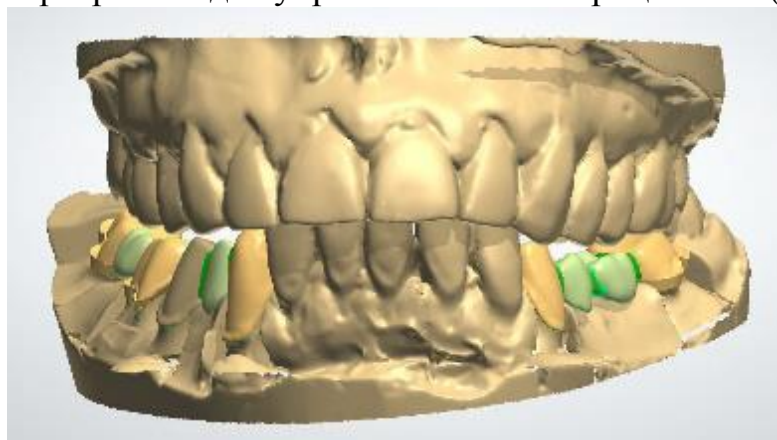


Рис. 1. Трехмерная модель челюстей, полученная при помощи лазерного сканера

Качественные материалы с уникальными свойствами, совершенствование программного обеспечения и процесса фрезерования дают возможность изготовить качественные зубные протезы, отвечающие самым высоким требованиям. Однако субтрактивная технология не очень экономная т.к. оставляет много отходов, происходит довольно быстрый износ рабочих фрез, да и сама фреза имеет определенный минимальный диаметр рабочей части меньше которого отфрезеровать некоторые элементы изделий просто невозможно. Прогресс не умолим, и мы всё чаще слышим о новых возможностях 3-D печати. Процесс аддитивного спекания металла по сравнению с фрезеровкой технологически, осуществляется совершенно наоборот, не удаляется лишний материал, а слой за слоем формируется или «печатается» форма будущего

зубного протеза, или его составной части, согласно 3D модели CAD/CAM [7].

Трехмерный файл, как правило формата STL, виртуально разделяется на тонкие фрагменты, соответствующее толщине слоев, наносимых устройством (рис. 2).

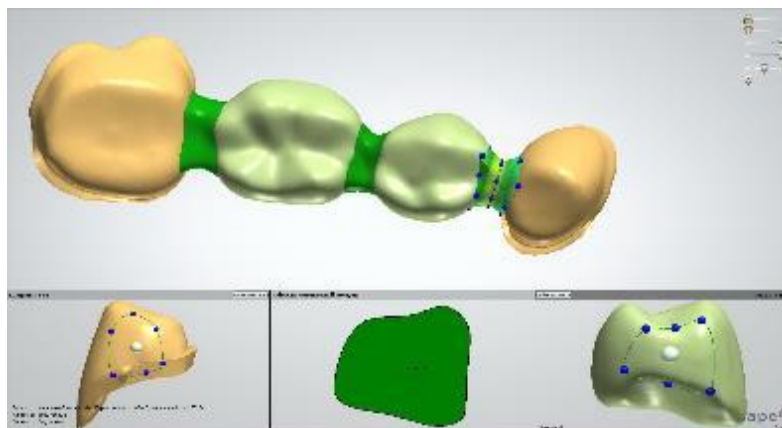


Рис. 2. Трехмерный файл формата STL.
Каркас будущей металлокерамической конструкции

Разделенный файл является поэтапным планом для изготовления стоматологического изделия [6]. Производственный цикл осуществляется следующим образом: равномерные слои металлического порошка наносятся специальным механизмом на платформу, которая может опускаться по вертикали. Весь процесс осуществляется внутри камеры, которая заполняется инертными газами. Отсутствие кислорода дает возможность избавиться от оксидации металла [1]. Для спекания металлического порошка применяются оптоволоконные лазеры достаточно высокой мощности – от 50 до 500 Вт [7]. Интенсивный поток лазерного излучения спекает частицы порошка с предыдущим слоем и между собой, в соответствии с границами определенными трехмерной моделью. После завершения конструирования слоя платформа опускается, наносится новая порция порошка и лазер начинает спекать новый слой [5].

Для повышения качества изделия используют горячее изотоническое прессование (ГИП). Суть процесса ГИП заключается в следующем: металлическое изделие помещается в газостат, где она уплотняется под действием высокой температуры в среде инертного газа. Этот процесс позволяет устранить остаточную пористость изделия и повысить его физико-механические свойства (рис. 3) [2].



Рис. 3. Каркасы металлокерамических конструкций, изготовленных методом аддитивного спекания

Представленный метод обладает очень важными свойствами, которые необходимы для изготовления качественных зуботехнических изделий для производства ортопедических конструкций, отвечающих современным требованиям (рис. 4).



Рис. 4. Тотальное протезирование верхней и нижней челюсти ортопедическими конструкциями, изготовленными при помощи аддитивного спекания

Технология практически не имеет ограничений для производства геометрически-сложных изделий, а высокая точность исполнения сводит механическую обработку к минимуму [7].

Для производства изделий для стоматологии применяются порошки различных сплавов: титана, кобальта-хрома, нержавеющей стали. Благодаря этому технология легко интегрируется в рабочий процесс зуботехнической лаборатории [4].

Таким образом, технология лазерного аддитивного спекания металлов – это современный и эффективный метод достижения предельного качества ортопедических конструкций, отличающийся стабильным результатом производства.

Список литературы

1. Глезер А.М. Аморфно-нанокристаллические сплавы [Текст] / А.М. Глезер // Учебное пособие Издательство: "Физматлит", 2014. – 452 с.

2. Друянов Б. А. Прикладная теория пластичности пористых тел [Текст] / Б. А. Друянов – М: Машиностроение, 1989. – 164 с.
3. Fradeani M. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics / M Fradeani, G. Barducci. Quintessence Pub. Co., 2010. – P. 470-471.
4. Wohlers T. Additive Manufacturing 101: Part IV. Time Compression. 2010; July/August. Volume 3, Issue 7.
5. Bashny. [Электронный ресурс] / Bashny. – Режим доступа: <http://bashny>
6. 3dtoday. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://3dtoday.ru>
7. Terem. [Электронный ресурс] / Terem. – Режим доступа: <http://terem.ru>

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СРОКОВ ГЕСТАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА ПРИ СИМПТОМНОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Дятлов Н.Е.

аспирант кафедры внутренних болезней
Медицинского института Пензенского государственного университета,
Россия, г. Пенза

Рахматуллов Ф.К.

профессор кафедры внутренних болезней Медицинского института
Пензенского государственного университета, д-р мед. наук, профессор,
Россия, г. Пенза

Куряева А.М.

ассистент кафедры внутренних болезней
Медицинского института Пензенского государственного университета,
Россия, г. Пенза

Бурмистрова Л.Ф.

доцент кафедры внутренних болезней Медицинского института Пен-
зенского государственного университета, канд. мед. наук, доцент,
Россия, г. Пенза

В статье рассматривается влияние сроков беременности на проводящую систему сердца при симптомной изолированной фибрилляции предсердий. Установлено, что увеличение сроков гестации создают электрофизиологические предикторы для учащения пароксизмов фибрилляции предсердий.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий; беременные женщины.

Введение

К настоящему времени накоплено достаточное количество данных, свидетельствующих, что фибрилляция предсердий (ФП) у беременных имеет различное клиническое течение [2, 4, 11]. Обычно симптомная ФП у беременных ассоциируется с такими клиническими проявлениями как сердцебиение, перебои в работе сердца, одышка, кардиалгия, утомляемость, голово-

кружение, синкопальные состояния, а также имеет характерные электрокардиографические и электрофизиологические проявления [1, 6, 7, 10].

В то же время влияние сроков беременности на проводящую систему сердца при симптомной изолированной ФП осталось неизученным.

Цель исследования – изучить влияние сроков гестации на проводящую систему сердца при симптомной изолированной фибрилляции предсердий.

1. Материал и методы исследования

В городской клинической больнице скорой медицинской помощи имени Г.А. Захарьина обследованы 85 беременных женщин с симптомной изолированной фибрилляцией предсердий без структурных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Диагностика пароксизмов ФП проводилась методом ХМЭКГ [3].

Холтеровское мониторирование электрокардиограммы (ХМЭКГ) проводили на аппарате «Astrocard» (ЗАО «Меди-тек»). Применяли стандартное расположение электродов на грудной клетке с целью получения модифицированных грудных отведений V_2 , V_5 и AVF. ХМЭКГ проводили небеременным женщинам однократно, а беременным – в каждом триместре [8, 9].

Функциональное состояние проводящей системы сердца оценивали программированной электростимуляцией сердца с анализом интервала экстрасимула (St_1-St_2) и желудочкового ответа (St_2-R_2) в каждом цикле стимуляции сердца [5]. Исследование проводилось на электрофизиологическом комплексе «Astrocard» (ЗАО «Меди-тек»).

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью пакета программ Statistica for Windows фирмы Stat-Soft Inc. с использованием параметрических и непараметрических критериев.

2. Результаты исследования и обсуждение

В данной работе проводилась оценка влияния сроков беременности на проводящую систему сердца при симптомной изолированной ФП.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

Влияние сроков беременности на проводящую систему сердца при симптомной изолированной фибрилляции предсердий

	Исход	Первый триместр M±m (n=85)	Второй триместр M±m (n=85)	Третий триместр M±m (n=85)	После родов M±m (n=85)								
Показатели симптомной ФП	M±m (n=85)	1	2	3	4	5	1-2	1-3	1-4	1-5	2-3	3-4	4-5
Средняя суточная ЧСС, уд/мин	78,8±4,7	82,5±5,1	84,7±5,1	93,7±5,67	75,2±4,6	0,566	0,319	0,043	0,571	0,679	0,251	0,012	
Средняя дневная ЧСС, уд/мин	82,6±4,9	87,6±5,3	91,7±5,5	98,3±5,9	79,6±4,9	0,492	0,226	0,044	0,630	0,571	0,433	0,016	
Средняя ночная ЧСС, уд/мин	64,8±3,8	67,4±4,1	72,5±4,4	78,5±4,8	63,2±3,8	0,601	0,190	0,027	0,689	0,413	0,379	0,013	
Максимальная дневная ЧСС, уд/мин	115,4±6,7	124,8±7,5	130,5±8,0	136,7±8,3	113,8±6,9	0,374	0,154	0,047	0,753	0,576	0,566	0,036	
Максимальная суточная ЧСС, уд/мин	89,2±5,4	93,5±5,7	98,4±6,0	106,2±6,4	83,6±5,1	0,561	0,265	0,042	0,482	0,541	0,394	0,010	
Максимальная ночная ЧСС, уд/мин	76,6±4,0	82,4±5,2	86,7±5,3	90,2±5,5	72,5±4,2	0,389	0,135	0,046	0,517	0,541	0,606	0,011	
Минимальная суточная ЧСС, уд/мин	67,7±4,1	72,8±4,42	78,3±4,8	81,6±4,9	65,2±4,0	0,413	0,093	0,033	0,625	0,413	0,596	0,010	
Минимальная дневная ЧСС, уд/мин	69,8±4,2	74,6±4,5	78,3±4,8	83,3±5,0	67,5±4,1	0,448	0,187	0,041	0,650	0,556	0,477	0,016	
Минимальная ночная ЧСС, уд/мин	63,4±3,4	68,4±4,2	72,8±4,4	76,4±4,7	63,1±3,9	0,394	0,110	0,034	0,808	0,472	0,556	0,032	
КВВФСУ, мс	286,7±17,3	283,7±17,2	280,4±17,1	276,4±16,8	292,4±18,1	0,773	0,704	0,620	0,719	0,763	0,748	0,512	
ЭРП АВ, мс	371,8±21,8	342,6±20,9	328,3±20,0	306,4±18,7	376,8±22,9	0,354	0,148	0,024	0,748	0,591	0,438	0,018	
ЭРП ЛП, мс	298,5±18,1	273,8±16,7	264,7±16,1	242,8±14,7	301,7±18,4	0,339	0,168	0,017	0,768	0,640	0,339	0,013	
Точка Венкебаха, имп/мин	157,8±8,9	168,3±9,8	173,5±10,7	186,7±11,1	153,8±9,1	0,443	0,275	0,044	0,684	0,655	0,408	0,022	
St1R1 min, мс	139,2±8,9	132,4±8,4	124,8±7,9	116,2±7,3	142,6±9,1	0,556	0,236	0,043	0,694	0,507	0,438	0,025	
St2R2 max, мс	236,4±15,6	253,7±16,1	273,5±17,3	283,7±17,9	231,7±14,7	0,453	0,115	0,047	0,729	0,418	0,630	0,026	
St2R2 прирост, мс	41,5±3,5	43,6±2,7	48,5±3,1	52,7±3,3	39,6±2,5	0,601	0,140	0,021	0,625	0,246	0,374	0,006	
St2R2 max/St1R1 min	1,7±0,11	1,92±0,12	2,19±0,14	2,44±0,15	1,62±0,1	0,192	0,010	<0,001	0,615	0,093	0,226	<0,001	
St2R2 max/ЭРП АВ	0,64±0,04	0,74±0,07	0,83±0,08	0,93±0,09	0,61±0,05	0,181	0,022	0,007	0,699	0,379	0,428	0,005	

При анализе ЭКГ и ЭФ – показателей симптомной изолированной ФП у беременных по триместрам обращало на себя внимание увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС), уменьшение скорректированного времени восстановления синусового узла (КВВФСУ), укорочение эффективного рефрактерного периода атриовентрикулярного узла (ЭРП АВ) и эффективного рефрактерного периода левого предсердия (ЭРП ЛП). Также выявлено уменьшение минимального интервала времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_1R_{1min}), увеличение максимального интервала времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_{2max}). Нами установлено увеличение отношения максимального (St_2R_{2max}) к минимальному (St_1R_{1min}) времени проведения возбуждения по АВ узлу ($St_2R_{2max}/St_1R_{1min}$), максимального интервала времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_{2max}) к ЭРП АВ узла ($St_2R_{2max}/ЭРП\ АВ$).

На наш взгляд, интересной представляется динамика ЭКГ и ЭФ – показателей симптомной изолированной ФП по триместрам (таблица).

Как видно из полученных данных, в первом триместре ЭКГ и ЭФ – показатели достоверно не меняются.

Во втором триместре происходит увеличение отношения максимального (St_2R_{2max}) к минимальному (St_1R_{1min}) времени проведения возбуждения по АВ узлу ($St_2R_{2max}/St_1R_{1min}$) на 29,0% ($p=0,010$), максимального интервала времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_{2max}) к ЭРП АВ узла ($St_2R_{2max}/ЭРП\ АВ$) на 31,0% ($p=0,022$).

Известно, что минимальный интервал времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_1R_{1min}) отражает время проведения по АВ узлу [7]. Максимальный интервал времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_{2max}) свидетельствует о дискретном проведении [7]. От величины отношения максимального (St_2R_{2max}) к минимальному (St_1R_{1min}) времени проведения возбуждения по АВ узлу и максимального времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_{2max}) к ЭРП АВ узла ($St_2R_{2max}/ЭРП\ АВ$) зависит устойчивость пароксизма реципрокной тахикардии [7].

Очевидно, у беременных женщин с симптомной ФП во втором триместре изменение функции АВ узла является ЭФ – субстратом учащения пароксизмов.

В третьем триместре дальнейшее уменьшение минимального интервала времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_1R_{1min}) на 16,5% ($p=0,043$), увеличение максимального интервала времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_{2max}) на 20,0% ($p=0,047$), укорочение ЭРП АВ узла на 17,6% ($p=0,024$) привели к более выраженному увеличению отношения максимального (St_2R_{2max}) к минимальному времени (St_1R_{1min}) проведения возбуждения по АВ узлу ($St_2R_{2max}/St_1R_{1min}$) на 43,8% ($p<0,001$), максимального интервала времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_{2max}) к ЭРП АВ узла ($St_2R_{2max}/ЭРП\ АВ$) на 45,6% ($p=0,007$).

В третьем триместре также выявлено укорочение ЭРП ЛП на 18,7% ($p=0,017$).

Проведенный анализ также показал, что только в третьем триместре средняя суточная ЧСС увеличилась на 18,9% ($p=0,043$), дневная – на 19,0% ($p=0,044$), ночная – на 21,1% ($p=0,027$). Максимальная суточная ЧСС увеличилась на 19,1% ($p=0,042$), дневная – на 18,5% ($p=0,047$), ночная – на 17,8% ($p=0,046$). Минимальная суточная ЧСС увеличилась на 20,5% ($p=0,033$), дневная – на 19,3% ($p=0,041$), ночная – на 20,4% ($p=0,034$). Увеличение ЧСС с увеличением сроков беременности, скорее всего, связано с увеличением ОЦК, гормональной перестройкой организма и усилением симпатической регуляции сердца.

Очевидно, у беременных женщин с симптомной ФП в третьем триместре ЭФ – субстратом учащения пароксизмов изменения функции АВ узла является укорочение ЭРП ЛП, дисперсия рефрактерных периодов предсердий, увеличение ЧСС.

Таким образом, увеличение сроков беременности создают электрофизиологические условия для учащения пароксизмов фибрилляции предсердий.

Выводы

1. У беременных женщин с симптомной изолированной фибрилляции предсердий в первом триместре нет электрофизиологического субстрата для учащения пароксизмов.

2. У беременных женщин во втором триместре в результате увеличения отношения максимального (St_2R_2max) к минимальному (St_1R_1min) времени проведения возбуждения по АВ узлу (St_2R_2max/St_1R_1min), St_2R_2max к эффективному рефрактерному периоду атриовентрикулярного узла ($St_2R_2max/ЭРП АВ$) возникает атриовентрикулярный субстрат для увеличения частоты пароксизмов ФП.

3. У беременных женщин в третьем триместре в результате дальнейшего увеличения отношения St_2R_2max/St_1R_1min , $St_2R_2max/ЭРП АВ$, укорочения эффективного рефрактерного периода левого предсердия (ЭРП ЛП) возникают атриовентрикулярный и предсердный субстраты для увеличения частоты пароксизмов ФП.

Список литературы

1. Волков, В. И. Нарушения сердечного ритма у беременных / В. И. Волков, В. И. Строна // Здоровье Украины. Педиатрия. – 2010. – №3. – С. 78-79.
2. Кушаковский, М. С. Об изолированной фибрилляции предсердий / М. С. Кушаковский // Вестник аритмологии. – 2002. – № 28. – С. 9-11.
3. Макаров, Л. М. Национальные Российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике / Л. М. Макаров, В. Н. Комолятова, О. О. Куприянова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2014. – №2 (106). – С. 6-71.
4. Мравян, С. Р. Нарушения ритма сердца и проводимости у беременных / С. Р. Мравян, В. А. Петрухин, С. И. Федорова. – М.: МИКЛОШ, 2011. – 128 с.
5. Оферкин, А. И. Анализ электрической активности предсердий у пациентов с мерцательной аритмией / А. И. Оферкин, А. И. Петли, М. П. Шпилевой // Вестник аритмологии. – 2010. – № 61. – С. 37-45.

6. Стрюк, Р. И. Аритмии при беременности: этиология и перинатальные исходы / Р. И. Стрюк, Я. В. Брыткова, В. Н. Немировский [и др.] // Кардиология. – 2007. – № 8. – С. 29-31.
7. Татарский, Б. А. Идиопатическая форма фибрилляции предсердий: подходы к выбору антиаритмической терапии / Б. А. Татарский, В. А. Сулимов, С. В. Попов. – Томск: STT, 2009. – 302 с.
8. Cacciotti, L. Atrial fibrillation in a pregnant woman with a normal heart / L. Cacciotti, G. S. Camastra, G. Ansalone // Intern Emerg Med. – 2010. – V. 5. – P. 87-88.
9. Dicarlo-Meacham, L. T. A. Atrial fibrillation in pregnancy / L. T. A. Dicarlo-Meacham, L. J. Dahlke // Obstetrics and Gynecology. – 2011. – V. 117. – P. 489–492.
10. Gowda, R. M. Lone atrial fibrillation during pregnancy / R. M. Gowda, G. Punukollu, I. A. Khan [et al.] // Int J Cardiol. – 2003. – V. 88. – P. 123-124.
11. Kornacewicz-Jach, Z. Maternal arrhythmias during pregnancy. Practical review / Z. Kornacewicz-Jach, M. Peregud-Pogorzelska // Przegl Lek. – 2014. – V. 71. – P. 177-181.

СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ У БОЛЬНЫХ ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ

Киргуева О.И.

аспирант кафедры Внутренних болезней №1
ГБОУ ВПО «СОГМА» Минздрава России,
Россия, г. Владикавказ

Тотров И.Н.

заведующий кафедрой Внутренних болезней №1
ГБОУ ВПО «СОГМА» Минздрава России, д.м.н.,
Россия, г. Владикавказ

В данной статье представлены результаты изучения минеральной плотности костной ткани у больных циррозом печени. Результаты проведенного остеоденситометрического исследования продемонстрировали высокую распространенность остеопении и остеопороза в различных отделах скелета среди больных циррозом печени, в сравнении с данными контрольной группой.

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани, цирроз печени.

Заболевания гепатобилиарной системы, могут сопровождаться снижением костной массы и нарушением микроархитектоники костной ткани, что значительно утяжеляет течение основного заболевания.

Подавляющее большинство случаев заболевания (85%) относится к первичному ОП. Однако серьезной медицинской проблемой является и вторичный ОП, который возникает на фоне ревматических, эндокринных, гематологических заболеваний, заболеваний почек, органов пищеварения, приема некоторых лекарственных препаратов [1;2].

Среди вторичных причин развития ОП определенное внимание уделяется циррозу печени.

Изучению связи остеопороза и цирроза печени посвящено немало исследований, однако их результаты весьма противоречивы.

Цель исследования: изучение состояния костной ткани у больных циррозом печени.

Методы исследования: В исследование включено 30 мужчин с циррозом печени различной этиологии (алкогольный цирроз печени – у 12 пациентов; вирусный цирроз печени – у 7 пациентов и смешанный (вирусный в сочетании с алкогольным или токсическим) – у 11 больных). Средний возраст составил $52,6 \pm 12,8$ лет. Контрольную группу составили 20 здоровых лиц идентичных по полу и возрасту без патологии гепатобилиарной системы.

Обследование больных состояло из: сбора жалоб, анамнеза, объективных данных, клинических и биохимических анализов крови и мочи, эзофагогастростродуоденоскопии (ЭГДС), ультразвукового исследования брюшной полости. Диагнозы выставлялись на основании МКБ 10.

В исследование не входили больные с новообразованиями, с сердечной недостаточностью II и III стадией, легочной недостаточностью II и более степени, хронической почечной недостаточностью, с заболеваниями щитовидной железы, страдающих сахарным диабетом 1 и 2 типов.

Изучение МПКТ у всех обследованных было проведено с помощью двухэнергетической абсорбциометрии на аппарате GeLunar, США. Оценивался наименьший показатель Т-критерия в поясничном отделе позвоночника (L1-L4) и проксимальном отделе бедренной кости. Согласно рекомендациям ВОЗ снижение МПКТ по Т-индексу более чем на одно стандартное отклонение (SD) рассматривается как остеопения, а более $2,5$ SD – как остеопороз. Статистическую обработку полученных результатов производили с помощью программ MicrosoftOfficeExcel 2007 и SPSS 13.0 forWindows. С помощью стандартных методов вариационной статистики медико-биологического профиля рассчитывали следующие величины и критерии: среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m). Для оценки статистической значимости различий средних в случае двух выборок использован t-критерий (критерий Стьюдента). Различия считались достоверными при оценке при вероятности ошибки $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение.

Изучение МПКТ в группе больных, выявило достоверное снижение значений Т-критерия $-1,38 \pm 0,19$, (КГ $-0,11 \pm 0,03$), $p < 0,001$, в L1-L4; $-1,56 \pm 0,15$ (КГ $0,21 \pm 0,08$), $p < 0,001$ в проксимальном отделе бедренных костей.

Остеоденситометрическое исследование выявило высокую распространенность снижения массы костной ткани в различных отделах скелета среди больных циррозом печени.

При алкогольном циррозе печени остеопения встречалась у 35% больных в L1-L4, в сравнении с 23,3% лиц контрольной группы и у 52% больных в проксимальном отделе бедренной кости, а у лиц контрольной группы остеопения была выявлена в 13,3% случаев в данном отделе скелета. Остеопороз встречался у 23% больных в L1-L4 и 13% больных в проксимальном отделе бедренной кости, в КГ таких изменений МПКТ не обнаружено.

При циррозе печени смешанной этиологии остеопения выявлена у 41% больных в L1-L4 (КГ 23,3%) и в 57% в проксимальном отделе бедренной кости (КГ 13,3%). Остеопороз встречался у 26% больных в L1-L4 и 14% больных в проксимальном отделе бедренной кости.

У больных циррозом печени вирусной этиологии остеопения была выявлена у 24% больных в L1-L4 (КГ 23,3%) и в 42% в проксимальном отделе бедренной кости (КГ 13,3%), остеопороз же диагностирован не был как и в контрольной группе.

Полученные данные отражают более выраженное влияние цирроза печени алкогольной и смешанной этиологии на метаболизм костной ткани, нежели цирроза печени вирусной этиологии.

Выводы: Результаты проведенного исследования указывают на снижение минеральной плотности костной ткани у больных циррозом печени свидетельствующие о влиянии этиологических факторов на процессы ремоделирования костной ткани у обследованных пациентов.

Список литературы

1. Подымова С.Д. Болезни печени. // Руководство для врачей – М.: Медицина, 2005. – С. 768.
2. Тотров И.Н., Медоева А.С., Хетагурова З.В., Амбалова С.А., Купеева А.М., Джиеова И.К. Ремоделирование костной ткани у больных ревматоидным артритом // Владикавказский медико-биологический вестник. – 2011. – Т. XIII, № 20. – С. 176-180.
3. Яковенко Э.П., Григорьев П.Я. Хронические заболевания печени: диагностика и лечение // РМЖ. – 2003. – Т. 11, №5. – С. 40-44.
4. Эмбутниекс Ю.В., Дроздов В.Н., Чернышева И.В., Топчиева О.В., Коричева Е.С., Албулова Е.А. Нарушение минеральной плотности костной ткани у больных с заболеваниями пищеварения // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2011. – № 2. – С.111-116.
5. Moseley R.H. Liver and biliary tract // Curr. Opin. Gastroenterol. – 2003. – V. 19. – P. 181-184

ЗНАЧЕНИЕ NO-СИНТАЗЫ В ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОРРЕГИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕРАГЕРЦЕВЫХ ВОЛН НА ИЗМЕНЕНИЯ СОСУДИСТОГО КОМПОНЕНТА МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПРИ СТРЕССЕ

Кириязи Т.С.

доцент кафедры медико-биологических дисциплин
Медицинского университета «Реавиз», канд. биол. наук,
Россия, г. Саратов

В статье приведены данные о механизме действия терагерцевых волн на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота 150,176-150,664 ГГц. Проведенные эксперименты позволили установить, что введение ингибитора NO-синтазы L-NAME полностью блокирует реализацию положительного влияния терагерцевых волн на

частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота 150,176 – 150,664 ГГц на изменения кровотока в микроциркуляторном русле кожи и функционального состояния эндотелия у крыс-самцов в состоянии острого стресса. Доказана роль эндотелиальной NO-синтазы в механизмах положительного корригирующего влияния терагерцевого облучения на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота 150,176 – 150,664 ГГц на перфузию микроциркуляторного русла и состояние эндотелия сосудов у белых крыс в состоянии острого иммобилизационного стресса.

Ключевые слова: микроциркуляция, периферическая перфузия, эндотелий, терагерцевые волны, NO-синтаза.

Развитие и тяжесть течения заболеваний сердечно-сосудистой системы в значительной степени определяют нарушения микрогемодинамики, в том числе периферической перфузии тканей кровью. Ключевое значение в активной регуляции микрокровотока принадлежит эндотелию сосудов [2, с. 259; 3, с. 39]. Среди многочисленных вазоактивных веществ, продуцируемых эндотелиальными клетками, особую роль играет оксид азота – мощный вазодилататор и антиагрегант [3, с. 40]. Оксид азота синтезируется в органах и тканях организма при участии ферментов NO-синтаз. Молекулярный спектр излучения и поглощения оксида азота (МСИП) находится в терагерцевом диапазоне частот [6, с. 484]. Обнаружено, что электромагнитное излучение на частотах МСИП оксида азота оказывает значительное влияние на макро- и микроциркуляцию, нормализует состояние системы гемостаза [1, с. 55; 4, с. 3; 5, с. 54]. В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение роли эндотелиальной NO-синтазы в реализации эффектов ТГЧ-облучения на частотах МСИП оксида азота 150,176 – 150,664 ГГц на периферическую перфузию и функциональное состояние эндотелия у белых крыс, находящихся в состоянии острого стресса.

Исследования проведены на 75 белых беспородных крысах-самцах массой 180-220 г. В качестве модели острого стресса использовалась жесткая фиксация животных на спине в течение 3-х часов. Облучение животных проводилось малогабаритным медицинским аппаратом «КВЧ-NO-Орбита». Исследование проведено на пяти группах животных по 15 особей в каждой: 1-я группа – контрольная, включала интактных животных; 2-я группа – сравнительная, содержала крыс-самцов, находящихся в состоянии острого иммобилизационного стресса; 3-я группа – опытная, включала животных, находящихся в состоянии острого иммобилизационного стресса, подвергнутых ТГЧ-облучению в течение 30 мин; 4-я группа – опытная, содержала животных, подвергнутых острому стрессу с введением ингибитора NOS – L-NAME; 5-я группа – опытная, содержала животных, подвергнутых острому стрессу, с введением NOS – L-NAME совместно с 30-минутным облучением. Лазерную доплеровскую флоуметрию (ЛДФ) проводили при помощи лазерного анализатора кровотока «ЛАКК-02» (НПП «Лазма», Россия).

Под влиянием ТГЧ-облучения на частотах МСИП оксида азота 150,176 – 150,664 ГГц у крыс-самцов в состоянии острого иммобилизационного стресса на фоне введения ингибитора NO-синтазы L-NAME не происходит восстановление измененной периферической перфузии и не изменяются механизмы модуляции микрокровотока. При введении L-NAME терагерцовые волны не способны нормализовать сниженную базальную и индуцированную вазодилатирующую активность эндотелия микрососудов (базальную и индуцированную секрецию оксида азота).

Таким образом, установлено, что введение ингибитора NO-синтазы L-NAME полностью блокирует реализацию положительного влияния терагерцовых волн на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота 150,176 – 150,664 ГГц на изменения кровотока в микроциркуляторном русле кожи и функционального состояния эндотелия сосудов крыс-самцов при остром иммобилизационном стрессе.

Список литературы

1. Иванов А.Н. /Реакция тромбоцитов на электромагнитное излучение частотой молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота // Тромбоз, гемостаз и реология. 2006. № 3. С. 51-57.
2. Киричук В.Ф., Иванов А.Н., Кириязи Т.С. Восстановление микроциркуляторных нарушений электромагнитным излучением терагерцового диапазона на частотах оксида азота у белых крыс при остром стрессе // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2011. Т. 151. № 3. С. 259-262.
3. Роль оксида азота в регуляции микроциркуляторного звена системы гемостаза / Е.В. Андронов, В.Ф. Киричук, А.Н. Иванов, Н.В. Мамонтова // Саратовский научно-медицинский журнал. 2007. Т. 3. № 3. С. 39-44.
4. Способ нормализации нарушенной линейной скорости кровотока в магистральных сосудах при острой стресс-реакции в эксперименте / В.Ф. Киричук, А.Н. Иванов, Т.С. Кораблева и др // Патент на изобретение RUS 2327493 19.12.2006
5. Характер сдвигов в активности тромбоцитов белых крыс, находящихся в состоянии иммобилизационного стресса, под влиянием ТГЧ-облучения на частотах оксида азота / В.Ф. Киричук, А.Н. Иванов, О.Н. Антипова и др.// Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2004. № 2. С. 49-56.
6. Electromagnetic radiation of the terahertz range at the nitric oxide frequency in correction and prophylaxis of functional activity disorders in thrombocytes of white rats under long-term stress / V.F. Kirichuk, A.N. Ivanov, Antipova O.N. et al // Цитология. 2007. Т. 49. № 6. С. 484-490.

ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Лебедева Е.А.

доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом токсикологии ФПК
и ППС ГБОУ ВПО Ростовский государственный медицинский университет,
докт. мед. наук,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Каминский М.Ю.

асс. кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом токсикологии ФПК
и ППС ГБОУ ВПО Ростовский государственный медицинский университет,
канд. мед. наук,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Скобло М.Л.

заведующий отделением анестезиологии
и реаниматологии МБУЗ Городская больница №6,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Хан Е.А.

врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реаниматологии
№ 1 МБУЗ Городская больница скорой медицинской помощи
г. Ростова-на-Дону, Заслуженный врач России,
Россия, г. Ростов-на-Дону

С целью определения прогностически значимых показателей уровня свободнорадикальных процессов для оценки эффективности интенсивной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы (ЧМТ) проведено исследование показателей хемилюминесценции (ХЛ) у 89 пациентов с изолированной (34 пациента) и сочетанной (55 пациента) ЧМТ. Уже на вторые сутки после травмы выявлена статистически значимая разница показателей ХЛ между группами пациентов с благоприятным и неблагоприятным исходом. Исследования ХЛ в остром периоде ЧМТ могут служить ориентиром для коррекции программы стандартной интенсивной терапии.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, свободнорадикальные процессы, хемилюминесценция плазмы.

Ранняя оценка эффективности интенсивной терапии, проводимой пострадавшим с тяжелой ЧМТ как изолированного, так и сочетанного характера, позволяет своевременно скорректировать тактику лечения пострадавших и тем самым снизить негативные последствия патологического процесса, протекающего в остром периоде. Это определяет актуальность разработки новых способов оценки эффективности интенсивной терапии у пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой как изолированного, так и сочетанного характера. С целью получения более углубленного представления о меха-

низмах развития метаболических нарушений при различных патологиях в последние годы используется такой метод исследования как хемилюминесценция [3].

Цель исследования: определение прогностически значимых показателей свободнорадикальных процессов для оценки эффективности интенсивной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы.

Для достижения указанной цели проведено проспективное обсервационное продольное когортное исследование данного вида обмена у 89 пациентов в остром периоде травматической болезни от 18 до 65 лет. У 34 пациентов имела место изолированная и у 55 – сочетанная ЧМТ тяжелой степени. В зависимости от характера исхода травматической болезни пациенты были разделены на две группы. 1-я группа включала в себя 61 выжившего пациента. 2-я группа – 28 пациентов с фатальным исходом. Всем пациентам проводилась стандартная интенсивная терапия: коррекция центральной гемодинамики, обеспечение функции внешнего дыхания, коррекция внутричерепной гипертензии, мероприятия по купированию судорог, профилактика гнойно-септических осложнений, нутритивная поддержка, мероприятия по уходу за больным. Критерии отбора пациентов: пострадавшие, получившие тяжелую ЧМТ с оценкой по шкале глубины коматозного состояния Глазго не более 8 баллов. Критерии исключения из контролируемого исследования: серьезные сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации, определенные в ходе обследования и сбора анамнеза.

В процессе проведения исследования изучалась динамика свободнорадикальных процессов (СРП) плазмы по интенсивности хемилюминесценции (ХЛ) плазмы, определяемой в системе H_2O_2 -люминол по методу В.А. Шестакова и соавт. [8]. Интенсивность ХЛ исследовали по следующим параметрам (в относительных единицах), каждый из которых характеризует определенную стадию СРП: «спонтанный свет» (S_m), «высота быстрой вспышки» (h), «высота медленной вспышки» (H), «светосумма медленной вспышки» (S_m) и «тангенс угла наклона левого плеча медленной вспышки» ($tg\alpha$).

Нормы значений исследуемых показателей были определены у 14 практически здоровых добровольцев, сопоставимых по полу и возрасту с исследуемыми пациентами. О динамике процесса судили по сравнению показателей, полученных до начала интенсивной терапии, через 24 и через 48 часов после ее начала. На проведение исследования получено разрешение независимого этического комитета.

Статистическая обработка данных проводилась пакетом прикладных программ STATISTICA 6 (StatSoft Inc., США). Анализ соответствия вида распределения признака закону нормального распределения проводился с применением критерия Шапиро-Уилка. Описательная статистика количественных признаков представлена в виде центральной тенденции – медианы (Me) и дисперсии – интерквартильного размаха (25 и 75 процентиля), представленного в тексте как $Me(LQ;UQ)$. Сравнение данных производилось непараметрическими методами статистического анализа с применением критерия Вилкоксона для зависимых и критерия Манна-Уитни – для независимых пе-

ременных. Выпадающие значения («выбросы») не исключались из анализа. Нулевая гипотеза отклонялась, если уровень статистической значимости (p) был равным 0,05 или менее.

Проанализировав полученные данные, при поступлении мы зафиксировали снижение интенсивности свободнорадикальных процессов по сравнению с результатами, полученными от здоровых добровольцев (таблица).

Таблица

Данные по исследуемым показателям у пациентов с тяжелой ЧМТ в зависимости от исхода

По-каза-тели	Норма	Группа выживших (n – 61)			Группа умерших (n – 28)		
		Сутки посттравматического периода					
		1	2	3	1	2	3
S _m (отн. ед.)	3,59 (2,82; 4,91)	2,74 (2,47; 3,46)	6,00 (4,49; 11,69)	8,15 (5,74; 11,69)	2,62 (2,47; 3,05)	3,48 (2,48; 11,65)	5,69 (2,78; 11,65)
		p=0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,8	p=0,2
h (отн. ед.)	74,12 (72,34; 75,42)	62,47 (60,48; 64,42)	68,77 (64,38; 70,34)	65,19 (62,46; 69,94)	61,86 (59,68; 62,48)	61,48 (56,48; 63,24)	59,36 (55,69; 61,59)
		p<0,001	p=0,04	p=0,04	p<0,001	p<0,001	p<0,001
H (отн. ед.)	75,88 (74,52; 80,32)	52,46 (48,63; 59,00)	60,48 (54,92; 68,60)	60,80 (54,86; 65,35)	51,86 (50,00; 54,68)	53,46 (52,46; 56,48)	56,75 (52,49; 61,48)
		p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Sm (отн. ед.)	454,2 (451,0; 463,8)	331,7 (324,5;357,6)	398,0 (367,9;412,3)	388,6 (354,9; 427,9)	323,2 (302,7; 377,5)	306,6 (260,4; 326,5)	356,2 (257,9; 473,8)
		p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=0,2
tga	65,05 (64,56; 65,79)	52,76 (48,75; 53,79)	49,41 (42,72; 62,85)	52,85 (44,67; 59,85)	49,31 (43,00; 52,48)	46,85 (41,75; 53,86)	45,68 (41,68; 51,46)
		p<0,001	p=0,002	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001

p – значимость по сравнению с нормой

Показатель S_m – спонтанная светимость биопробы, определяет скорость образования активных форм кислорода, главным источником которых служат клетки-фагоциты, а также радикалы в мембранных структурах и липопротеинах крови. Такое свечение возникает в результате метаболических процессов в тканях при взаимодействии между собой активных форм кислорода, в реакции гипохлорита с $HOON$ при взаимодействии пероксинитрита с белками, а также при цепном (перекисном) окислении липидов [2; 3]. У пациентов при поступлении наблюдали достоверное снижение данного показателя более чем в 1,3 раза по сравнению с показателем нормы ($p<0,001$). Ко вторым суткам в 1-ой группе отмечался рост данного показателя в среднем на 25% от исходного уровня ($p<0,001$). Значение S_m у пациентов с неблагоприятным исходом статистически значимо не изменялось по сравнению с нормой ($p=0,8$). Такая же тенденция в динамике данного показателя по группам сравнения сохранялась и на третьи сутки посттравматического периода.

