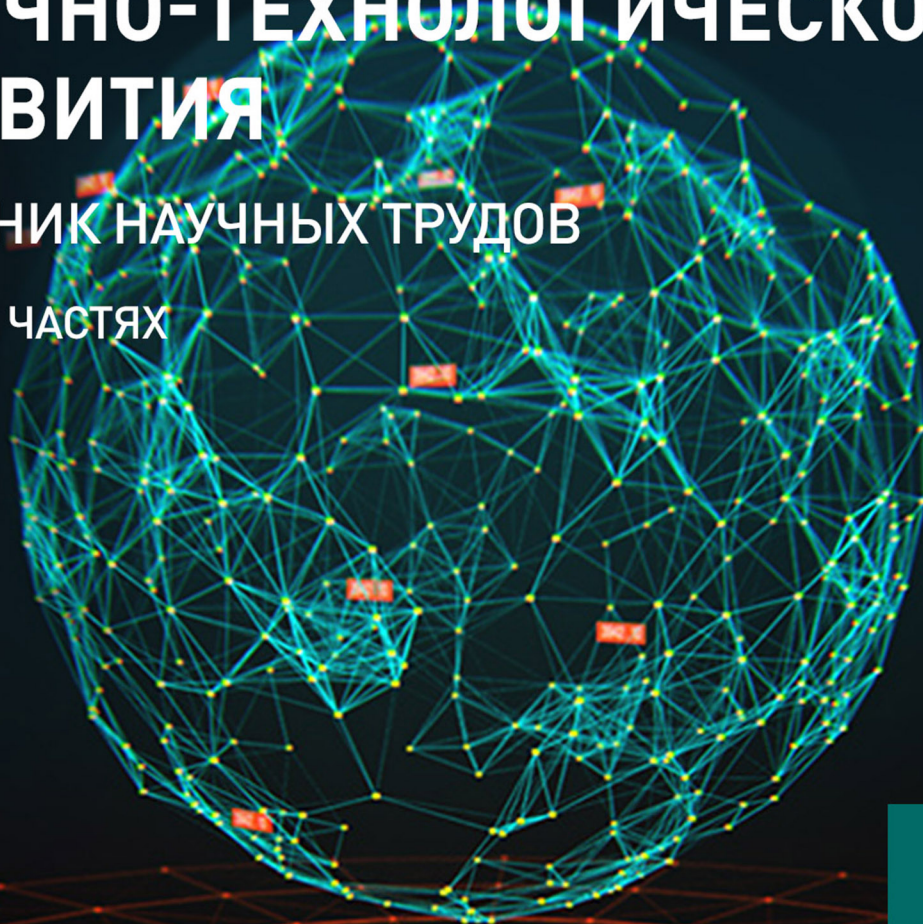


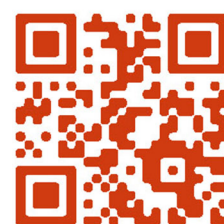
ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ МИРОВОГО НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

В ДВУХ ЧАСТЯХ



ЧАСТЬ 1



ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Г. БЕЛГОРОД, 29 НОЯБРЯ 2017 Г.

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ МИРОВОГО НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Сборник научных трудов

по материалам
Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 29 ноября 2017 г.

В двух частях
Часть I

Белгород
2017

УДК 001
ББК 72
И 73

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

Редакционная коллегия

Духно Н.А., д.ю.н., проф. (Москва); *Васильев Ф.П.*, д.ю.н., доц., чл. Российской академии юридических наук (Москва); *Винаров А.Ю.*, д.т.н., проф. (Москва); *Датий А.В.*, д.м.н. (Москва); *Кондрашихин А.Б.*, д.э.н., к.т.н., проф. (Севастополь); *Котович Т.В.*, д-р искусствоведения, проф. (Витебск); *Креймер В.Д.*, д.м.н., академик РАН (Москва); *Кумехов К.К.*, д.э.н., проф. (Москва); *Радина О.И.*, д.э.н., проф., Почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки и образования РФ (Шахты); *Тихомирова Е.И.*, д.п.н., проф., академик МААН, академик РАН, Почётный работник ВПО РФ (Самара); *Алиев З.Г.*, к.с.-х.н., с.н.с., доц. (Баку); *Стариков Н.В.*, к.с.н. (Белгород); *Таджибоев Ш.Г.*, к.филол.н., доц. (Худжанд); *Ткачев А.А.*, к.с.н. (Белгород); *Шановал Ж.А.*, к.с.н. (Белгород)

И 73 **Интеграционные процессы мирового научно-технологического развития** : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 29 ноября 2017 г.: в 2 ч. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2017. – Часть I. – 192 с.