Значение показателя h прямо пропорционально исходному уровню накопленных гидроперекисей в пробе, которые образовались в исследуемом субстрате до введения перекиси водорода [4]. В нашем исследовании при по-

ступлении в обеих группах наблюдения данный показатель снижался по сравнению с нормальным уровнем (на 15,71% в группе пациентов с благоприятным исходом и на 16,54% в группе с фатальным исходом; при $p < 0,001$). Этот факт подразумевает не только снижение интенсивности образования гидроперекисей в организме, но и свидетельствует о повышенной активности тканевых антиоксидантов за счет выхода их из разрушенных клеток. На вторые сутки наблюдения в группе с благоприятным исходом данный показатель повышался в среднем на 10% по сравнению с предыдущим периодом наблюдения ($p = 0,05$), в то время как у пациентов с летальным исходом значение не изменялось ($p = 0,07$). Разницы в показателях между вторыми и третьими сутками не наблюдалось ни в 1-ой, ни во 2-ой группе ($p > 0,05$).

Исследуемый показатель H отражает потенциальную способность биологического субстрата подвергаться перекисному окислению и характеризует резистентность тканей к перекисному окислению липидов (ПОЛ) [4]. Величина этого показателя прямо пропорциональна интенсивности процессов ПОЛ и обратно пропорциональна содержанию эндогенных антиоксидантов в исследуемом биосубстрате [1; 7]. Наблюдаемый в первые сутки спад значения H у пациентов обеих групп, сменился ко вторым суткам в группе выживших пациентов ростом в среднем на 15% по сравнению с предыдущим периодом наблюдения ($p = 0,01$). В группе с летальным исходом на вторые сутки показатель вырос лишь на 3,08% по сравнению с первыми сутками наблюдения. Несмотря на низкий процент изменения (3,08%), данные оказались статистически достоверными ($p = 0,02$). Разница медиан показателя H между группой выживших и умерших пациентов на вторые сутки наблюдения была статистически значима и составляла 11,6% ($p < 0,001$). На третьи сутки (по сравнению предыдущими) статистически значимых изменений в динамике указанного показателя как в 1-ой, так и во 2-ой группах не регистрировалось.

Светосумма ХЛ (Sm), согласно Ю.А.Владимирову [4], является интегральным показателем соотношения между оксидантной и антиоксидантной системами, т.е. дает возможность оценить систему ПОЛ-АОЗ и другие компенсаторные механизмы СРП в организме. Снижение данного показателя в первые сутки посттравматического периода в двух группах наблюдения, сменялось на вторые сутки в группе выздоровевших ростом его значения на 20-30% ($p = 0,001$) по сравнению с предыдущим периодом. В группе с летальным исходом статистически достоверной разницы между первыми и вторыми сутками не отмечалось ($p = 0,2$). Согласно данным литературы, отсутствие роста Sm в группе с неблагоприятным исходом могло быть связано как с антиоксидантным действием комплексной патогенетической терапии, так и с истощением АОЗ организма вследствие срыва защитно-компенсаторных реакций и развития вторичного иммунодефицита [5]. Вероятно, оценка динамики данного показателя может помочь в дальнейших исследованиях в разработке оптимальной терапии пациентов с тяжелой ЧМТ в плане контроля за дозами и скоростью введения антиоксидантных препаратов. К третьим суткам (по сравнению со вторыми) в 1-ой группе уровень Sm не имел статисти-

чески значимых отличий ($p=0,3$), в то время во 2-ой наблюдался резкий рост его значения, который составил 16,2% ($p=0,007$). Существует мнение о том, что резкий рост данного показателя идет за счет увеличения поступления продуктов ПОЛ из перенесших ишемию и гипоксию тканей в период раскрытия микроциркуляторного русла [7]. Учитывая неблагоприятный исход болезни во 2-ой группе, наличие такого значительного роста Sm на третьи сутки может свидетельствовать о неспособности организма справиться с резким поступлением продуктов ПОЛ вследствие истощенности компенсаторных систем и срыва защитных механизмов.

Показатель ХЛ – $\text{tg}\alpha$ отражает отношение количества прооксидантов к скорости свободнорадикального окисления [4]. В первые сутки в группе с фатальным исходом значение данного показателя было на 6,5% ниже по сравнению с группой выживших ($p=0,01$). Из данных литературы следует, чем ниже $\text{tg}\alpha$, тем напряженнее работает АОЗ [4]. На вторые сутки (по сравнению с первыми) статистически значимых изменений данного показателя в обеих группах не зарегистрировано ($p>0,05$). На третьи сутки значение $\text{tg}\alpha$ в группе с благоприятным исходом на 13,57% ($p=0,01$) было выше уровня данного показателя в группе с фатальным исходом.

Таким образом, у пациентов с неблагоприятным исходом при тяжелой ЧМТ отмечается более значительное снижение показателей, характеризующих уровень СРП (по сравнению с выжившими пациентами). Существенное снижение значений показателей ХЛ многие авторы связывают с высоким уровнем программируемой смерти клеток (апоптоза) [6].

Уже на вторые сутки посттравматического периода выявлена статистически значимая разница показателей ХЛ между группами пациентов с благоприятным и неблагоприятным исходом.

Выявленная статистически значимая разница в сторону повышения между исходными (первые сутки посттравматического периода) и контрольными (вторые сутки посттравматического периода) значениями следующих показателей: Sm в среднем на 25 %, h в среднем на 10 %, Н в среднем на 15 %, Sm в среднем на 20 %, может служить ориентиром для благоприятного прогноза течения болезни, при котором формируется адекватная реакция организма на стрессорную нагрузку и достаточной обоснованности проводимой интенсивной терапии.

Исследования интенсивности ХЛ в остром периоде ЧМТ могут служить ориентиром для коррекции программы стандартной интенсивной терапии.

По результатам проведенного исследования получен патент по заявке № 2441574 Рос. Федерация (опубл. 10.02.2012, Бюл. № 4.)

Список литературы

1. Азарова, А.Э. Свободно-радикальные процессы в тканях животных, предадаптированных к окислительному стрессу [Текст] / А.Э. Азарова, Г.И. Волосовцова, В.Н. Прокофьев, Н.П. Милютин, Т.П. Шкурят // Известия Вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Приложение 3. -Ростов. 2005. – С. 63-67.

2. Владимиров, Ю.А. Свечение, сопровождающее биохимические реакции [Текст] / Ю.А. Владимиров // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 6. – С. 25-32.
3. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы и клеточная хемилюминесценция [Текст] / Ю.А. Владимиров, Е.В. Проскурнина // Успехи биологической химии. – Т. 49. – 2009. – С. 341-388.
4. Владимиров, Ю.А. Хемилюминесценция клеток животных [Текст] / Ю.А. Владимиров, М.П. Шерстнев // Итоги науки и техники. Биофизика. – 1989. – № 24. – С. 176.
5. Габитова, Д.М. Свободнорадикальный статус крови больных бронхиальной астмой [Текст] / Д.М. Габитова, Р.Р. Фархутдинов, М.А. Рыжикова // Сб. трудов национальной научно-практической конференции. – Смоленск. – 2001. – С. 142–143.
6. Иванова, И.А. Роль оксидативного стресса в развитии апоптоза, индуцированного «мышинным» и холерным токсинами [Текст] / И.А. Иванова, Г.И. Васильева, Е.П. Дорошенко, М.Ю. Бондаренко // Обмен веществ при адаптации и повреждении (дни медицинской лабораторной диагностики): материалы VII межвузовской конференции с международным участием. Ростов-на-Дону, 16-17 мая 2008г. / Под ред. проф. З.И. Микашинович. Ростов: ГОУ ВПО РостГМУ Росздрава. – 2008. – С. 65-66.
7. Моргунов, С.С. Антигипоксанта́ная терапия тканевой гипоксии и коррекция процессов свободнорадикального окисления при острой кровопотере [Текст] / С.С. Моргунов, А. В. Матвеев // Общая реаниматология. – 2006. – Т. II. № 4/1. – С. 136-139.
8. Шестаков, В.А. Хемилюминесценция плазмы крови в присутствии перекиси водорода [Текст] / В.А. Шестаков, Н.О. Бойчевская, М.П. Шерстаева // Вопросы мед. химии. – 1979. – Т. 23. вып. 2. – С. 132 -137.

АНАЛИЗ СПЕКТРА НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ МОЗГА

Мамедалиева С.

ассистент кафедры неврологии

Донецкого национального медицинского университета,

Украина, г. Краматорск

В статье проведено ретроспективное исследование спектра нейропротекторных препаратов, которые использовались у 17 пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией 1-й стадии. Определены конкретные лекарственные средства и частота их использования, а также возможные комбинации препаратов, что может быть положено в основу расчета экономических затрат на лечение хронической ишемии мозга и прогнозирования развития побочных эффектов фармакотерапии.

Ключевые слова: нейропротекторные препараты, хроническая ишемия мозга, фармакоэкономика.

Сосудистые заболевания головного мозга относятся к числу основных причин смертности и стойкой утраты трудоспособности [1]. Это диктует необходимость разработки оптимальной фармакологической коррекции направленной на профилактику инсультов и ограничение прогрессирования хронических сосудистых заболеваний мозга. Считается, что лечение пациентов с хронической ишемией мозга (дисциркуляторной энцефалопатией)

должно учитывать этиологию заболевания сосудов, основные патогенетические механизмы и клиническую симптоматику, которая приводит к ухудшению качества жизни пациентов и их ближайших родственников [2]. Тем не менее, до настоящего времени не унифицирован перечень лекарственных средств рекомендуемых при хронической ишемии мозга, что порождает массу проблем связанных с: формированием стандарта лечения, обоснованием эффективности применяемых комбинаций лекарственных средств, рациональным лекарственным обеспечением больных, а также с прогнозированием развития побочных эффектов фармакотерапии [3].

Целью исследования явился анализ спектра фармакологических препаратов, назначаемых при дисциркуляторной энцефалопатии 1-й стадии (ДЭП-1).

Материал и методы. В исследование включены 17 пациентов с диагнозом дисциркуляторная энцефалопатия 1-й стадии, из них – 3 мужчины и 14 женщин, в возрасте от 37 до 65 лет (средний возраст – $53,0 \pm 1,6$ года), которые находились на стационарном лечении в неврологическом отделении. При данной патологии пациентам рекомендуется стандартная консервативная терапия, которая включает в т.ч. препараты нейропротекторного действия. Такие препараты условно можно разделить на четыре группы: 1-я группа – психостимуляторы, средства применяемые при синдроме нарушения внимания и гиперактивности (ADHD) и ноотропные средства; 2-я группа – препараты, оказывающие нейротрофическое действие; 3-я группа – препараты для симптоматического лечения; 4-я группа – вазоактивные препараты. Врачом и больным независимо друг от друга выставлялась общая оценка эффекта лечения, для чего использовалась шкала общего клинического впечатления (Clinical Global Impression Scale – CGI). Для анализа использованных лекарственных средств проведено ретроспективное исследование. Рассчитывалась частота назначения лекарственных средств каждой группы, а также количество препаратов, которое получал каждый пациент.

Результаты и обсуждение.

Артериальная гипертензия имела место у 13 (76,5%) пациентов; остеохондроз с извилистостью и деформацией позвоночных артерий выявлен у 12 (70,6%); снижение скорости кровотока по мозговым артериям обнаружено у 13 (76,5%) человек; очаговые поражения головного мозга по данным компьютерной и магниторезонансной томографии – у 6 (35,3%) и извитость экстракраниальных сосудов у 3 (17,6%) больных. У всех пациентов имели место различные нарушения неврологического статуса: асимметрия рефлексов рук, коленных и ахилловых рефлексов встречалась, соответственно у 13 (76,5%), 11 (64,7%) и 12 (70,6%) больных; нестабильность в позе Ромберга – у 10 (58,8%); асимметрия лица у 15 (88,2%). Из 17 пациентов с ДЭП-1 препараты 1-й группы назначались у 13 (76,5%) человек; 2-й группы – у всех больных (100%), 3-й группы – у 8 (47,1%) и 4-й группы у 7 (41,2%) человек (таблица).

**Комбинации нейропротекторов, использованные при лечении пациентов
с дисциркуляторной энцефалопатией 1-й стадии (n=17)**

Кол-во назначае- мых препаратов	Психостимулято- ры, ноотропные средства (1-я группа) 1.1.Холинерги- ческие средства 1.3. Антагонисты NMDA-рецепторов 1.4. Пирацетам	Препараты, оказы- вающие нейротро- фическое действие (2-я группа) 2.1. Дериваты тка- ней мозга 2.2. Витамины группы В 2.3. Метаболиты	Симптоматическая терапия (3-я группа) 3.1. Допамин- ергические ср-ва 3.2. Блокаторы се- ротонина 3.5. Бетагистин	Вазоактив- ные препара- ты (4-я группа) 4.1. α-1 адре- но-блокаторы 4.5 Ангио- протекторы
1 – 2	1.4 1.1 1.4 1.4	0 0 2.3 2.1	0 3.2 0 0	0 0 0 0
3 – 4	1.1 0 0 0 1.4 1.4. 1.4 1.4 1.4.	2.2 2.2 2.1 + 2.2 +2.3 2.2 +2.3 2.2 2.2 2.2 2.3+2.3 2.3+2.3	3.1 +3.5 0 3.2 3.2 0 0 0 0 0	4.5 0 0 4.5 0 4.5 4.5 0 0
5 – 6	1.4 0 1.4	2.1 + 2.2 +2.3 2.1 + 2.2 +2.3 2.1 + 2.2 +2.3	3.5 3.5 3.5	0 4.1 +4.5 0
7 и более	1.1+1.3+1.4	2.1+ 2.2+2.3+2.3	0	4.1
Частота назначения препаратов (%)				
	1.1 – 3 (17,6%) 1.3 –1 (5,9%) 1.4 – 9 (52,9%)	2.1 – 6 (35,3%) 2.2 –11 (64,7%) 2.3 – 12 (58,8%)	3.1 –1 (5,9%) 3.2 – 3 (17,6%) 3.5 –4 (23,5%)	4.1 –2 (11,8%) 4.5 –5 (29,4%)

Представляет интерес частотная характеристика количества препара-
тов, назначаемых пациентам с ДЭП-1. Большинство пациентов (9 больных;
52,9%) использовали 3-4 препарата; 3 (17,6%) пациента – 5-6, а 1 (5,9%) па-
циент – 7 лекарственных средств; и только 4 пациента получали 1-2 препара-
та. В случае назначения лекарственных средств 1-й группы, из возможных
пяти подгрупп использовались: пирацетам – у 9 (52,9%) пациентов, холинер-
гические средства – у 3 (17,6%), антагонисты NMDA-рецепторов – у 1 (5,9%)
больного. Что касается 2-й группы лекарственных средств, то – 5 (29,4%) па-
циентам назначались препараты из всех трех подгрупп, оказывающих нейро-
трофическое действие, т.е. дериваты тканей мозга, витамины группы В, суб-
станции улучшающие энергетический и тканевой метаболизм. В 3-х (17,6%)
случаях использовалась комбинация витаминов В и субстанций улучшающих
метаболизм и у 9 пациентов (53%) – только один препарат из этой группы.
Наиболее востребованными препаратами оказались витамины группы В, ко-
торые назначались 11 (64,7%) пациентам. В 9 (52,9%) случаях применялись
антиоксиданты. Распределение препаратов из 3-й группы было следующим:

средства, применяемые при вестибулярных нарушениях – 4 пациента (23,5%), блокаторы обратного захвата серотонина назначались у 3 (17,6%) и агонисты допаминовых рецепторов у 1 (5,9%) пациента. Из 4-й группы использовали два препарата: альфа-1 адреноблокатор (2 пациента, 11,8%) и L-лизин эсцинат (5 пациентов, 29,4%). Обращает на себя внимание, что препараты, обеспечивающие улучшение перфузии головного мозга (4-я группа), использовались значительно реже, чем лекарственные средства, оказывающие нейротрофическое действие (2-я группа). У всех пациентов отмечено улучшение неврологического статуса; достигнутый эффект расценивался как «умеренный – минимальный». Таким образом, при назначении лекарственных средств, обладающих нейропротекторным действием, у пациентов с ДЭП-1 определены конкретные препараты и частота их использования, а также возможные комбинации препаратов, что может быть положено в основу расчета экономических затрат на лечение дисциркуляторной энцефалопатии.

Список литературы

1. Котова О. В. Хронические нарушения мозгового кровообращения [Текст] / О.В. Котова // Фарматека. – 2010. – № 13. – С. 34-39.
2. Левин О. С. Дисциркуляторная энцефалопатия: от патогенеза к лечению [Текст] / О.С. Левин // Трудный пациент. – 2010. – № 4. – С. 8-15.
3. Чернышков Е.В., Поветкин С.В. Фармакоэкономические аспекты лечения больных дисциркуляторной энцефалопатией на фоне артериальной гипертензии [Текст] / Е. В. Чернышков, С. В. Поветкин // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2012. – Т. 123, № 4. – С. 90-94.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕЛЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЭМАЛИ

Рюмина Т.Е.

доцент кафедры общей и органической химии Пермской государственной фармацевтической академии, канд. хим. наук, доцент,
Россия, г. Пермь

Голованенко А.Л.

доцент кафедры фармацевтической технологии Пермской государственной фармацевтической академии, канд. фарм. наук, доцент,
Россия, г. Пермь

Третьякова Е.В.

аспирант кафедры фармацевтической технологии
Пермской государственной фармацевтической академии,
Россия, г. Пермь

Проведены исследования реологических показателей геля для лечения кариеса эмали. На основании полученных экспериментальных данных рассчитаны касательное напряжение сдвига и динамическая вязкость. В результате изучения тиксотропных

свойств, установлено, что исследуемый гель является аномально-вязкой структурированной системой.

Ключевые слова: гель, вязкость, тиксотропность.

В настоящее время наиболее распространенным заболеванием человека является кариес зубов. Начальной стадией кариозного процесса является вымывание минеральных компонентов из твердых тканей зуба – деминерализация. При своевременном насыщении эмали минеральными компонентами можно добиться полного ее восстановления и повысить резистентность зубов к кариесу.

Перспективным направлением отечественной научно-практической фармации является создание аппликационных лекарственных форм в виде геля на основе полимеров синтетического и природного происхождения. Благодаря структурированному водному пространству в геле предотвращается взаимодействие химически несовместимых лекарственных средств, что позволяет ионам легко высвобождаться и взаимодействовать с эмалью зуба, а их высокие концентрации обеспечивают высокий реминерализующий потенциал, по сравнению со слюной, во много раз [1, с. 35-36].

В результате проведенных научно-экспериментальных исследований разработан состав, технология, проведена валидация методик количественного определения, стандартизация геля для лечения кариеса эмали [1, с. 35-36].

Целью данной работы являлось исследование реологических показателей геля для лечения кариеса эмали.

Основными действующими компонентами в геле являются кальция хлорид, калия фосфат двузамещенный и натрия фторид. В качестве полимерной матрицы использована натрий карбоксиметилцеллюлоза с добавлением пластификатора.

Объективными показателями качества при производстве и хранении геля служат его реологические свойства. К структурно-механическим свойствам мягких лекарственных форм относятся: пластичность, структурная вязкость и тиксотропность [2, 3].

Для снятия реологических показателей использовали ротационный вискозиметр “Reotest – 2” типа RV (Германия), используя конусопластинчатое устройство. Заключение о строении системы делали на основании построенных реограмм.

Для изучения тиксотропных свойств строили кривые кинетики деформации в области изменения градиентов скорости течения от малых к большим и от больших к малым. Установили, что при малых напряжениях скорость сдвига минимальна, в этом случае структура разрушалась в незначительной степени. С увеличением напряжения сдвига разрушение структуры начинало преобладать над восстановлением, и скорость сдвига увеличивалась. Наблюдали образование петли гистерезиса, характерной для тиксотропных систем, что указывает на то, что исследуемые образцы геля характе-

ризуются хорошей намазываемостью и хорошей способностью к выдавливанию из туб [2, 3 с.206 – 221].

При исследовании зависимости вязкости от скорости сдвига, выявлено наличие предела текучести и его значение (примерно 19 Па). Наличие предела текучести подтверждает, что исследуемый гель является ньютоновской жидкостью. Данный гель будет использоваться при температурах 37–39°C, поэтому применяемый состав должен обеспечивать необходимую вязкость, способность к фиксации и необходимую сорбцию. Кривая вязкости показала, что система имеет наибольшую вязкость при малых скоростях сдвига, т.е. структура разрушалась и полностью восстанавливалась. С увеличением скорости сдвига значение вязкости уменьшалось, разрушение структуры начинало преобладать над восстановлением. При полностью разрушенной структуре вязкость минимальна. Зависимость в логарифмических координатах вязкости от скорости сдвига $\ln \eta = f(\ln D)$ обратно пропорциональна. Это подтверждает, что исследуемая композиция является аномально-вязкой структурированной системой [2, 3 с.206 – 221].