ISBN 978-5-6040198-7-0
ISBN 978-5-6040198-8-7 (Часть I)

В настоящий сборник включены статьи и краткие сообщения по материалам докладов международной научно-практической конференции «Интеграционные процессы мирового научно-технологического развития», состоявшейся 29 ноября 2017 года в г. Белгороде. В работе конференции приняли участие научные и педагогические работники нескольких российских и зарубежных вузов, преподаватели, аспиранты, магистранты и студенты, специалисты-практики. Материалы данной части сборника включают доклады, представленные участниками в рамках секций, посвященных вопросам развития физико-математических, химических, биологических, медицинских наук, наук о земле.

Издание предназначено для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, передовыми достижениями науки и технологий.

Статьи и сообщения прошли научное рецензирование (экспертную оценку) членами редакционной коллегии. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

УДК 001
ББК 72

© ООО АПНИ
© Коллектив авторов

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»	6
<i>Зулфихаров И.М.</i> ПРОЕКТ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ НА ДВА ЧАСА ПО МОДУЛЮ «МНОЖЕСТВА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ»	6
<i>Ибрагимов Р., Парманов М., Кыргызбаев Ж.</i> РАСКУЛАНТЫ И ВЫЧИСЛЕНИЯ ИХ ЗНАЧЕНИЯ	10
<i>Ким С.Л.</i> РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ	14
<i>Спиридонова Н.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В ЯКУТСКОЙ ШКОЛЕ	16
СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»	21
<i>Базаев Н.А., Жило Н.М.</i> ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИЗЁРА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МОЧЕВИНЫ В СОСТАВЕ МАКЕТА НОСИМОГО АППАРАТА «ИСКУССТВЕННАЯ ПОЧКА».....	21
<i>Борзенко А.Г., Горбатенко А.А., Ревина Е.И.</i> К ВЫБОРУ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТОДАМИ СПЕКТРОМЕТРИИ ПЛАМЕНИ	28
<i>Ломанова Н.А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ФЕРРИТОВ МЕТОДОМ РАСТВОРНОГО ГОРЕНИЯ.....	32
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ».....	37
<i>Кравченко А.С., Белова Т.А.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ TRITICUM AESTIVUM L. ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ	37
<i>Марченко П.С., Марченко Н.П.</i> ПОЛЮТАНТЫ И ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ДЛЯ ПОДКОРМКИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ	39
<i>Пучкова Л.И., Андреева И.С., Мазуркова Н.А.</i> ШТАММ БАКТЕРИЙ <i>SERRATIA SPECIES K-57</i> – ПРОДУЦЕНТ МЕТАБОЛИТОВ С ПРОТИВОВИРУСНЫМИ СВОЙСТВАМИ	41
<i>Розломий Н.Г., Шелудько А.П.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО».....	48
<i>Чухманова М.В., Поденок Р.А., Легкая В.В., Павловская Е.А.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ И СТРЕССОВЫЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ	51
СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ».....	56
<i>Альникина О.С., Григорян М.М., Короткая А.Р., Гамаюнова А.А.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ГУТТАПЕРЧЕВЫХ ШТИФТОВ.....	56