Таким образом, проведенные биофармацевтические исследования геля для лечения кариеса эмали являются основой для рационального выбора состава и конструкции в процессе его разработки.

Список литературы

1. Голованенко А.Л., Третьякова Е.В. Рациональное использование реминерализующих лекарственных средств для лечения кариеса эмали и дентина // Ученые записки Орловского государственного университета, научный журнал. – 2014. – № 7 (63). – С. 312.
2. Рюмина Т.Е., Голованенко А.Л., Третьякова Е.В., Березина Е.С., Алексеева И.В., Першина Р.Г. Биофармацевтические исследования геля и пленок лекарственных для лечения кариеса эмали // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.
3. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии. – М.: Колос, 2003. – С. 312.

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА У ПАЦИЕНТОВ С ИБС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Саввина Л.Э.

студентка 4 курса группы ЛД 402-2 медицинского института
Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова,
Россия, г. Якутск

Попова Е.К.

доцент кафедры «Пропедевтическая и факультетская терапия с
эндокринологией и ЛФК» медицинского института Северо-Восточного
федерального университета имени М.К. Аммосова, канд. мед. наук, доцент,
Россия, г. Якутск

В работе представлены результаты исследования факторов риска в развитии атеросклероза у 85 пациентов мужского пола в возрасте от 35 до 59 лет с острым инфарктом

миокарда (ИМ). Проводилась оценка ИМТ, АД, липидного профиля крови и индекса курения. Статистическую обработку проводили с применением t-критерий Стьюдента, за достоверность считали $p < 0,05$. Полученные результаты свидетельствуют о значимом влиянии факторов риска ИБС на течение и прогрессирование атеросклероза в большей степени у пациентов некоренной этнической принадлежности.

Ключевые слова: атеросклероз, факторы риска, мужской пол, инфаркт миокарда, t-критерий Стьюдента, этническая принадлежность.

Результаты анализов крупных исследований в нашей стране показали, что атеросклероз имеет неодинаковую частоту и темп развития у лиц, проживающих в разных климатогеографических регионах страны, а также среди лиц разных национальностей одного региона [1]. Проведенные ранее эпидемиологические исследования убедительно показали, что основными факторами риска развития атеросклероза являются избыточная масса тела, курение, артериальная гипертензия и нарушение липидного обмена [2-4,6-8]. Таким образом, изучение особенностей влияния основных факторов риска атеросклероза на разные этнические группы в РС (Я) является актуальным.

Цель исследования: оценить роль факторов риска на развитие и течение ИБС у якутов и лиц некоренной этнической принадлежности в РС (Я).

Материал и методы. Работа выполнялась на базе отделения неотложной кардиологии Регионального сосудистого центра экстренной медицинской помощи Республиканская больница №2 (РСЦ РБ №2 ЦЭМП). В исследование было включено 85 лиц мужского пола в возрасте от 35 до 59 лет с острым инфарктом миокарда (ИМ). Все пациенты были подразделены по этнической принадлежности: якуты ($n=44$, средний возраст $=54,3 \pm 0,4$) и некоренной этнос ($n=41$, средний возраст $=51,6 \pm 0,4$). Диагноз ИМ был верифицирован на основании данных анамнеза, физикального обследования, ЭКГ (наличие патологического зубца Q), Эхо-КГ, СКАГ. В критерий исключения были отнесены больные с ХОБЛ в фазе рецидива, с хроническим активным гепатитом, с циррозом печени. Для оценки факторов риска сперва оценивали антропометрические данные (рост, вес с расчетом индекса Кетле). За избыточную массу тела принимали средний индекс массы тела (ИМТ) от 25,9 до 29,9 кг/м^2 ; а за ожирение – $\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$. Проводили измерение артериального давления (АД): за состояние предгипертензии принимали АД 130/80 – 139/89 мм. рт. ст., а за артериальную гипертензию (АГ) больных с $\text{АД} \geq 140/90$ мм. рт. ст. (ЕОГ/ЕОК 2012 гг.), а также пациентов, принимающих гипотензивные препараты [5,9]. Определяли липидный профиль крови (общий холестерин (ОХС), содержание в нем ХС ЛПНП, ХС ЛПВП и ТГ) и статус курения (стаж, интенсивность и интегральный показатель индекса курения (<25 и ≥ 25 пачка/лет)). Статистическая обработка проводилась с применением t-критерий Стьюдента, за достоверность считали $p < 0,05$.

Результаты. При анализе антропометрических параметров установлено, что у якутов показатель ИМТ ($25,4 \pm 0,2 \text{ кг/м}^2$) был достоверно

ниже в сравнении с больными некоренной этнической принадлежности ($27,4 \pm 0,3$ кг/м²) ($p < 0,001$).

Результаты исследования АД показали, что у подавляющего большинства исследуемых больных определялась артериальная гипертензия первой степени независимо от этнической принадлежности. Значимые различия отмечались по уровню САД и ДАД ($p < 0,01$). Так, средний уровень САД в группе больных некоренного этноса с ИБС составил $150,8 \pm 1,4$, а в группе якутов – $141,9 \pm 1,2$ мм рт. ст. ($p < 0,01$). Такая же тенденция прослеживалась и в отношении уровня ДАД ($88,3 \pm 0,8$ и $82,6 \pm 0,7$ мм рт. ст., соответственно ($p < 0,01$)). Высокие уровни АГ согласуются с более длительным анамнезом АГ у пациентов некоренного этноса.

Оценка показателей липидного профиля крови выявила статистически значимые различия в содержании ХС ЛПНП, ХС ЛПВП и ТГ ($p < 0,001$). У мужчин некоренного этноса отмечались более высокие значения индекса атерогенности ($4,15 \pm 0,1$ ммоль/л), по сравнению с якутами ($3,31 \pm 0,1$ ммоль/л) ($p < 0,001$). Средний уровень ОХС также был выше у группы некоренных жителей ($4,74 \pm 0,1$ и $4,51 \pm 0,1$ ммоль/л соответственно ($p = 0,014$)).

В ходе исследования было выявлено, что частота курения среди якутов (59,5%) ниже в сравнении с мужчинами некоренного этноса (62,1%) ($p = 0,019$). При оценке по индексу курения прослеживалась такая же тенденция: более курящими оказались представители некоренной национальности ($34,1 \pm 1,9$ и $26,6 \pm 1,3$ пачка/лет; $p < 0,001$). Достоверное различие обнаружено среди никогда не куривших пациентов: по данному критерию количество якутов было больше (29,0% и 18,5%; $p = 0,008$). По стажу курения значимых различий выявлено не было.

Проведенное проспективное исследование доказывает, что избыточная масса тела, АГ, изменение липидного профиля и курение являются ведущими факторами риска ИБС. Разработка и внедрение стратегии по профилактике и преодолению данных факторов среди жителей Якутии должны иметь приоритетное направление.

Список литературы

1. Аргунов В. А., Башарин К. Г., Жиркова В. Н., Толстякова Е. Н., Труфанов А. С. Атеросклероз коронарных артерий и ишемическая болезнь сердца в Якутии: вопросы патологической анатомии. Организация здравоохранения и общественное здоровье 2007; №2; 45-46.
2. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации. – М., 2004. -36с.
3. Климова Т. М., Федорова В. И., Балтахинова М. Е., Кривошапкин В. Г. Содержание холестерина и риск атеросклероза у сельского коренного населения Республики Саха (Якутия). Экология человека 2014; 04; 24-27.
4. Монгирдиене А., Виежелиене Д., Куршветене А. Воздействие никотина и смол, находящихся в табачном дыме, на процесс атерогенеза. Кардиология 2012; №9; 87-91.
5. Российское медицинское общество по артериальной гипертензии (РМОАГ), Всероссийское научное общество кардиологов (ВНОК). Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Российские рекомендации (четвертый пересмотр), 2012.

6. von Holf K., Lebrun S., Stinn W. et al. Progression of atherosclerosis in the ApoE – /- model; 12-month exposure to cigarette mainstream smoke combined with high-cholesterol/fat diet. Atherosclerosis 2009; 205:135-143.
7. Gairola C. G., Howan D. A., Daugherty A., Dietary coenzyme Q10 does not protect against cigarette smoke-augmented atherosclerosis in apoE-deficient mice. Free Rad Biol Med 2010; 48:1535-1539.
8. Liang L.-R., Wong N. D., Shi P. et al. Cross-sectional and longitudinal association of cigarette smoking with carotid atherosclerosis in Chinese adults. Prev Med 2009;49:62-67.
9. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology 2007. Guidelines for the management of arterial hypertension. J Hypertens 2007;25: 1105-1187.

СТРУКТУРА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ШКОЛЬНИКОВ ИЛИШЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Саханова З.Р.

студентка Естественного-географического факультета Башкирского
государственного педагогического университета имени М. Акмуллы,
Россия, Уфа

Заболевания желудочно-кишечного тракта занимают ведущее место в структуре соматических заболеваний. Начинаясь в детском возрасте, значительная их часть приобретает длительное хроническое течение, соответственно, понятна важность изучения распространенности гастроэнтерологических заболеваний для планирования обоснованных профилактических мероприятий.

Ключевые слова: заболевания желудочно-кишечного тракта, школьники, Илишевский район Республики Башкортостан.

Цель исследования – выяснение структуры и динамики желудочно-кишечной патологии у школьников разных возрастных групп (младшего, среднего и старшего школьных возрастов), состоящих на учете в центральной районной больнице с. Верхнеяркеево Илишевского района Республики Башкортостан.

Материалы и методы. В работе используется схема возрастной периодизации школьного возраста, подразделяющегося на младший (6-10 лет), средний (11-14 лет) и старший школьный возраст (15-18 лет) [3].

Выявление патологии желудочно-кишечного тракта проводилось при проведении профилактических осмотров школьников Илишевского района Республики Башкортостан. Были проанализированы медицинские карты Центральной районной больницы по состоянию на 2014 год. В ходе исследования анализировались карты здоровья школьников 1-11 классов (примерно 200 человек) и журналы учета участковых терапевтов с 2012 – 2014 гг. Прикрепленное к лечебно-профилактическому учреждению обслуживаемое население Илишевского района составляет около 33 тысяч человек, из них 3900 – это дети школьного возраста. Всем обратившимся пациентам, при по-

явлении жалоб, клиники заболевания ЖКТ, проводилось ультразвуковое исследование органов брюшной полости, у подростков проведена гастроскопия с контрастированием и фиброгастроуденоскопия.

Дети, состоящие на диспансерном учете, в зависимости от стадии заболевания, осматриваются два раза в год. Каждый ребенок получает противорецидивное лечение в условиях поликлиники. При необходимости дополнительного обследования дети госпитализируются в стационары Верхнеяркеевской районной больницы.

Результаты исследований. На диспансерном учете в данном лечебно-профилактическом учреждении с патологией желудочно-кишечного тракта состоит 685 школьников, что составляет 17,8% от всех школьников района. Впервые выявленные заболевания желудочно-кишечного тракта при профилактических осмотрах составили 21% случаев, с хроническими заболеваниями и состоящими на диспансерном учете в детской поликлинике – 56% и выявленные при первичном обращении – 23% случаев.

Все установленные случаи заболеваний желудочно-кишечного тракта поставлены на диспансерный учет, структура которого представлена на рисунке.

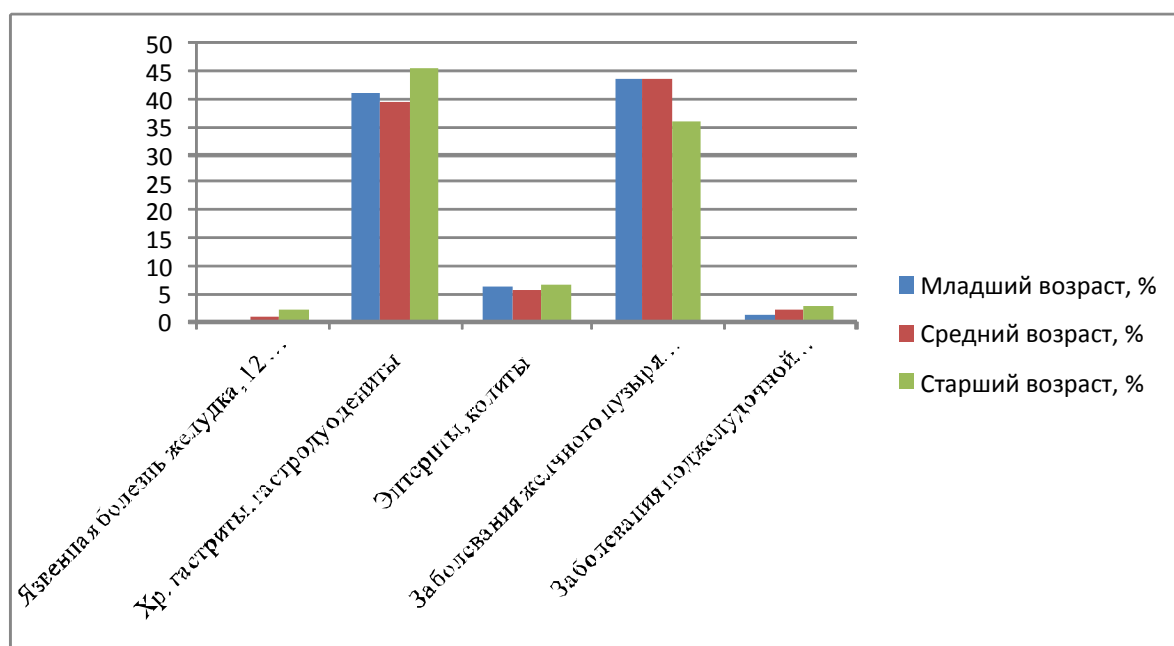


Рис. Заболеваемость школьников гастроэнтерологической патологией в ЦРБ
лишевского района Республики Башкортостан

Из рисунка видно, что в младшей возрастной группе лидирующее положение занимают заболевания желчного пузыря и желчевыводящих путей в 43,6% случаев, хронические гастриты и гастроудениты в 41,1%, энтериты и колиты в 6,1%, заболевания поджелудочной железы в 1,2% случаев. Среди больных этой группы язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки не выявлено.

В средней возрастной группе преобладают заболевания желчного пузыря и желчевыводящих путей в 43,6% случаев, хронические гастриты и гастроудениты в 39,6% случаев, энтериты и колиты в 5,3%, заболевания

поджелудочной железы в 2,2%, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в 0,9% случаев.

В старшей возрастной группе первое место занимает хронические гастриты и гастродуодениты в 45,5% случаев, второе место – заболевания желчного пузыря и желчевыводящих путей в 35,7% случаев, третье – энтериты и колиты в 6,4%, заболевания поджелудочной железы в 2,7% и язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в 2% случаев.

Рост заболеваемости ЖКТ наблюдается в среднем и старшем школьном возрасте, что согласуется с данными исследований, проведенных Р.Т. Ахметовым (2012) и Н. А. Дружининой (1996) в г. Уфа.

В структуре гастродуоденальной патологии у подростков лидирует хронический гастрит и хронический гастродуоденит [1].

Данные работы Н.А.Дружининой по г. Уфа при детальном клиническом обследовании больных с гастроэнтерологической патологией детей от 7 до 10 лет свидетельствуют о тяжелых нарушениях органов пищеварения. Преобладали эрозивные формы гастродуоденита (25%) и гипертрофические формы гастродуоденита (36,1%). Субатрофический гастродуоденит наблюдался в 19,4% случаев, язвенная болезнь 12-ти перстной кишки – в 8,3% [2].

Все пациенты с выявленной патологией ЖКТ отмечали нарушение регулярного приема пищи, еду всухомятку, почти половина подростков не завтракает утром. У подростков в вопросах питания отсутствуют контроль со стороны родителей. Практически все отмечают употребление газированных напитков, еды типа фаст-фуда. Школьники также отмечали психоэмоциональное напряжение, связанное с учебой и недостаточную физическую активность.

Рекомендации:

1. Установленные данные о высокой распространенности заболеваний ЖКТ среди школьников Илишевского района Республики Башкортостан необходимо учитывать в своей практической деятельности врачам-педиатрам, обращая внимание на самые ранние проявления заболевания.

2. Внедрение оздоровительных мероприятий в практическое здравоохранение будет способствовать предотвращению развития патологии ЖКТ у школьников.

Список литературы

1. Ахметов, Р.Т. Распространенность, факторы и качество жизни у подростков с гастродуоденальной патологией : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.03 : защищена 23.05.2012 : утв. 21.04.12 / Ахметов Ринат Тафкилович. – Уфа, 2012. – 23 с.

2. Дружинина Н.А. Особенности болезней верхнего отдела пищеварительного тракта у школьников из региона атмосферного загрязнения и подходы к фармакотерапии : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.09: защищена : 03.06.96 утв. 21.11.96 / Дружинина Наталья Анатольевна. – Челябинск, 1996. – 35 с.

3. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фабер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена; Просвещение. – Москва, 1990. – 264 с.

БИОЦЕНОЗ ВЛАГАЛИЩА ПРИ ГИПЕРТРОФИИ И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ШЕЙКИ МАТКИ

Хакимов Ф.М.

заместитель главного врача по акушерско-гинекологической помощи
ГБУЗ «Центральная городская больница г. Кумертау», канд. мед. наук,
Россия, г. Кумертау

Медведева М.А.

доцент кафедры «Экономика и право» Филиала ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» в г. Мелеузе (РБ), канд. филос. наук,
Россия, г. Мелеуз

В статье указывается, что посттравматическая деформация практически всегда сопровождается генитальной инфекцией и изменением биоценоза влагалища. Это состояние определяет патогенез фоновых и предраковых заболеваний шейки матки. Вместе с тем, приведенные в современной литературе данные о количественном и качественном составе микрофлоры влагалища в норме и при различных патологических состояниях шейки матки весьма разноречивы, что требует дальнейшего углубленного изучения данной проблемы.

Ключевые слова: биоценоз влагалища, микрофлора влагалища, гипертрофия и посттравматическая деформация шейки матки.

С современных позиций, нормальную микрофлору представляют как совокупность микробиоценозов, занимающих многочисленные экологические ниши. В соответствии с этой концепцией влагалище и шейку матки можно рассматривать в качестве экологических ниш, которые характеризуются определенными параметрами (тип и концентрация питательных веществ, pH, окислительно-восстановительный потенциал, температура) и представляет собой среду с определенной популяцией микроорганизмов. Собственную микрофлору имеют наружные половые органы, влагалище и цервикальный канал [8, С. 39].

Влияние на количественный и видовой состав микрофлоры влагалища и шейки матки оказывают акушерские травмы, приводящие к деформации шейки, снижающие сопротивляемость тканей к бактериальным инфекциям. Вероятно, повреждение тканей при послеродовых травмах, снижение их окислительно-восстановительного потенциала и развитие ишемии создают условия, при которых отдельные представители нормальной микрофлоры начинают быстро размножаться [11, С. 9]. Среди хронических цервицитов при посттравматической деформации в настоящее время доминируют воспалительные процессы, связанные персистенцией условно-патогенной флоры: кокки, гарднереллы, уреаплазма и дрожжеподобные грибы. По данным некоторых авторов, кокковая флора наблюдалась почти у всех обследованных,

гарднереллы – у каждой второй, уреapазма и дрожжеподобные грибы – у каждой третьей. Довольно часто в содержимом цервикального канала и влагалища обнаруживается патогенная флора [3, С. 167; 10, С. 15].

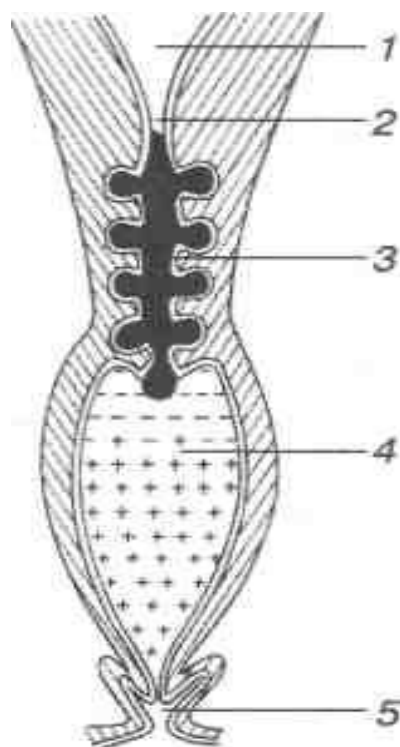


Рис. Механические, биологические защитные механизмы женских половых органов:
1 – полость тела матки; 2 – перешеек матки (верхний затвор); 3 – слизистая пробка шейки матки, преимущественно щелочной реакции (средний затвор); 4 – содержание влагалища – биологический защитный аппарат («-» – щелочная реакция, «+» – кислая реакция);
5 – вульва (нижний затвор)

Вопрос о взаимосвязи между биоценозом влагалища и состоянием эпителия слизистой оболочки шейки матки в настоящее время приобретает все больший интерес. С одной стороны, существуют данные о возможном участии в патогенезе псевдоэрозии шейки матки генитальной инфекции. Причем рост инфицированности нижнего отдела половой системы женщины коррелирует с повышением уровня заболеваемости эндоцервицитами. Кроме того, выявлено, что при псевдоэрозии имеется тенденция к увеличению значения pH содержимого цервикального канала, что не исключает связь этого фактора с возникновением псевдоэрозии. При деформации шейки матки, зиянии наружного зева всегда имеет место, повышенное значение pH содержимого цервикального канала [14, С. 22].

Наличие патологически измененного эпителия, нарушение анатомической целостности шейки матки приводит к нарушению механических и биологических защитных механизмов женских половых органов, обеспечивающих инфекционную резистентность и создает условия для поддержания хронического воспалительного процесса [1, С. 36; 6, С. 79].

Изучению микробного пейзажа влагалища при патологии шейки матки в настоящее время уделяется пристальное внимание. Очевидно, это связано с тем, что применяемые методы лечения заболеваний шейки матки без учета биоценоза влагалища, часто являются малоэффективными и способствуют возникновению рецидивов заболевания в ближайшие и отдаленные сроки.

В последние годы увеличивается удельный вес неспецифических заболеваний влагалища, вызванных условно-патогенными микроорганизмами. Возникновение их в значительной степени связаны с нарушениями в состоянии нормальной микрофлоры, вызванными травматическими повреждениями шейки матки, нарушением ее анатомической целостности [5, С. 267-269].

При посттравматической деформации отмечается изменение эпителиальных клеток, в результате чего происходит снижение количества гликогена до полного его исчезновения. Очевидно, данное обстоятельство, наряду с другими, способствует значительному снижению концентрации основных кислотопродуцирующих микроорганизмов у данного контингента женщин. Последствием уменьшения или отсутствия физиологических лактобацилл является недостаточное количество молочной кислоты и повышение pH влагалищной среды, что дает возможность размножаться широкому кругу патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Известно, что определенные виды лактобацилл и некоторых молочно-кислых стрептококков уменьшают pH влагалища за счет выработки кислотных продуктов, главным образом молочной кислоты, тем самым, защищая влагалище от заселения посторонними микробами и вирусами. В данном случае молочная кислота является уникальным эндогенным антибиотиком, препятствующим размножению попадающих извне микробов [4, С. 69].

Нарушение целостности многослойного плоского эпителия при посттравматической деформации шейки матки, является причиной появления оптимального источника питания для энтеробактерий и кокковой флоры. Активное размножение энтеробактерий ведет к дальнейшему ощелачиванию среды. Указанные нарушения способствуют преимущественному росту и развитию анаэробов, для которых эти условия являются оптимальными (pH 6-7,5) [7, С. 73-74].

Данное обстоятельство часто способствует развитию заболевания, которое получило название «бактериальный вагиноз» (синонимы – неспецифический, анаэробный). Бактериальный вагиноз представляет собой дисбиотическое состояние, при котором происходит нарушение естественного баланса в микробиоценозе влагалища между лактобациллярной микрофлорой и условно патогенными анаэробными микроорганизмами [9, С. 5]. Так, если в норме у здоровых женщин pH влагалищного содержимого менее 4,5, то при бактериальном вагинозе она повышается до 5,5-6,0 и выше. При бактериальном вагинозе pH влагалища нейтральной или щелочной реакции. В этих условиях возрастает продукция аномальных аминов факультативными анаэ-

робами. Бактериальные полиамины вместе с находящимися во влагалище органическими кислотами (уксусной и сукциновой) оказывают цитотоксическое действие, вызывая отторжение эпителиальных клеток, что приводит к вагинальным выделениям и при наличии эрозивных процессов усугубляет их течение. Клинически заболевание характеризуется появлением неприятно пахнущих выделений из половых путей (появление «рыбного запаха»), щелочной реакцией, увеличение рН до 5,5 и выше, «+» аминным тестом и обнаружением в мазках «ключевых клеток» [13, С. 63; 12, С. 5].

«Ключевые клетки» – это эпителиальные клетки слизистой оболочки влагалища, покрытые снаружи адгезированными граммотрицательными бактериями. Адгезия строгих анаэробов и *G.vaginalis* к эпителиальным клеткам имеет существенное значение в понимании некоторых этапов патогенеза бактериального вагиноза. Максимум прикрепления бактериальных клеток находится в интервале рН от 5,5 до 6,0. Увеличение влагалищного рН является одним из предварительных условий в патогенезе бактериального вагиноза и предшествует формированию патогномоничных «ключевых клеток» [2, С. 176].

Как показали многочисленные исследования, бактериальный вагиноз – это преимущественно полимикробный процесс, где обнаружение неспорообразующих анаэробов в составе ассоциаций – факт достаточно убедительный. Было установлено, что адгезивная способность строгих анаэробных микроорганизмов может рассматриваться как один из механизмов возникновения патологического процесса, клиническим проявлением которого является образование «ключевых клеток».

Анализ литературных данных позволил сделать вывод, что посттравматическая деформация практически всегда сопровождается генитальной инфекцией и изменением биоценоза влагалища. Это состояние определяет патогенез фоновых и предраковых заболеваний шейки матки. Вместе с тем, надо отметить, что приведенные в современной литературе данные о количественном и качественном составе микрофлоры влагалища в норме и при различных патологических состояниях шейки матки весьма разноречивы. И совсем немногочисленные работы, посвященные изучению биоценоза влагалища у больных с эктопиями шейки матки на фоне ее гипертрофии и посттравматической деформации [14, С. 24].

Все сказанное, определяет целесообразность дальнейшего углубленного изучения поставленных вопросов с целью использования полученных в процессе исследований данных для разработки системы профилактических и лечебных мероприятий у указанного контингента женщин. Оптимизация традиционной тактики лечения фоновых и предраковых заболеваний у женщин с посттравматической деформацией и гипертрофией шейки матки позволит повысить ее эффективность и улучшить прогноз заболевания.

Список литературы

1. Бабичева И.А. Клинико-морфологические параллели при лейкоплакии шейки матки [Текст] /И.А. Бабичева, Ю.Д. Ландеховский // Акушерство и гинекология. – 1997. – № 4. – С. 35-39.
2. Киселев В.И. Этиологическая роль вируса папилломы человека в развитии рака шейки матки: генетические и патогенетические механизмы, возможности терапии и профилактики [Текст] /В.И. Киселев, Л.А. Ашрафян, С.О. Бударина // Гинекология. – 2004. Т. 6. – № 4. – С. 174-180.
3. Кондратьева Е.А. Алгоритм диагностики и ведения больных с патологией шейки матки [Текст] /Е.А. Кондратьева // Гинекология. – 2003. – Т.5. – № 4. – С. 166-168.
4. Кононов А.В. Очерки клинической патологии шейки матки [Текст] /А.В. Кононов, И.Г. Ваганов. – Омск, 2000. – 224 с.
5. Кулаков В.И. Генитальные инфекции как фактор канцерогенеза шейки матки [Текст] /В.И. Кулаков, В.Н. Прилепская // Современные технологии в диагностике и лечении гинекологических заболеваний. – М.: Пантори, 2004. – С. 267-269.
6. Кучукидзе С.Т., Клиндуков И.А., Бахтияров К.Р., Панкратов В.В. Высокие энергии в современной гинекологии [Текст] /С.Т. Кучукидзе, И.А. Клиндуков, К.Р. Бахтияров, В.В. Панкратов // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2004. – Т. 3. – № 2. – С. 78-82.
7. Манухин И.Б. Опыт применения миниэлектрокоагуляции в сочетании с лазерной вапоризацией в лечении патологии эпителия шейки матки [Текст] /И.Б. Манухин, Г.Н. Минкина, Р.Г. Левченко // Профилактика, диагностика и лечение гинекологических заболеваний: тез. докл. Международ. конгр. – М., 2003. – С. 73-74.
8. Манухин И.Б., Минкина Г.Н., Калинина В.С. Микробиоценоз влагалища и патология шейки матки. Возможности коррекции дисбиотических состояний [Текст] // Поликлиническая гинекология /Под ред. проф. Прилепской В.Н. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 640 с.
9. Менухова Ю.Н. Сравнительная оценка клинических и микробиологических методов диагностики и эффективности лечения бактериального вагиноза [Текст]: дисс...канд. мед. наук /Ю.Н. Менухова. – СПб., 2014. – 128 с.
10. Орлова В.С. Состояние и регуляция нормального микробиоценоза влагалища [Текст] /В.С. Орлова, Ю.И. Набережнев // Научные ведомости БелГУ. Фармация. – 2011. – № 22. – С. 15-21.
11. Прилепская В.Н. Вагинальная микрэкосистема влагалища в норме и при патологии [Текст] /В.Н. Прилепская, Г.Р. Байрамова, А.С. Анкирская // Гинекология. – 2009. – № 3. – С. 9-11.
12. Радзинский В.Е. Профилактика послеродовых инфекций у женщин с бактериальным вагинозом [Текст] /В.Е. Радзинский // Гинекология. – 2012. – №11. – С. 4-6.
13. Рудакова Е.Б. Бактериальный вагиноз [Текст] /Е.Б. Рудакова, С.И. Мозговой, Щ.В. Лазарева // Лечащий врач. – 2008. – № 6. – С. 61-66.
14. Хакимов Ф.М. Оптимизация методов лечения фоновых и предраковых заболеваний шейки матки при гипертрофии и посттравматической деформации [Текст]: дисс...канд. мед. наук. /Ф.М. Хакимов. – Уфа, 2005. 127 с.

МОНИТОРИНГ СОБЛЮДЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ КОНВЕНЦИИ ООН О ПРАВАХ ИНВАЛИДОВ

Шестаков В.П.

директор института проблем организации медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов Федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации», доктор медицинских наук, профессор,
Россия, г. Санкт-Петербург

Чернякина Т.С.

главный научный сотрудник отдела мониторинга соблюдения прав инвалидов, проблем организации медико-социальной экспертизы и реабилитации Федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации»,
доктор медицинских наук, профессор,
Россия, г. Санкт-Петербург

Свинцов А.А.

руководитель отдела мониторинга соблюдения прав инвалидов, проблем организации медико-социальной экспертизы и реабилитации Федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации», кандидат медицинских наук,
Россия, г. Санкт-Петербург

На основе проведенного формально-логического и сравнительного анализа положений Конвенции и законодательных актов, конкретного социально-правового исследования опыта федеральных органов исполнительной власти и органов государственной власти субъектов Российской Федерации по контролю за осуществлением прав инвалидов, в статье дано обоснование основных положений методологии мониторинга соблюдения прав инвалидов по Конвенции ООН – определены основные понятия и термины мониторинга, целевые позиции, объекты, субъекты, уровни, компоненты, и другие элементы мониторинга.

Ключевые слова: Конвенция ООН о правах инвалидов, методология мониторинга, права инвалидов.

Введение. Российской Федерацией в 2008 году подписана, а затем Федеральным законом от 3 мая 2012 года № 36-ФЗ [1] ратифицирована Конвенция о правах инвалидов (далее – Конвенция) [2], которая вступила в силу для Российской Федерации 25 октября 2012 года. Поскольку Конвенция

имеет статус международного договора, то её положения применяются в обязательном порядке, в том числе в тех случаях, когда они не совпадают с нормами внутреннего законодательства (часть 4 статьи 15 Конституции Российской Федерации) [3].

Цель работы – Разработка методологии мониторинга соблюдения обязательств Российской Федерации по Конвенции ООН о правах инвалидов.

Материал и методы. Материалом исследования были Конвенция ООН о правах инвалидов, правоустанавливающие и правоприменительные нормативные правовые акты, принимаемые в Российской Федерации федеральными органами власти и органами государственной власти субъектов Российской Федерации по соблюдению обязательств Российской Федерации по Конвенции ООН о правах инвалидов, литературные данные. Применялись общенаучные методы: формально-логического и сравнительного анализа положений Конвенции и законодательных актов, конкретного социально-правового исследования опыта федеральных органов исполнительной власти и органов государственной власти субъектов Российской Федерации по контролю за осуществлением прав инвалидов.

Результаты. Методология дословно означает "учение о методах" (ибо происходит этот термин от двух греческих слов: *methodos* – метод и *logos* – учение). Методология – это учение о системе методов или общая теория методов [4, 5], применяемых в практике познавательной и практической деятельности, то есть система определенных способов и приемов, применяемых в той или иной деятельности. *Мониторинг (Monitoring)* – контролирование, наблюдение, слежение, текущий контроль. Мониторинг – регулярный сбор определенных данных об определенной деятельности в течение всего периода осуществления этой деятельности в целях сравнения фактической деятельности с запланированной и внесения в фактическую деятельность своевременных изменений – сравнение плана с фактом. Мониторинг – информационный базис оценки. Регулярно проводимая оценка становится мониторингом.

Мониторинг общественных отношений, закрепленных законодательством, как система состоит из трех основных взаимосвязанных подсистем: мониторинг правового поля; мониторинг правового пространства; мониторинг правоприменительной практики [6, 7, 8].

Объектами мониторинга являются нормативные правовые акты, подзаконные акты, программы, бюджеты, судебные решения, данные государственной статистики, данные отраслевых и региональных информационных систем, отчеты общественных организаций о положении инвалидов, социологические опросы инвалидов и членов их семей и др.

Субъектами мониторинга являются федеральные органы государственной власти Российской Федерации в соответствии со сферами ведения, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления в соответствии с полномочиями, иные органы, осуществляющие мероприятия по мониторингу в пределах вопросов своего

ведения и на основании специальных полномочий, которыми он наделен соответствующим нормативным правовым актом.

Федеральные субъекты мониторинга – федеральные органы законодательной и исполнительной власти определенные нормативным правовым актом Правительства Российской Федерации в качестве федеральных, осуществляющие мониторинг законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов органов исполнительной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

Региональные субъекты мониторинга – субъекты мониторинга, определенные нормативным правовым актом органа государственной власти субъекта Российской Федерации в качестве региональных, осуществляющие мониторинг нормативных правовых актов органов государственной власти субъекта Российской Федерации, актов органов местного самоуправления.

Проведение мониторинга соблюдения обязательств Российской Федерации Конвенции о правах инвалидов должно осуществляться при соблюдении определенных принципов [9]. Принципы мониторинга – это своего рода общие, руководящие положения и основные требования, предъявляемые к его проведению. Принципы, являющиеся обязательными для всех субъектов мониторинга: законность, государственный характер, научность, профессионализм, демократизм, гласность. Эти принципы выражают характер и направленность действий всех субъектов мониторинга нормативных актов, что является важным для выявления необходимости изменения, дополнения, отмены или принятия нормативных актов. Для мониторинговой деятельности всех субъектов, осуществляющих мониторинг соблюдения обязательств Российской Федерации по Конвенции о правах инвалидов характерны и специальные принципы: системность, комплексность, многоуровневость, плановость, этапность, унифицированность, техническая оснащенность и др.

Разработаны Правила ведения мониторинга и показатели мониторинга соблюдения прав инвалидов по всем статьям Конвенции для федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации и органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

Заключение.

В результате анализа и оценки материалов уточнен понятийный аппарат статей Конвенции ООН, определены основные понятия и термины мониторинга, целевые позиции, объекты, субъекты, уровни, компоненты, и другие элементы мониторинга по соблюдению обязательств Российской Федерации по Конвенции ООН о правах инвалидов.

На основе разработанной методологии мониторинга решается последующая задача создания государственной системы мониторинга соблюдения прав инвалидов по Конвенции ООН. Систематическое наблюдение за реализацией прав инвалидов в установленных сферах правового регулирования в соответствии с Конвенцией ООН о правах инвалидов, повысит качество их жизни.

Список литературы

1. Конвенция о правах инвалидов, принятая Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 2006 г. № 61/106 (по состоянию на 26 октября 2012 г.). – 2012. – 29 с.
2. Федеральный закон от 03.05.2012 г. № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов».
3. Конституция Российской Федерации, 1993 г.
4. Концепция современного естествознания: Лекции / Электрон. адрес: www.studentu-vuza.ru/kontseptsiya.../ponyatie-metoda-i-metodologii.html
5. Понятия метода и методологии научных исследований / Электрон. адрес: www.cadzone.ru.html
6. Мониторинг законодательства и правоприменительной практики / Материалы V Всероссийской научно-практической конференции // Электрон. адрес: www.council.gov.ru/inf_ps/chronicle/2007/06/item6307.html
7. Мониторинг правового пространства и правоприменительной практики // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Издание Совета Федерации. М. 2007. С. 39.
8. Мониторинг законодательства и правоприменительной практики. // Бюллетень Министерства юстиции Российской Федерации. 2005. № 8. С. 9.
9. Арзамасов Ю.Г., Наконечный Я.Е. Мониторинг в правотворчестве: теория и методология / Ю.Г. Арзамасов, Я.Е. Наконечный. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2009. – 160 с.

СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

КРАТКИЙ ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК РАСЧЁТА ЗОН РАЗРУШЕНИЯ ПОРОДНОГО МАССИВА

Вохмин С.А.

заведующий кафедрой шахтного и подземного строительства
Сибирского федерального университета, канд. техн. наук, профессор,
Россия, г. Красноярск

Курчин Г.С.

доцент кафедры шахтного и подземного строительства
Сибирского федерального университета, канд. техн. наук, доцент,
Россия, г. Красноярск

Курсанов А.К.

аспирант кафедры шахтного и подземного строительства
Сибирского федерального университета,
Россия, г. Красноярск

Грибанова Д.А.

студент кафедры шахтного и подземного строительства
Сибирского федерального университета,
Россия, г. Красноярск

В статье рассмотрены некоторые из существующих методик расчета разрушения породного массива, которые предлагали ведущие мировые ученые.

Ключевые слова: зона разрушения, зона смятия, зона трещинообразования, методика, обзор.

Для эффективного разрушения массива горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых во всём мире уже давно применяют технологию буровзрывных работ (БВР). По мнению ведущих учёных в области горного дела, взрывное разрушение пород в обозримом будущем останется безальтернативной основой большинства горных технологий [1].

Современные тенденции при проходке горных выработок часто требуют применения технологии буровзрывных работ на высоком уровне. С помощью взрывных работ происходит не только отбойка породы с фронтальной части забоя, видимая невооружённым глазом, но и законтурное действие взрыва, которое в свою очередь может производить нежелательные повреждения, что зачастую приводит к увеличению затрат при проходке и проблем с безопасностью работы персонала (рис. 1).



Рис. 1. Действие взрыва в горной породе

Для уменьшения нежелательных законтурных повреждений и способности прогнозировать эти самые повреждения во время ведения взрывных работ, в настоящее время создается достаточно большое количество методик, основанных на определении параметров зон разрушения породного массива при взрыве. При построении такой методики, очень важен мониторинг ключевых показателей, влияющих на моделирование взрывного процесса. В результате некоторого понимания взаимодействия различных процессов в момент взрыва удлинённого заряда взрывчатого вещества (ВВ) в последние десятилетия различными учёными были достигнуты значительные успехи при разработке таких методических подходов. Так, при взрыве удлинённого заряда ВВ в горном массиве, исследователи выделяют две основные проявляемые зоны разрушения [1-5]:

1. Зона смятия;
2. Зона трещинообразования.

Эти зоны различаются по своим размерам и характеризуют различные этапы разрушения породы вокруг взрываемого шпура (рис. 2).