Афанасьев Е.В., Галкин А.Н., Костригина Е.Д. ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ТРАВМАХ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ. ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПЕРИОДЕ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАМИ ЛИЦА И ЧЕЛЮСТЕЙ	58
Банникова Н.И., Лебедик И.А. НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЕМЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ В ГИНЕКОЛОГИИ ВЫЗЫВАЮЩИЕ МАТОЧНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ	62
Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В., Чубаров Т.В., Корецкая И.В. ИЗУЧЕНИЕ РЕГУЛЯЦИИ БИОСИНТЕЗА МИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ЗУБНОЙ ТКАНИ ПРИ УЧАСТИИ ГОРМОНОВ	64
Гамаюнова А.А., Григорян М.М., Короткая А.Р., Альникина О.С. ОШИБКИ ПРИ ЭНДОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ	67
Датий А.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА РОДИТЕЛЕЙ ПАЦИЕНТОВ МАЛЬЧИКОВ ДО 10 ЛЕТ	69
Зюлькина Л.А., Быкова А.А., Чернецов В.Р., Тельянова Ю.В. МИОТЕРАПИЯ В ОРТОДОНТИИ. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ МИОГИМНАСТИЧЕСКИХ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ	71
Зюлькина Л.А., Удальцова Е.В., Гуринова А.С., Кузнецова Н.К. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	75
Ковалевская М.А., Пономарева Н.И., Перерва О.А. ПРИМЕНЕНИЕ RETSAM-SHUTTLE В СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ, ДИАГНОСТИКИ И МОРФОМЕТРИИ ПРИ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ	80
Кокорев В.Л., Ковалевская М.А. МАРКЕРЫ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ТИПАХ КАТАРАКТ	85
Кокорев В.Л., Ковалевская М.А. ПРОТЕОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ КАТАРАКТЫ	94
Короткая А.Р., Григорян М.М., Альникина О.С., Гамаюнова А.А. ЭРГОНОМИКА В СТОМАТОЛОГИИ	101
Костродымов Н.Н., Разумов А.Н., Володин В.Д. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАРДИОЛОГИИ – В ПРАКТИКУ	104
Котельников В.Н., Сорока А.К. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЛАПАРОСКОПИИ В УСЛОВИИ АВТОНОМНОГО ПЛАВАНИЯ	111
Красовский В.С., Шерышева Ю.В., Галимзянов Х.М. ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ	115
Могиленец А.И., Ковалевская М.А. ИРРИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ И ТЕРМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ ГЛАЗ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СТЕПЕНИ	118
Мясоедова Е.И., Севостьянова И.В., Джалилова К.Э., Исаева Д.Ш. АНАЛИЗ АУТОИММУННЫХ РЕАКЦИЙ НА КОЛЛАГЕН ПРИ КАРДИО-РЕСПИРАТОРНОЙ КОМОРБИДНОСТИ	125

Окрас Н.С., Рахова В.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗДУШНО-АБРАЗИВНОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КАРИЕСА КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБОВ	129
Осипова Ю.Л., Акимова С.А., Тонакян Л.Э. ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ Ki-67, Vcl-2 И ИНДЕКСА АПОПТОЗА В ПАТОГЕНЕЗЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА У БОЛЬНЫХ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ	132
Остолоповская О.В. СОВРЕМЕННЫЕ АДГЕЗИВНЫЕ СИСТЕМЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ ..	135
Сарайкина Д.С., Муляльева К.Р., Турусова Е.В., Лебедева С.Н. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ЩЁТОК СРЕДИ СТУДЕНТОВ ГОРОДА САРАТОВА	144
Ханина Е.А., Зуйкова А.А., Блащенко Е.Ю. АНАЛИЗ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА НА ФОНЕ ПРИЕМА АДАПТОГЕНА.....	148
Чиркова Н.В., Богатырева Ю.А., Вечеркина Ж.В., Чиркова К.Е. КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТБЕЛИВАЮЩИХ ЗУБНЫХ ПАСТ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСКOLORИТОМ ЗУБОВ	151
Шидакова А.У., Турусова Е.В., Лебедева С.Н. ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОДОНТИЧЕСКИХ СИСТЕМ SAF И RECIPROC В КЛИНИКАХ г. САРАТОВА	154
СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ».....	158
Баянова А.А. ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	158
Бубаренко К.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ЗАО «ЗАВОД СИНТЕТИЧЕСКОГО СПИРТА»	161
Гладких Е.А., Хижняк Г.П., Лбова Д.С. ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА КЕРНЕ СОСТАВА ТАМОЛЕКС ДЛЯ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ.....	165
Гусева А.Ю. ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ г. НАРО-ФОМИНСКА.....	169
Каленюк О.А., Романова А.Ю., Шатурная В.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРОСПЕКТЕ 50 ЛЕТ ОКТЯБРЯ В г. САРАТОВЕ	173
Семашко А.Г. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ВОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РФ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .	180
Симонов И.А., Борздыко Е.В., Чухманова М.В., Берестнева Е.М. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ, ГАММА- СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКИ МОСКОВКА В УСЛОВИЯХ КЛИНЦОВСКОГО РАЙОНА	184
Чухманова М.В., Борздыко Е.В., Симонов И.А., Берестнева Е.М. ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ ¹³⁷ Cs НЕКОТОРЫМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ КЛАССА БАЗИДИОМИЦЕТЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОГОРСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	187

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ПРОЕКТ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ НА ДВА ЧАСА ПО МОДУЛЮ «МНОЖЕСТВА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ»

Зулфихаров И.М.

ст. преподаватель кафедры высшей математики и информационных технологий,
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

В статье разработан проект модульной технологии обучения при ведении практических занятий по предмету «Математика».