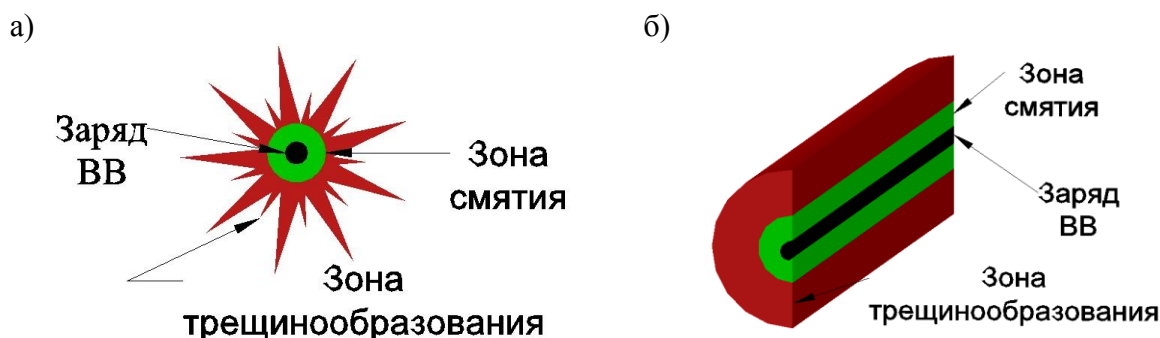


Рис. 2. Схема формирования основных зон разрушения вокруг взрываемого шпура

Анализ современного состояния БВР показывает, что за последние десятилетия выполнен значительный объём исследований по совершенствованию и разработке новых методик расчёта параметров БВР [1-5]. Однако до настоящего момента не разработано единой методики расчёта, которая учитывала бы все факторы и объясняла механизм образования трещин вокруг взрывающегося заряда и сам процесс разрушения горной породы.

Ниже приведены некоторые из существующих методик определения параметров буровзрывных работ на основании расчётных зон разрушения.

Таблица

Существующие методики расчёта зон разрушения породного массива

Автор	Формулы		Примечания
	R_{CM}	R_{TP}	
Кутузов Б.Н., Андреевский А.П. [1]	$R_{CM} = d_b \sqrt{\frac{\rho \cdot D^2}{8 \cdot \sigma_c}}$	$R_{mp} = 0,7 \cdot R_{cm} \cdot \sqrt{\frac{\rho \cdot D^2 \cdot d_b}{8 \cdot \tau_{cp} \cdot R_{cm}}}$	d_b – диаметр шпура, м; ρ – плотность ВВ, кг/м ³ ; D – скорость детонации, м/с; σ_c – предел прочности пород на сжатие, Па; τ_{cp} – предел прочности разрушаемого массива на срез (тср можно определить как $(0,1-0,02) \cdot \sigma_{сж}$, Па.
Ракишев Б.Р. [2]	$R_{CM} = r_{np} \cdot \left(\frac{\gamma C^2}{5 \cdot \sigma_c} \right)^{\frac{1}{2}}$	$R_{TP} = R_{CM} \cdot \frac{\nu}{1 + \nu} \cdot \frac{\sigma_c}{\sigma_p}$	r_{np} – предельный радиус взрывной полости; γ – плотность породы; C – скорость звука в породе; ν – коэффициент Пуассона; σ_c – предел прочности пород на сжатие; σ_p – предел прочности пород на растяжение.
Сзуладзинский Г. [3]	$R_{CM} = \sqrt{\frac{2r_b^2 \rho Q_{EF}}{\sigma_c}}$		r_b – радиус шпура, мм; ρ – плотность взрывчатого вещества, кг/мм ³ ; Q_{EF} – эффективная энергия взрывчатого вещества; σ_c – предел прочности пород на сжатие, Па.

Джорджевич Н. [4]	$R_{CM} = \frac{r_b}{\sqrt{\frac{24 \cdot \tau_p}{P_b}}};$ $P_b = \frac{P_{CJ}}{2};$ $P_{CJ} = \frac{\rho_0 D_{CJ}^2}{4}$	r_b – радиус шпура, мм; τ_p – предел прочности пород на разрыв, Па; P_b – давление в шпуре, Па; D_{CJ} – скорость детонации, м/с.
Канчиботла С.С. и др. [5]	$R_{CM} = r_b \sqrt{\frac{P_b}{\sigma_c}}$	r_b – радиус шпура, мм; P_b – давление продуктов детонации, Па; σ_c – предел прочности пород на сжатие, Па.

Исходя из анализа приведённых выше методик расчёта зон разрушения породного массива, можно отметить, что все они затрагивают частные случаи и работают в определённых условиях. Некоторые методики применимы только для монолитных массивов.

Тем не менее, рассмотренные методики расчёта параметров БВР могут применяться при проектировании и непосредственном ведении взрывных работ при строительстве горизонтальных и наклонных горных выработок.

Подводя итог, можно сказать, что работа по определению рациональных параметров БВР осложняется тем, что необходимо учитывать всё многообразие горно-геологических и горнотехнических условий строительства горных выработок. Разработанная методика должна быть выгодна как с точки зрения эффективности использования ресурсов, так и с точки зрения безопасности производства работ при строительстве горных выработок и экономики горнодобывающего предприятия.

Данные исследования проводятся коллективом кафедры «Шахтное и подземное строительство» в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых ученых-кандидатов наук – МК-5475.2015.8.

Список литературы

1. Кутузов Б.Н., Андриевский А.П. Новая теория и новые технологии разрушения горных пород удлиненными зарядами взрывчатых веществ. Новосибирск: Наука, 2002. 96 с.
2. Ракишев Б.Р. Определение размеров зон разрушения в массиве пород при скважинных зарядах дробления // Взрывное дело. 2010. № 103-60. С. 53-65.
3. Szuladzinski G. Response of rock medium to explosive borehole pressure. Proceedings of the Fourth International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting-Fragblast-4, Vienna, Austria. 1993. p. 17–23.
4. Djordjevic N. Two-component of blast fragmentation. Proceedings of the Sixth International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting-Fragblast 1999, South African Institute of Mining and Metallurgy, Johannesburg, South Africa. 1999. p. 213.
5. Kanchibotla S.S, Valery W, Morrell S. Modelling fines in blast fragmentation and its impact on crushing and grinding. Proceedings of Explo'99—A Conference on Rock Breaking. The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Kalgoorlie, Australia, 1999. p. 137–44.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЕРАТОРА КЭННИ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Данченков А.Р.

инженер-исследователь лаборатории Геоэкологии
Атлантического отделения Института океанологии РАН
Россия, г. Калининград

Белов Н.С.

доцент кафедры географии, природопользования и пространственного развития
Института природопользования, территориального развития
и градостроительства Балтийского федерального университета,
канд. геогр. наук, доцент,
Россия, г. Калининград

В статье рассматривается применение детекторов края, используемых при цифровой обработке изображений в обработке результатов наземного лазерного сканирования. Детектор Кэнни позволил выделить из цифровой модели рельефа, полученной из геодезических измерений высокой плотности объекты, вносящие искажения в реальную топографическую форму.

Ключевые слова: наземное лазерное сканирование, детектор края, цифровая модель рельефа.

Интенсивное развитие технологий получения высокоточной информации об объектах в пространстве обусловило широкое их внедрение в различные виды практической деятельности. Одной из таких технологий выступило наземное лазерное сканирование (НЛС). Возможности наземных сканирующих систем, связанные со сбором детальной и высокоточной планово-высотной информации, дали толчок развитию новых отраслей науки и производственной деятельности. Одним из новых научных направлений стало изучение свойств природных объектов, используя результаты НЛС. Высокий потенциал систем получать плановые и высотные характеристики обусловил их использование в топографических изысканиях. Оперативность работы, в совокупности со сбором большого объема данных и отсутствии необходимости нахождения операторов и персонала в опасных или труднодоступных участках позволяет быстро формировать очень точные и детальные цифровые модели рельефа и цифровые модели местности [2]. Однако, высокая плотность, детальность и «сплошной» характер собираемых данных приводит к образованию на результатах сканирования объектов, не имеющих отношения к топографической информации местности. Данный факт обуславливает необходимость исследования и разработки методик по исключению таких объектов из результатов.

В исследованиях форм рельефа береговой зоны методом НЛС, необходимо уделять повышенное внимание присутствию на результатах съемки «артефактов», образующихся в результате присутствия на участке исследования посторонних объектов. Данными артефактами может выступать широ-

кий ряд объектов, например, стволы поваленных деревьев, рюкзаки, геодезические штативы, отдыхающие и т.д. Наличие таких тел создает локальные повышения величин измерений, имеющие инородный характер, что искажает топографическую поверхность. Данные факты обуславливают необходимость локализации таких объектов, для последующего их удаления из результатов НЛС и приведения таковых к топографической корректности.



Рис. 1. Инородные объекты в зоне пляжа

Участок, выбранный для проведения исследования применимости метода, расположен в юго-западной части Куршской косы, в 2300 метрах северо-восточнее КПП «Куршская коса». Измерения участка, производимых в рамках ежегодного мониторинга береговой зоны датируются 2013 годом. Площадь участка работ 2013 года, составила порядком 2,41 га (0,024 км²), линейные габариты – 612 м вдоль береговой линии; 44,8 м от уреза до бровки коренного берега. Сканирование осуществлялось двумя лазерными сканерами Topcon GLS-1500, с 5 станций, расположение которых было в каждой конкретной ситуации обусловлено топографическими особенностями участка работ. Величина размеров облаков точек в 2013 г. составляла – 602531 точку. Выбор участков исследования был обусловлен, в первую очередь, произошедшим падением древостоя, вызванным в результате разрешения участков коренного берега. Опавшие деревья образуют достаточно большой массив локальных повышений высот, вносящий вклад в рассчитываемые величины при мониторинге береговой зоны.

Для локализации местоположения инородных объектов на результатах НЛС в области пляжа, первоочередной задачей стоит разделение съемки на 2 морфологически отличных элемента – пляж и коренной берег (или, в зависимости от типа берегов, дюна). Для решения данной задачи, в первую очередь, необходимо определить направление градиента максимальных высот, отнесенных к 8 направлениям румба. Для этого необходимо найти угол между частными производными аппроксимированных результатов измерений полиномом первого порядка (глобального тренда), по формуле 1 [5]:

$$\beta = -\tan^{-1}\left(\frac{\partial z / \partial x}{\partial z / \partial y}\right) \quad (1)$$

где:

- $\partial z / \partial x$ – градиент высот между Z6 и Z4

- $\partial z / \partial y$ – градиент высот между Z2 и Z8

Величины Z2, Z4, Z6 и Z8 определяются в соответствии с принципом рисунка 2а. Данные величины являются примыкающими значениями центральных точек (Z5) окна расчета. Центральной точкой выступает каждое измерение облака, полученного в результате НЛС. Результатом вычислений является направление максимального градиента тренда, по которому осуществляется выбор оператора смещения, что представлено на рисунке 2.

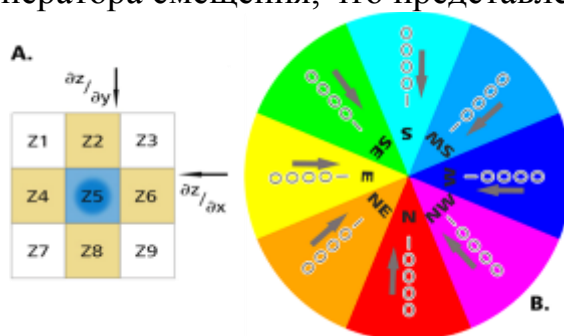


Рис. 2. Принцип расчета производных (А.) и выбора направления смещения к 8 направлениям румба (В.)

Оператор смещения представляет собой маску конволюции в форме $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, выбор которого зависит от секторов румба, на которые делятся получаемые величины β .

На следующем этапе производится вычисление производной для квадрата результатов измерений, с целью подчеркнуть переход малых величин интенсивности перепада высот (в зоне пляжа) к большим значениям (в зоне коренного берега или дюны) (формулы 2 и 3).

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\sqrt{\left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)^2} \right) \quad (2)$$

$$\tau = \frac{\alpha * [\text{маска конволюции}]}{\alpha} + \alpha^2 \quad (3)$$

Результатом произведенных вычислений (τ) становится градиент величин в области интенсивного перепада высот. На основании некоторой пороговой величины (N), представляется возможным разделить результаты измерений на две структурные части – зону пляжа ($\tau < N$) и зону коренного берега (дюны) ($\tau > N$). Общий вид процесса и результатов представлен на рисунке 3.

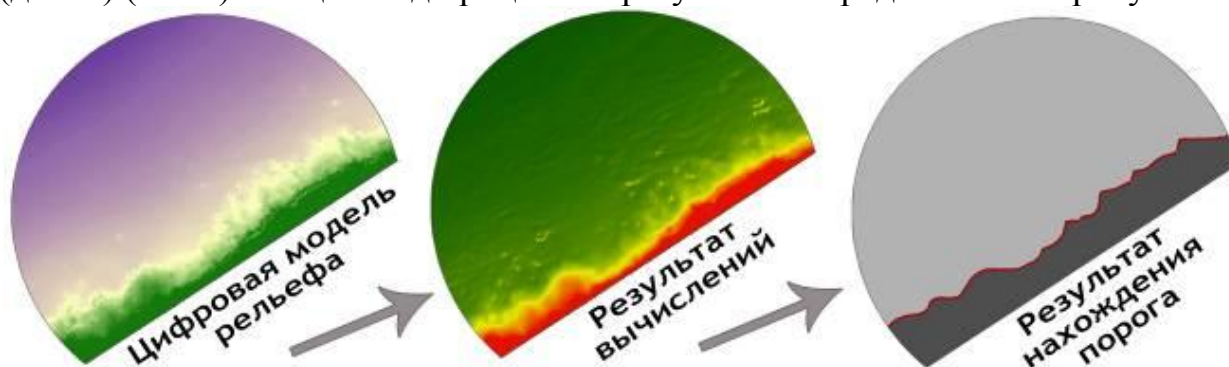


Рис. 3. Порядок разделения НЛС береговой зоны на зоны

Деление результатов наземного лазерного сканирования в береговой зоне на компоненты, такие как пляж и зону коренного берега (дюны) позволяет, анализировать инородные объекты, локализованные на пляже. Локализацию объекта можно осуществить на основании анализа его внешних границ, для чего возможно использовать детекторы границ, например оператор Кэнни, анализирующий точки максимума градиента [1]. Данная возможность позволяет выделить внешний контур выступающего объекта на относительно выровненной поверхности пляжа.

Алгоритм оператора основан на поиске границ в областях, где градиент величин ЦМР приобретает максимальное значение, это осуществляется посредством следующих этапов:

1. Расчет приближенных производных ядрами (масками) Собеля [3]. Используются ядра 3x3 которым обрабатываются исходные ЦМР (М), отдельно в направлении x и y (формулы 3 и 4)

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} * M \quad (3)$$

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} * M \quad (4)$$

где: * – двумерная операция свертки

G_y , G_x – приближенные производные по относительной горизонтали и вертикали.

2. Расчет градиента G и угла направления градиента θ , используя вычисленные производные G_y и G_x (формулы 5 и 6) [4]

$$G = \sqrt{G_y^2 + G_x^2} \quad (5)$$

$$\theta = \arctg\left(\frac{G_y}{G_x}\right) \quad (6)$$

3. Подавление немаксимальных величин осуществляется для выделения значений, в которых реализуется условие достижения локального максимума градиента G в направлении угла θ . Направления градиента, для этой задачи, разделяются на четыре основных направления, в соответствии с рисунком 4.



Рис. 4. Принцип деления направлений θ на категории

4. Двойная пороговая фильтрация необходима для определения факта нахождения границы инородного тела. Для этого подбираются две величины

(T_1 и T_2) таким образом, чтобы искомая граница объекта (E) могла быть однозначно определена ($T_2 < E < T_1$).

Обработка зоны пляжа оператором Кэнни на различных этапах позволила получить результат, отображенных на рисунке 5.

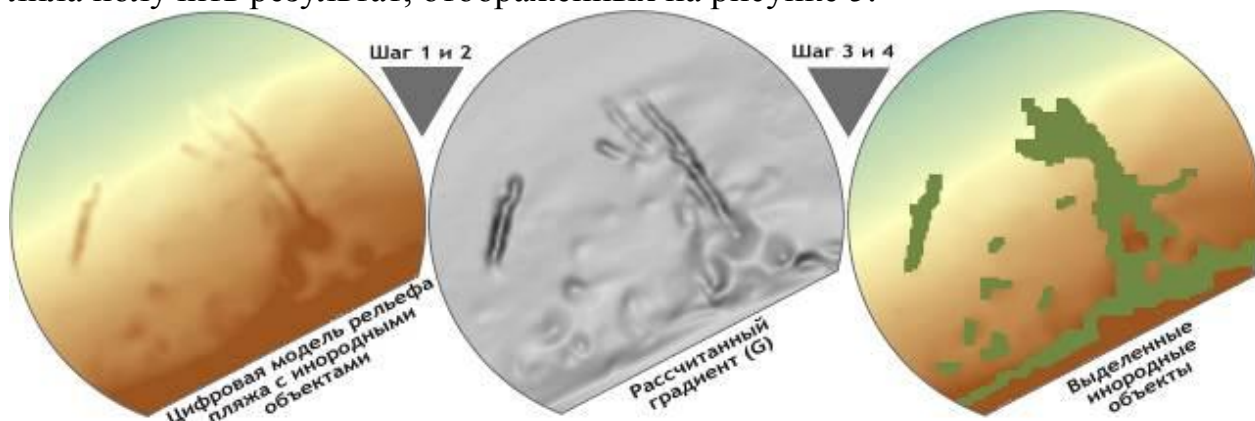


Рис. 5. Порядок выделения инородных объектов с НЛС зоны пляжа оператором Кэнни

Выделение инородных объектов позволяет локализовать их местоположения в используемой системе координат. Пространственное совпадение зон местоположения предоставляет возможность выделить соответствующие некорректные точки из общего массива измерений сканирования. Результат отделения точек измерений объектов расположенных в зоне пляжа от массива данных, полученных в ходе сканирования представлено на рисунке 6.

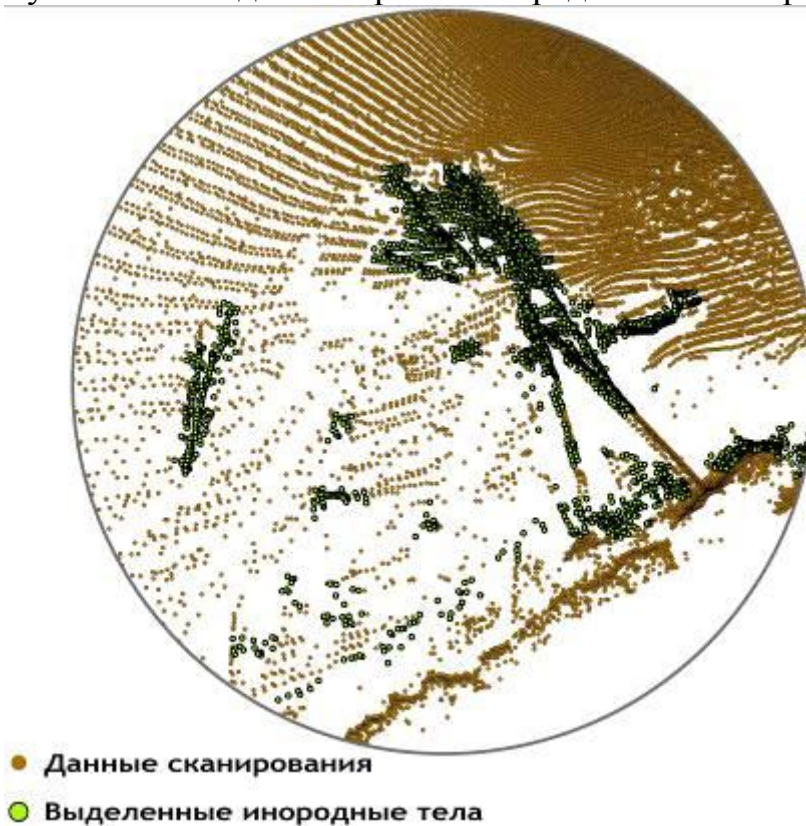


Рис. 6. Точки измерений инородных объектов на общем массиве данных

Подготовка корректных цифровых моделей рельефа играет первостепенную роль в береговых исследованиях. Перенос вещества, подчиненный протекающим в данной зоне процессам находит свое отражение в геоморфо-

логических формах. С высокой степенью детальности данные формы и их динамика может быть исследована с применением технологии наземного лазерного сканирования. При сканировании, измерения имеют сплошной характер, включая в себя не только данные о рельефе местности, а также и о инородных объектах. Детекторы края, используемые в цифровой обработке изображений, хорошо зарекомендовали себя как средство выделения контуров объекта на основе градиента яркости. Аналогичный подход может быть успешно применен и для анализа градиентов высот на границах инородных тел, присутствующих на ЦМР. Очистка данного рода объектов позволяет избежать внесения в вычисления ошибок и неточностей, связанных с занимаемыми этими телами объемами, и локальными повышениями высот. Построение ЦМР с минимальными ошибками дает возможность делать более точные расчеты динамики высот в рядах измерений, объемов эрозии и аккумуляции, а также геоморфометрические индексы. В проведенном исследовании указанный метод позволил говорить о возможности прототипирования процесса автоматизации вычитки «сырых» данных НЛС, однако данное направление нуждается в дальнейшей проработке и универсализации.

Список литературы

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений М.: Техносфера, 2005. – 1072 с. – ISBN: 5-94836-028-8
2. Белов Н.С., Волкова И.И., Шаплыгина Т.В., Данченков А.Р. Специфика применения технологии наземного лазерного сканирования при мониторинге береговой зоны, Маркшейдерский вестник №5 – 2014 г. ISSN: 2073-0098
3. Duda R., Hart P. Pattern Classification and Scene Analysis. – John Wiley and Sons, 1973. – P. 271–272.
4. John Canny. A computational approach to edge detection. Pattern Analysis and Machine Intelligence// IEEE Transactions on, PAMI-8(6):679–698, Nov. 1986.
5. Zevenbergen L.W., Thorne C.R. 'Quantitative analysis of land surface topography', Earth Surface Processes and Landforms, 12: 47-56. 1987

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ЗАБЛАГОВРЕМЕННОСТИ ПРОГНОЗА СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИПОЛЮСНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Задорожная Т.Н.

старший научный сотрудник 3 НИО Научно-исследовательского центра (боевого применения и обеспечения ВВС) Военный учебно-научный центр Военно-воздушных Сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», кандидат географических наук, доцент,
Россия, г. Воронеж

В статье предлагается регрессионная модель прогноза средней месячной температуры воздуха над Восточной Европой. В качестве предикторов рассматриваются геометрические параметры, площадные характеристики, а также интенсивность циркумполярного вихря в северном полушарии. Оценивается качество прогноза и максимальная заблаговременность.

Ключевые слова: температура воздуха, январь, Восточная Европа, циркумполярный вихрь, параметры, прогноз, уравнения регрессии, успешность, заблаговременность.

Частота и интенсивность опасных явлений погоды, наблюдаемых в последнее время в различных регионах земного шара, выдвигают на первый план проблему качества и заблаговременности прогнозов погоды. Перспективное планирование хозяйственной деятельности нуждается в прогнозах погоды с максимально возможной заблаговременностью. Вместе с тем долгосрочные прогнозы погоды являются довольно сложной проблемой, связанной как с внутренней неустойчивостью климатической системы, так и с влиянием внешних факторов, физический механизм которых до сих пор не совсем ясен. Кроме того, невозможно с достаточной точностью их измерить. Указанные проблемы определяют необходимость исследования, доступных для разработки долгосрочного прогноза, факторов с целью выработки рекомендаций по устойчивому развитию погодо-зависимых отраслей экономики, обеспечивающих безопасность РФ.

Анализ существующих методов долгосрочного прогноза показал, что в преобладающем количестве случаев, основным фактором, влияющим на погодные условия, является атмосферная циркуляция, на которую в своих трудах указывал еще М.В. Ломоносов. Трудности ее использования заключаются в том, чтобы малым количеством используемых параметров, наиболее полно отразить реальное состояние фактического процесса. В целях выхода из этой ситуации в качестве предикторов, предлагались различные численные показатели (индексы) [4, 6, 7], коэффициенты разложения по различным составляющим [3]. Описание циркуляции подобным образом оказывается приближенным.

В предлагаемом исследовании показателем общей циркуляции атмосферы принят циркумполярный вихрь (ЦПВ). Довольно полный перечень параметров, способных объективно описать реальное состояние циркумполярного вихря приводится в работах [1, 2], Там же помещены формулы для их расчета, которые использованы в данной работе. Рассматриваются следующие параметры ЦПВ: координаты центра вихря X_c, Y_c ; расположение относительно геометрического полюса; площадь вихря S ; масса атмосферы M ; интенсивность циркуляции Z , угол наклона главной оси эллипса θ ; $\tan \theta$; оси эллипса рассеивания σ_x, σ_y ; σ_u, σ_v ; коэффициент сжатия эллипса K . Таким образом, каждое индивидуальное барическое поле представлялось набором числовых характеристик ЦПВ, которые в комплексе отражают особенности циркуляции над полушарием. В работе исследовалась степень влияния перечисленные выше параметров на температурный режим Восточной Европы.

Первые попытки анализа и некоторой модификации в определении параметров циркумполярного вихря, а также возможности их использования в прогностических целях проведены в работах [5, 8]. Целью исследования является выявление максимальной заблаговременности фонового прогноза среднемесячной температуры воздуха в Восточной Европе и оценка его успешности.

В качестве исходных данных использовались среднемесячные значения геопотенциала на поверхности 500 гПа в период с 1958 по 2013 годы, отнесенные к холодному периоду года (январь) и приземная температура воздуха января-марта в секторе, ограниченном долготами 30–60° в.д. в широтной зоне 30–70° с.ш. Информационной базой служили данные реанализа в узлах регулярной сетки с шагом 2,5 x 2,5° вдоль широтных кругов и меридианов северного полушария.

С целью выявления вклада каждого из рассчитанных параметров в формирование термического режима, между рассчитанными параметрами циркумполярного вихря L_j и средними значениями температуры воздуха $\bar{T}_{ki}^q$ в рассматриваемом районе, находилась линейная корреляционная связь, представленная на рисунке.



Рис. Распределение коэффициентов корреляции для различных параметров ЦПВ

Как видно из рисунка, вклад рассматриваемых параметров в формирование температуры воздуха в Восточной Европе не равнозначен. Вместе с тем, следует констатировать, что имеются параметры, которые имеют значимую связь с температурой воздуха в Европе. При данной длине выборки и 95 % доверительном интервале, значимым является коэффициент корреляции r , превышающий 0,23. К таким параметрам относятся координаты центра ЦПВ X_c и Y_c , а также расстояния от географического полюса λ , ϕ . Значимый вклад вносит также концентрация массы вдоль главной оси эллипса вихря – параметр σ_x . Эти результаты подтверждают качественные выводы, полученные оперативным путем.

В дальнейшем, путем пошаговой множественной регрессии выбрана оптимальная совокупность предикторов. На их основе рассчитывались прогностические уравнения регрессии, как в диагностическом плане, то есть с нулевой заблаговременностью, так и с некоторым сдвигом по времени. Вид уравнений, их успешность и при различной заблаговременности представлены в таблице.

Вид уравнений регрессии и оценки их успешности при различных сдвигах τ

Сдвиг по времени (месяц)	Вид уравнения	Ошибки прогноза			
		δ	Q	ρ	R
$\tau = 0$	$Y_2^t = -0.005y_c - 0.007\lambda - 9.6$	1,28	0,78	0,45	0,64
$\tau = 1$	$Y_2^t = -0.003x_c - 0.003y_c + 0.012\lambda + 0.36\varphi - 33,82$	1,44	0,56	0,47	0,72
$\tau = 2$	$Y_3^t = -0.009x_c + 0.04\lambda + 1.6\varphi - 156.38$	6,7	2,3	0,01	0,34

Успешность прогностических уравнений оценивалась с помощью известных параметров, используемых в долгосрочных прогнозах погоды. Параметр Багрова Q оценивает оправдываемость прогнозов по величине, параметр Фехнера ρ – по знаку, δ – абсолютная ошибка. Прогнозы считаются оправдавшимися, если $Q < 1,0$, а $\rho > 0,3$. Исходя из оценок, представленных в таблице, при прогнозах с нулевой и месячной заблаговременностью ошибки ниже критериальных величин и поэтому их можно считать успешными.

Дальнейшая попытка увеличения заблаговременности прогноза температуры воздуха, со сдвигом в два месяца ($\tau = 2$), оказалась не успешной. Согласно результатам, представленным в таблице (строка 3), по всем показателям ошибки разработанного прогноза намного выше, чем ошибки климатического прогноза, абсолютная ошибка по территории составила 6,7 °C, что не может удовлетворить потребителя.

Таким образом, использование структурных особенностей циркумполярного вихря для прогноза температуры воздуха на территории Восточной Европы может быть достаточно успешным, однако заблаговременность его не превышает одного месяца. Предлагаемая методика прогноза может быть полезной при предварительном планировании различных мероприятий на следующий месяц.

Работа носит поисковый характер. При расчетах параметров вихря использована лишь одна поверхность, а именно 500 гПа, хотя циркумполярный вихрь охватывает огромные слои атмосферы, которые также принимают участие в формировании термического режима над различными регионами полушария и их также желательно использовать в при разработке прогноза температуры.

Список литературы

1. Багров, Н.А. О центре циркуляции атмосферы [Текст] /Н.А. Багров //Метеорология и гидрология. –1975. – № 2. – С. 15–19.
2. Багров, Н. А. К вопросу определения центра циркуляции [Текст] /Н.А. Багров, И. И. Орлова // Л.: Гидрометеиздат. – Труды ГМЦ. – 1978. – вып. 211. – С. 3 – 11.
3. Вильфанд, Р.М. Расчет главных компонентов сезонных полей температуры по информативным точкам [Текст] /Р.М. Вильфанд // Л.: Гидрометеиздат. – Труды ГМЦ. – 1991. вып 311. – С. 78–81.

4. Груза, Г.В. Связь индексов атмосферной циркуляции с приземной температурой северного полушария [Текст] / Г. В. Груза, Э.Л. Ранькова, Е. А. Семенюк // Метеорология и гидрология. – 1990. – № 6. – С.21–28.

5. Задорожная, Т.Н. Оценка влияния характеристик циркумполярного вихря на температуру воздуха в отдельных регионах [Текст] / Т.Н. Задорожная, В.П. Закусилов, Е.К. Семенов // Вестник ВАИУ. – Воронеж. – 2012. – № 2. – 63 – 70.

6. Кац, А. Л. Количественная оценка составляющих общей циркуляции атмосферы в Северном полушарии [Текст] /А.Л. Кац //Метеорология и гидрология. – 1955. – № 2. – С. 12–17.

7. Крыжов, В.Н. Связь среднегодовой температуры воздуха в Северо-Западной Евразии с арктическим колебанием [Текст] / В.Н. Крыжов //Метеорология и гидрология. – 2004. – №1. – С. 5–13.

8. Шипко, Ю.В. Моделирование атмосферной циркуляции северного полушария с оперативным определением краевой изогипсы [Текст] / Ю.В. Шипко, Т.Н. Задорожная //Материалы XI Межд. научно-практической конф.: «Информатика: проблемы, методология» 10–11 февраля 2011 года. – Воронеж. – ВГУ. – 2011. С. 297–301.

ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ПОВОЛЖСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

Ильченко И.А.

доцент кафедры экономической и социальной географии Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, канд. геогр. наук,
Россия, г. Саратов

В статье даётся характеристика машиностроительного комплекса Поволжья, одного из самых крупных и развитых по структуре комплексов Поволжского экономического района и России.

Ключевые слова: промышленный комплекс, народное хозяйство, экономический район.

В Поволжском районе машиностроительный комплекс является одним из самых крупных и сложных по структуре комплексов промышленности. Машиностроительный комплекс Поволжья специализируется на металлоёмком, электротехническом, точном, транспортном машиностроении и других отраслях. Этот комплекс – один из определяющих специализацию района. Машиностроительный комплекс в послереформенный период и в настоящее время находится влиянием множества отрицательных тенденций. В связи с этим изучение машиностроительного комплекса Поволжья чрезвычайно актуально.

Для Татарстана машиностроение является важнейшей составляющей промышленности. Важнейшими центрами машиностроения, как и в советский период, продолжают оставаться Казань и Набережные Челны: работают «Казанское авиационное объединение им. Горбунова», заводы насосно-компрессорного и холодильного оборудования, медицинской аппаратуры, теплоизмерительных приборов, «КАМаз». Географию машиностроения дополняют предприятия в Чистополе, Зеленодольске, Елабуге, Бугульме, Альметьевске [1, с. 52].

Характерной чертой размещения промышленности Пензенской области является высокая концентрация предприятий в областном центре. В Пензе находится самое крупное в стране предприятие по производству дизелей и комплектующих узлов для дизелестроительных заводов «Пензадизельмаш», а также приборостроительный завод, завод химического машиностроения, энергетического машиностроения, завод по производству сельскохозяйственной техники. В числе других центров машиностроения находятся: г. Кузнецк (текстильное и химическое машиностроение), п. Каменка (сельскохозяйственное машиностроение), г. Сердобск (точнее машиностроение), п. Бессоновка (компрессорный завод), п. Грабово.

Крупнейшими машиностроительными центрами Самарской области являются города Самара и Тольятти. В Самаре сосредоточены предприятия авиационного машиностроения («АВИС», ЦСКБ «Прогресс»), заводы станкостроения, электротехнического машиностроения, в Тольятти находятся крупнейший отечественный производитель легковых автомобилей «ВАЗ» и электротехнический завод. Кроме того, центрами машиностроения служат г. Сызрань, г. Похвистнево (станкостроение), п. Нижнее Санчелеево, с. Челно-Вершины [1, с. 55].

Машиностроение играет важную роль в экономике Ульяновской области. В Ульяновске работают такие крупные предприятия, как: Ульяновский автомобильный завод, «Авиастар» (авиационное машиностроение), Ульяновский механический завод, а также Ульяновский машиностроительный завод, «Металлоконструкция», «Симбирск-Подшипник». Предприятия различных отраслей машиностроения имеются и в других городах и посёлках: в п. Базарный Сызган (точное машиностроение, станкостроение, автомобилестроение), г. Димитровград (общее машиностроение).

Для Астраханской области характерна высокая степень концентрации в региональном центре, для которого характерно судостроение, а также станкостроение, приборостроение, электротехническое машиностроение, производство оборудования для пищевой промышленности. Не только Астрахань, но и г. Ахтубинск, и пос. Красные Баррикады специализируются на судостроении.

Машиностроительные предприятия Волгоградской области специализируются на выпуске строительной техники, сельскохозяйственной техники, тракторов, судов, оборудования для нефтяной и пищевой продукции. Крупнейшими центрами машиностроительного комплекса области являются Волгоград, в котором находятся: ведущее предприятие России по производству гусеничных тракторов сельскохозяйственного и промышленного назначения «ВгТЗ», завод по производству оборудования для нефтегазовой отрасли; а также города Камышин, Калач-на-Дону и Котельниково.

Машиностроительный комплекс Саратовской области выделяется станкостроением, дизелестроением, транспортным и электротехническим машиностроением, приборостроением [2, с. 72]. Наиболее крупными центрами машиностроения являются: Саратов (станкостроительный комплекс города включает в себя три завода, имеется комплекс предприятий приборостро-

ения, электротехнического машиностроения, в т.ч. «тонкой» электротехники), Энгельс (троллейбусный завод, завод по производству железнодорожных снегоочистителей) и Балаково (дизелестроение, производство тяжелых землеройных машин). В числе других машиностроительных центров нужно назвать г. Аткарск, г. Красноармейск, г. Маркс, п. Возрождение, г. Петровск.

Итак, отраслевая структура машиностроения Поволжского экономического района чрезвычайно разнообразна; сформировалась исключительно в советский период. В 90-е годы машиностроительный комплекс испытал спад производства, в результате чего был утерян трудовой и научный потенциал отрасли, разрушены производственные связи между предприятиями, а часть предприятий вообще прекратили существование. Машиностроение Поволжья сконцентрировано в региональных центрах и их пригородах и в других наиболее крупных городах регионов. В то же время имеются важные машиностроительные заводы на периферии регионов.

Список литературы

1. Географические основы предпринимательства: учебное пособие /под ред. А. М. Демина. – Саратов: Изд-во Эмос, 2002. – 114 с.
2. Экономическая и социальная география России, в 2 томах. Гладкий Ю. Н., Доброскок В. А., Семенов С. П. – М.: Академия, 2013. – 368 с.

ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ОТТАИВАЮЩИХ ГРУНТОВ ВОКРУГ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Кузина А.В.

старший преподаватель кафедры «Строительство подземных сооружений и шахт» Горного института НИТУ МИСиС,
Россия, г. Москва

В статье рассмотрены случаи образования параболических полостей вокруг подземных горных выработок вследствие неравномерного оттаивания грунта после прекращения работы замораживающей станции. Предлагается решение задачи прогнозирования образования полостей вокруг выработок.

Ключевые слова: замороженные породы, искусственное замораживание и оттаивание пород, теплоприток, полость, нарушение сплошности, хладоноситель, параболическая полость в грунтовом массиве.

После проходки выработки на участке замороженных пород, работа замораживающей станции прекращается и начинается оттаивание замороженных пород. Оттаивание пород бывает естественным и искусственным. Выбор способа оттаивания зависит от продолжительности строительства выработки и горно-геологических условий. Искусственное оттаивание ледопородного ограждения осуществляется путем циркуляции подогретого рассола через замораживающие колонки и нагнетания в выработку подогретого воздуха с умеренными температурами, близкими к естественной температуре

горных пород. Интенсификация процесса искусственного оттаивания ледопородного ограждения возможна путем подачи горячего воздуха с температурой 50-60⁰С и циркуляции горячего рассола в замораживающих колонках. Продолжительность естественного оттаивания пород зависит от количества холода, переданного породам во время их замораживания, от температуры, при которой осуществлялось замораживание, а также от теплофизических свойств замороженных пород (теплопроводность, теплоемкость и др). Скорость повышения температуры пород под влиянием земного теплопритока в среднем составляет 0,1⁰С. В сутки. Соответственно, скорость естественного оттаивания пород составляет в среднем 0.1 см/сут.

Процесс естественного оттаивания грунта может привести к неравномерному оттаиванию ледопородного ограждения. Неравномерное течение процесса оттаивания происходит из-за различных физико-механических и теплофизических свойств грунта, которые изменяются не только в пластах различных пород, но и в пределах одного и того же породного пласта. К сожалению, при естественном течении процесса оттаивания невозможно влиять на процессы теплообмена в массиве.

При искусственном оттаивании пород вокруг горизонтальных выработок часто возникают нарушения сплошности пород в виде различного рода полостей. Очень часто наблюдается образование параболической полости и образование самонесущего породного свода вокруг выработки. При дальнейшем оттаивании устойчивость свода нарушалась, затем формировался новый свод и процесс повторялся [1].

Для прогнозирования развития процесса образования полостей предлагается упрощенное решение следующей задачи. Для нахождения распределения температуры в породе в момент окончания активного замораживания используем одномерное решение для полуограниченного тела, на поверхности которого в начальный момент устанавливается постоянная температура, в условиях г. Москвы $t = -7^{\circ}\text{C}$.

Решение задачи имеет следующий вид [2]:

$$T(h, t) = -7 \operatorname{erf} \left(\frac{h}{2\sqrt{\alpha t}} \right) \quad (1)$$

где $T(h, t)$ - средняя температура пород при замораживании;

h – расстояние от поверхности теплообмена до полости;

t – время поступления хладоносителя в выработку;

α – температуропроводность мерзлых пород.

Известно, что физико-механические свойства замороженных пород зависят от температуры (таблица).

Пределы прочности при сжатии $\sigma_{сж.табл}$ замороженного грунта и льда от мгновенной нагрузки в зависимости от температуры

Грунты, насыщенные водой	Пределы прочности при сжатии (в кг/см ²) при температуре, С°				
	От-1до-5	От-5 до-10	От-10до-15	От-15до-20	От-20до-25
Чистый лед 18					
Песок	25-85	85-127	127-144	144-152	152-180
Супесь	20-65	65-88	88-105	105-122	122-140
Глинистый	15-45	45-60	60-75	75-95	95-100
Пылеватый	10-15	15-35	35-45	45-65	65-70

Примем квадратичную зависимость модуля деформации грунта E и предела прочности $\sigma_{сж.табл}$ от температуры.

$$ET = -16T(1 + 0,03125 T) \quad (2)$$

С учетом формулы (1) можно вычислить механические характеристики замороженных пород на высоте h от поверхности выработки.

Если допустить, что оттаивающий массив представляет собой набор расположенных друг над другом сводов с переменным по высоте модулем деформации, то можно его считать трехшарнирным, близким к окружности при малых углах θ . Под действием собственного веса оттаивающих грунтов эти своды производят давление друг на друга (Рис.1). В результате их обжатия возникают вертикальные перемещения, что приводит к разрыву сплошности оттаивающего грунтового массива на некоторой высоте от поверхности выработки. Примем за момент появления трещины наличие предельных растягивающих напряжений $\sigma_{\Pi\lambda}^p$. Тогда условие нарушения сплошности грунтового массива можно выразить следующим образом:

$$k = \frac{h}{h_0}$$

где

h_0 – расстояние от внутренней поверхности свода до пород с отрицательной температурой;

ε – относительная деформация по высоте самонесущего свода;

$$\varepsilon = \frac{dU}{dh},$$

u – перемещение замкового сечения свода по вертикали от действия собственного веса.

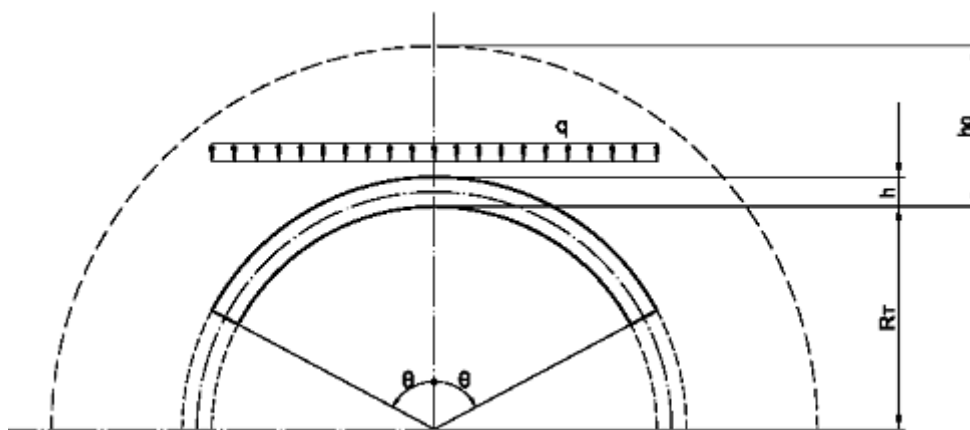


Рис. 1. Расчетная схема самонесущего породного свода

Это перемещение можно определить по формуле Мора:

$$U(h) = \int_S \frac{N \cdot N_q}{EF} dS \quad (4)$$

где N , N_q – нормальные силы в своде высотой h от действия единичных неизвестных и собственного веса свода;

S – длина его дуги;

$F = h \cdot 1$ – площадь поперечного сечения.

Опуская промежуточные выкладки, запишем выражение (4) в виде

$$U = \frac{q \cdot A(R_T - y_c)^2}{EF} \quad (5)$$

где q – равномерно распределенная нагрузка от собственного веса свода единичной толщины ($q = \gamma h$);

γ – усредненная объемная масса пород собственного свода;

R_T – глубина оттаивания;

y_c – координата центра тяжести приведенного сечения, отсчитываемая от внутренней поверхности самонесущего свода пород;

A – значение интеграла в выражении (5), зависящее от величины центрального угла θ свода, задаваемого как $\theta = 30^\circ; 45^\circ; 60^\circ; 90^\circ$; $A = 1.31; 1.597; 1.825; 1.89$.

Введем обозначения $\frac{R_T}{h_0} = k_1$ и $\frac{y_c}{h_0} = k_2$

Определим координату центра тяжести приведенного сечения:

$$y_c = \frac{\int_0^h E(h) \cdot h \cdot F \cdot dh}{\int_0^h E(h) \cdot F \cdot dh} = h_0 \cdot k_2 \quad (6)$$

Дифференцируя (5) по h_1 , получим условие разрыва сплошности грунтового массива:

$\frac{E}{h_0} (k) -$ производная по переменной высоте h .

Исследования показали, что подземные полости могут формироваться как в оттаявших, так и в мерзлых грунтах. С увеличением глубины оттаивания замок полостей имеет тенденцию перемещения в более прочный мерз-

лый породный массив. На (рис. 2) показаны графические зависимости величины вертикального горного давления от размеров ореола оттаивания.

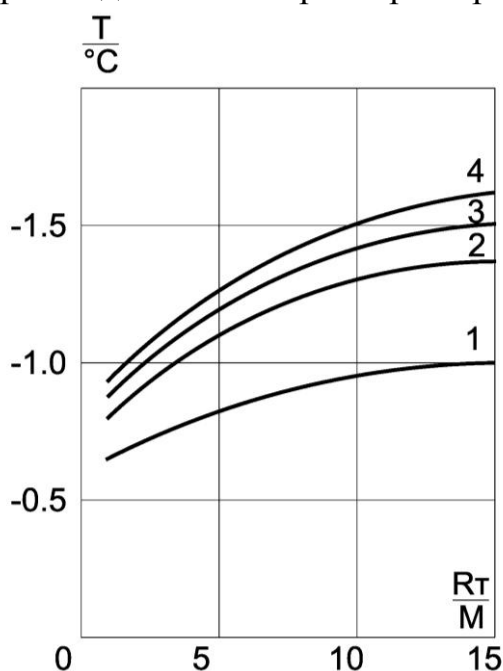


Рис. 2. Зависимость температуры в замке разрыва сплошности грунтового массива от размера ореола оттаивания (кривые 1,2,3 и 4 при величине h_0 равной соответственно 1,3,9 и 15 м)

Установленная зависимость температуры в замке разрыва сплошности грунтового массива от размера ореола оттаивания очень полезна для прогнозирования образования полостей в естественных условиях, а также определения рисков возможных явлений проседания поверхности вследствие образования вышеуказанных полостей.

Установленный на практике факт увеличения размеров полостей, связанный с увеличением глубины оттаивания, можно трактовать как изменение размеров незакрепленной подземной выработки, в частности, увеличение ее пролета. Представленная на (рис. 2) зависимость позволяет предсказать максимальную температуру грунта на незакрепленной поверхности кровли выработки при различных пролетах выработки, что позволит сохранить массив от обрушения.

Список литературы

1. Соколов М.Ю. Формирование нагрузок на подземное сооружение в оттаивающих дисперсных грунтах. «Метрострой» №5, 1986
2. Голицинский Д., Аллавердов Б. Математическая модель деформирования оттаивающих грунтов. «Метрострой» №2, 1989.
3. Дорман Я.А. Специальные способы работ при строительстве метрополитенов. Из-во «Транспорт» 1991.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕПЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Мишедченко А.А.

главный инженер проектов ООО «РусШахтСпецСтройПроект»,
Россия, г. Москва

В статье рассмотрено современное состояние проблемы крепления вертикальных стволов, проходимых в сложных условиях, на основе анализа производственного опыта показана возможность и необходимость внедрения новой конструкции крепи.

Ключевые слова: вертикальный ствол, чугунно-бетонная крепь, крепление ствола.

Вертикальные стволы для большинства современных горных предприятий являются основными вскрывающими выработками и наиболее ответственными сооружениями, связывающими подземный и поверхностный комплекс шахты в единую систему. С исчерпанием запасов полезных ископаемых, залегающих на небольших глубинах и в благоприятных горно- и гидро-геологических условиях, возникла необходимость перехода к отработке залежей в районах распространения вечной мерзлоты, повышенного горного давления и гиростатического давления, на больших глубинах и в зонах геологических нарушений.

Наиболее распространенная крепь из монолитного бетона и железобетона в сложных условиях не обеспечивает ни достаточной несущей способности, ни необходимой водонепроницаемости. В настоящее время только в России до 200 стволов эксплуатируются с теми или иными видами повреждений крепи [1]. Следствием этого является широкое распространение чугунной тюбинговой крепи, способной воспринимать высокое горное и гидро-статическое давление и обеспечивающую достаточную герметичность стволов.

Ниже перечислены несколько стволов, строительство которых велось в последние годы с использованием чугунно-бетонной крепи и приведены их наиболее важные, с точки зрения рассматриваемой в данной статье проблемы, характеристики.

При проходке самого глубокого, на настоящий момент, в РФ и Евразии, вентиляционного ствола (ВС-7), на реконструируемом руднике «Таймырский» возводили двухслойную крепь из чугунных тюбингов и бетона, общей толщиной св. 700 мм. Средняя скорость на завершающем этапе проходки – 4 м готового ствола за 3 суток, при этом временами она снижалась до 10 м в месяц [2]. Работы по строительству были начаты в 1992 году и велись с перерывами до мая 2006 г.

В рамках крупнейшего проекта компании «Алроса» по переводу добычи алмазов с открытого на подземный способ на руднике «Удачный» осуществлена проходка трёх вертикальных стволов – скипового, клетевого и вентиляционно-вспомогательного [3]. Глубина каждого составит около 1000

м. Крепление – комбинированная двухслойная чугунно-бетонная крепь. Срок строительства – семь лет.

Для перехода к подземному способу отработки запасов месторождения «Мир» построено два вертикальных ствола: клетевой и скиповой. Глубина стволов 1051 м и 1037 м соответственно. Крепление на полную глубину принято чугунными тюбингами [4.].

Вертикальный ствол ш. «Северная Вентиляционная №2» Гайский ГОК, диаметр – 7,5 м, глубина ствола 1285,5 м, тип крепи – чугунные тюбинги. Строительство ствола ведется с 2006 г [4].

Скиповой и клетевой стволы на Гремячинском месторождении калийных солей компании ОАО ЕврОхим. Подготовительные работы начаты в мае 2007 года. Подряд на выполнение работ получили ведущая немецкая шахтостроительная фирма Thyssen Schachtbau GmbH.

В горной промышленности Германии крепь из чугунных тюбингов с заполнением закрепного пространства бетоном имела ранее широкое распространение. Например, по приблизительной оценке, в Рурском каменноугольном бассейне до 10%, а в калийной промышленности до трети всех стволов (по протяженности) закреплены чугунными тюбингами. При этом слой бетона часто имел существенную толщину и учитывался при расчете несущей способности. Долгое время в Германии крепь из чугунных тюбингов рассматривалась вообще как единственный возможный вариант при проведении стволов по искусственно замороженным породам. Такое мнение обосновывалось высокой, по сравнению с другими типами крепи, распространенными в те годы, степенью водонепроницаемости, значительной несущей способностью, исключением необходимости применения временной крепи и т. д.

Чугунная тюбинговая крепь, применяемая в сложных горно-геологических условиях и выполняющая функции гидроизоляции стволов, также является водопроницаемой в местах стыков тюбингов.

Наблюдениями установлено, что вода поступает в ствол главным образом через горизонтальные швы тюбинговых колец (60-70%) общего объема водопритоков) и болтовые соединения (20-25%), кроме того, 9-9,5% поступает через соединительные (пикотажные) швы и 0,5-1%- через тампонажные отверстия.

Основной причиной водопроницаемости тюбинговой крепи является неточность обработки существующих тюбингов по высоте. Неплотность в шве тюбинговых сегментов создает по длине окружности одного кольца диаметром 7 м щель с эквивалентным отверстием диаметром 106 мм. в связи с этим технические условия на изготовление тюбингов нового типа конструкции Шахтспецстроя предусматривают повышенные требования к точности изготовления тюбингов.

Другим важным фактором, обуславливающим водопроницаемость тюбинговой крепи, является изменение температуры в стволе в период его проходки и эксплуатации (особенно при сооружении стволов способом замораживания пород), приводящее к температурным деформациям колонны крепи, т.е. необратимым деформациям свинцовых прокладок.

На водопроницаемость тюбинговой крепи влияют также неравномерные деформации массива пород (при воздействии очистных работ, водопонижения и т.п.), приводящие к искривлению оси ствола. Так, на шахте "Августа-Виктория" №3 (ФРГ) произошло обрушение тюбинговой крепи, прорыв пливуна и затопление шахты, причем первоначальной причиной аварии явилось искривление тюбинговой колонны по вертикали.

Особую опасность для стволов калийных и каменносоляных шахт представляет циркуляция подземных вод в закрепном пространстве. Опускаясь вниз до соляных пластов, пресные воды образуют промоины и полости вокруг ствола и могут привести к прогрессирующим притокам и затоплению ствола или рудника. Пустоты за крепью ствола (особенно зумпфа) и околоствольных выработок могут образовываться и в необводненной части вследствие растворения солей водой (рассолом), стекающей по внутренним стенкам крепи и проникающей через ее неплотности в закрепное пространство. Если притоки воды в ствол через неплотную крепь превышают установленный норматив, восстановление водонепроницаемости крепи производят последующей цементацией закрепного пространства и повторной расчеканкой свинцовых прокладок и подтяжкой болтов чугунной тюбинговой крепи.

В мировой практике конструкцию крепи стволов в обводненных породах рассчитывают по предельным двум группам предельных состояний конструкции.

Первая группа предельных состояний определяется несущей способностью, прочностью или выносливостью и может быть реализована при хрупком разрушении или потере устойчивости. Этому предельному состоянию должны удовлетворять все конструкции крепей вертикальных стволов.

Вторая группа предельных состояний определяется чрезмерным развитием деформаций и трещин. Этому предельному состоянию должны удовлетворять конструкции, в которых величина перемещений или раскрытие трещин может ограничивать возможность их эксплуатации.

Нагрузки и воздействия на крепи по длительности действия разделяются на постоянные, временные длительные, кратковременные и особые.

К постоянным нагрузкам и воздействиям, имеющим место в течении всего срока эксплуатации относятся: горное давление, вес постоянных зданий и сооружений на поверхности, собственный вес крепи, воздействия предварительно напряженных конструкций.

К временным длительным нагрузкам и воздействиям, действующим во время длительного периода эксплуатации вертикального ствола относятся: гидростатическое давление подземных вод, вес внутреннего оборудования, подвижного транспорта в стволе и на поверхности.

К кратковременным нагрузкам и воздействиям, действующим в течении ограниченного периода эксплуатации или строительства относятся: вес монтажного оборудования, собственный вес конструкции в процессе ее монтажа, давление при нагнетании тампонажных растворов в затюбинговое пространство, воздействие при сезонном или технологическом изменении температурного режима. В данном случае, этим изменением от температурного

режима является давление морозного пучения, возникающее при замыкании ледопородного ограждения вокруг ствола.

К особым нагрузкам и воздействиям относятся: сейсмические и взрывные воздействия, нагрузки при аварийных ситуациях с транспортом и другие, действующие в исключительных и особых случаях.

Расчет конструкций в таких сложных условиях проводятся по специальным методикам проектных организаций, таких, как Трест «Шахтспецстрой» и других. Суммарные нагрузки на крепь стволов, вычисляемые по специализированным методикам, иногда превышают 15-20 МПа. Для восприятия таких нагрузок применяют тубинговую крепь из серого или высокопрочного чугуна с толщиной спинок от 20 мм до 120 мм.

Необходимо отметить, что с увеличением толщины спинки не происходит пропорционального увеличения несущей способности тубинга в связи с тем, что в тяжелых толстостенных отливках при малых скоростях охлаждения их в форме получается крупнозернистая структура металла с малой прочностью. Так для серого чугуна марок СЧ18-36 и СЧ21-40 коэффициент уменьшения предела прочности при растяжении при толщине отливки 120 мм составляет уже $\varepsilon_b = 0,41$, для модифицированных серых чугунов марок СЧ24-44 ÷ СЧ36-56 соответственно $\varepsilon_b = 0,5$, для высокопрочного чугуна с шаровидным графитом $\varepsilon_b = 0,8$. Аналогичное явление наблюдается и у литых сталей и других сплавов.

Толщина стенки тубинга в 120 мм является также предельной из условия технологии заводки болтов во внутренний кессон тубингов при обычно применяемом шаге между горизонтальными ребер в 500 мм.

В стволах глубиной 800-1200 м до настоящего времени рекомендовали устанавливать две тубинговые колонны. Пространство между стенками двух тубинговых колонн заполняется промежуточным бетоном, а пространство между внешней стенкой тубинговой колонны и вертикальной стенкой породы также как и при одностенной тубинговой колонне заполняется литым бетоном.

Однако, основным недостатком двуслойной крепи является тот факт, что при значительных напорах подземных вод в массиве пород чугунно-тубинговая крепь не работает как комбинированная конструкция, так как весь напор воспринимает только внутренняя герметичная тубинговая колонна, которая может потерять устойчивость. Разрушение внутренней колонны может произойти при наличии наружной тубинговой колонны, мощного слоя бетона и т.п. Таким образом, в указанном случае элементы чугунно-бетонной крепи работают порознь, что явно нерационально. Кроме того, на работу крепи отрицательно влияют температурные колебания, которые нарушают связь чугуна с бетоном. При значительных напорах подземных вод между тубингами и бетоном образуется заполненный водой зазор [2].

При восприятии гидростатического давления в 100 и более атмосфер двуслойная тубинговая колонна не сможет выдержать действующую нагрузку. Необходимо абсолютно надежное соединение оболочек друг с другом. Такая конструкция создана разработчиками в ООО "РусШахтСпец-

СтройПроект". Предлагаемый двустенный тубинг способен выдерживать гидростатическое давление до 200 кгс/см² и воспринимать большие сжимающие и изгибающие усилия. Каждая литая конструкция двустенного тубинга представляет собой сегмент из двух концентрических спинок, соединенных между собой опорно-столбчатыми элементами, равномерно расположенными между спинками, при этом на спинках выполнены отверстия для проведения контрольного тампонажа и для нагнетания бетонной смеси между спинками, а в опорно-столбчатых элементах и в приливах радиальных фланцев выполнены отверстия для установки стержней с клиновой затяжкой и под штифты при монтаже тубингов в кольцо (заявка на патент РФ № 2015109489).

Список литературы

1. Казикаев Д.М., Сергеев С.В. Диагностика и мониторинг напряженного состояния крепи вертикальных стволов. – Москва: Горная книга, 2011. – 244 с.: ил. – Библиогр.: с. 231-238. – ISBN 978-5-98672-271-9
2. Н.С. Булычев, Х.И. Абрамсон "Крепь вертикальных стволов шахт, Москва "Недра" 1978
3. <http://www.alrosa.ru/> официальный сайт АК «Алроса».
4. <http://www.souzspecstroy.ru/> официальный сайт объединённой шахтостроительной компании «Союзспецстрой».
5. <http://www.eurochem.ru/internet/29/articles/213> официальный сайт Минерально-химической компании Еврехим.
6. Technik und Know-how-Management im deutschen Steinkohlenbergbau // Glückauf. – 144 (2008). – № 12. – S. 719-725.
7. Gußeiserner Schachttübbingsäulenausbau – Historie, Schadensarten und Reparaturvarianten // Report. – 1999. – S. 12-16.
8. Reuther E.U. Lehrbuch der Bergbaukunde. – Essen: Verlag Glückauf GmbH, 1989. – S. 812.
9. O. Langefeld, E. Clausen. Vorlesungsunterlagen: Herstellung und Betrieb seigerer Grubenräume. – TU Clausthal. S. 478.
10. Mit dem Schacht „Konradsberg“ in die Zukunft / Südwestdeutsche Salzwerte AG, 2005. – S. 16.
11. Масленников С.А. Обоснование рациональных параметров комбинированной чугунно-бетонной крепи вертикальных стволов \ Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ, 2009. – №4 – С. 210-214.

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник научных трудов
по материалам IV Международной научно-практической
конференции

г. Белгород, 31 июля 2015 г.

В шести частях
Часть II

Подписано в печать 13.08.2015. Гарнитура Times New Roman.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 9,53. Тираж 100 экз. Заказ 119
ООО «ЭПИЦЕНТР»
308010, г. Белгород, ул. Б.Хмельницкого, 135, офис 1
ИП Ткачева Е.П., 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а