Ключевые слова: модуль, цель модуля, понятие множества, элементы множества, объекты, предельное и беспредельное множество, частичное множество, универсальное множество, диаграмма Эйлера-Венна, декартовое умножение, операции над множествами.

Названия и цели подмодулей внутри модуля и выделенное им время

Т/р	Названия подмодулей	Цели подмодулей	Время
1.	Напоминание основных понятий и множествах	Напоминание студентам понятий множества, элементы множества, объекты множества, предельное и беспредельное множество, подмножество и равенство множеств а также решение задач.	10 минут
2.	Задачи по элементам множеств и подмножеств	Решение задач по элементам множеств и подмножеств	30 минут
3.	Задачи по операциям над множеств	Решение задач по операциям над множеств.	25 минут
4.	Рисование диаграмм Эйлер-Венн для каждой операции	Напоминание понятий: универсальное множество, диаграмма Эйлер-Венн, Декартовое умножение, а также их рисование.	15

Вид и тип практического занятия и применение в нем педагогических методов и методологий

Тема	Множества и операции над ними
Цели и задачи	<p>Навыки учеников о понятии множество.</p> <p>Основные задачи следующие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование навыков о понятии множество 2. Задачи о поиске элементов множества и подмножеств 3. Задачи по операциям над множествами 4. Задачи по обучению рисовать диаграмм Эйлер-Венн для каждой операции
Сущность учебного процесса	Изучение одного из начальных понятий множество и их видов. Объяснение операций над множествами и их свойств и описание с помощью диаграмм Эйлер-Венн.
Технология выполнения учебного процесса	<p>Метод: Проблемное обучение.</p> <p>Форма: Практический</p> <p>Средство: Электрон доска, оғзаки топширик</p> <p>Контроль: Тест, устные и письменные вопросы, разговор.</p>

	Оценка: По рейтинговой системе	
Ожидаемые результаты	Учитель: Достичь решения задач в запланированное время	Ученик: Формирование навыков решения задач
Планы на будущее	Поэтапно формируется навыки проведения урока на основе новых педагогических и информационных технологий	Поэтапно формируется навыки решать задачи самостоятельно
Вид и тип урока	Применяемые педагогические методы и методологии	
Практический урок: Формирование новых навыков	Вид метода: объяснение решением задач Тип метода: устный, письменный, показательный Методы: вопрос-ответ, разговор и объяснение	

Информационные технологии и дидактические материалы, применяемые в педагогическом процессе практического занятия и сущность деятельности

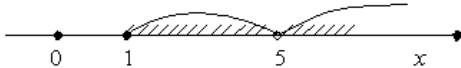
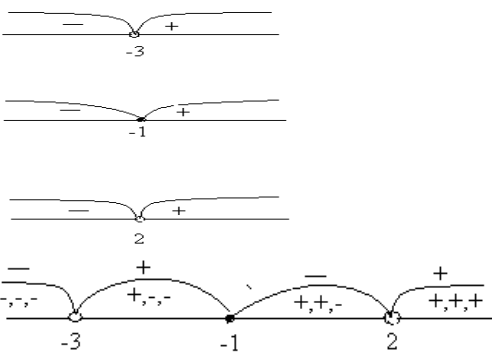
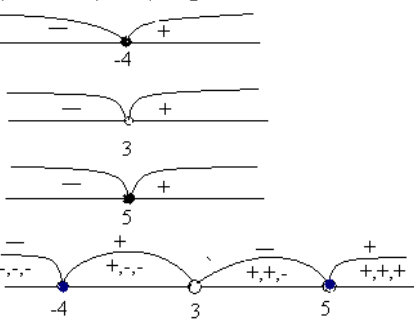
№	Этапы	Выделенное время
I	Вспомнить материалы, изученные в школьном курсе.	5-10 минут
II	Решение задач для формирования новых навыков	45-50 минут
III	Проверка новых навыков	5-10 минут
IV	Укрепление новых навыков	9-10 минут
V	Объявление раздаточных материалов для домашней работы	3-5 минут

1. Вспомнить материалы, изученные в школьном курсе

№	Вопросы	Ответы
1	Найдите корни: $\frac{\sqrt{x-1}}{x^2-25} = 0$	Решение:
2	Вычислите: $-30 + 14 \cdot 2 + 2 - 1 =$	Решение:
3	Найдите область определения функции $y = \arccos \frac{1-2x}{3}$	Решение:
4	Найдите область изменения функции $y = x^2 - 3x + 5$	Решение:
5	Решите неравенство $\frac{x+1}{(x-2)(x+3)} \geq 0$	Решение:
6	Решите неравенство $\frac{(x-5)(x+4)}{x-3} < 0$	Решение:

2. Через некоторое время объявляется правильный ответ самостоятельной работы и самооценка

№	Вопросы	Ответы
1	Найдите корни: $\frac{\sqrt{x-1}}{x^2-25} = 0$	Решение: Из-за участия квадратного корня и дроби $\begin{cases} x-1 \geq 0 \\ x^2-25 \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ x^2 \neq 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ x \neq 5 \end{cases}$ $\begin{cases} x \geq 1 \\ x \neq 5 \\ x \neq -5 \end{cases}$ <i>демак</i> $D(y) = [1; 5) \cup (5; +\infty)$

		 <p>корень $x=1$</p>
2	Вычислите: $-30 + 14 \cdot 2 + 2 - 1 =$	Решение: $-30 + 14 \cdot 2 + 2 - 1 = -30 + 28 + 2 = 0$
3	Найдите область определения функции $y = \arccos \frac{1-2x}{3}$	Решение: Из функции $\cos y = \frac{1-2x}{3}$ отсюда $ \cos y \leq 1 \Rightarrow \left \frac{1-2x}{3} \right \leq 1$ или $ 1-2x \leq 3$ или $-3 \leq 1-2x \leq 3$ $-3-1 \leq 1-1-2x \leq 3-1$ $-4 \leq -2x \leq 2, -1 \leq x \leq 2, D(y) = [-1; 2]$
4	Найдите область изменения функции $y = x^2 - 3x + 5$	Решение: $y = \left(x^2 - 2 \cdot \frac{3}{2}x + \frac{9}{4} \right) - \frac{9}{4} + 5 = \left(x - \frac{3}{2} \right)^2 + \frac{11}{4}$ Теперь при $x = \frac{3}{2}$ будет $y = \frac{11}{4}$ и $E(y) = \left[\frac{11}{4}; +\infty \right)$
5	Решите неравенство $\frac{x+1}{(x-2)(x+3)} \geq 0$	Решение: $\begin{cases} x+1=0 \\ x-2=0 \\ x+3=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \\ x=2 \\ x=-3 \end{cases}$ значит $(-3; 1] \cup (2; +\infty)$ 
6	Решите неравенство $\frac{(x-5)(x+4)}{x-3} < 0$	Решение: $\begin{cases} x-5=0 \\ x+4=0 \\ x-3=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=5 \\ x=-4 \\ x=3 \end{cases}$ значит $(-\infty; -4) \cup (3; 5]$ 

3. Решение задач для формирования новых навыков

Задачи. 1. Если $A=\{2,3,4,5\}$ и $B=\{-1,0,2,3,4,5,6,7\}$, то тогда множество A является самоподмножеством (ўзлик қисм тўплами) B .

2. Никакой из множеств $A=\{1,3,6,9\}$ и $B=\{3,4,5,6,7,8,9,10\}$ не является подмножеством другого.

3. Если $A=\{2,4,6,8,10,12,14\}$ и $B=\{10,11,12,13,14,15,16\}$, то тогда $A \cup B = \{2,4,6,8,10,11,12,13,14,15,16\}$.

4. Если $A=\{6,8,10,12,14\}$ и $B=\{11,12,13,14,15,16,17\}$, то тогда $A \cap B = \{12,14\}$.

5. Если $A=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ и $B=\{2,4,6,8,10,12,14\}$, то тогда $A \setminus B = \{1,3,5,7,9\}$.

6. Если $A=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ и $B=\{5,6,7,8,9,10,11,12\}$, то тогда $A \Delta B = \{1,2,3,4,10,11,12\}$.

7. Если $X=[-1, 2]$ и $E=(0, 1)$, то тогда $CE=[-1,0] \cup [1, 2]$.

8. Докажите: $(A \cap C) \cup (B \cap D) \subset (A \cup B) \cap (C \cup D)$;

Решение. а) $\forall x \in (A \cap C) \cup (B \cap D) \Rightarrow x \in A \cap C$ или $x \in B \cap D \Rightarrow (x \in A$ и $x \in C)$ или $(x \in B$ и $x \in D) \Rightarrow (x \in A$ или $x \in B)$ и $(x \in C$ или $x \in D) \Rightarrow x \in A \cup B$ и $x \in C \cup D \Rightarrow x \in (A \cup B) \cap (C \cup D) \Rightarrow (A \cap C) \cup (B \cap D) \subset (A \cup B) \cap (C \cup D)$.

9. Вытекает ли из уравнения $A \setminus B = C$ уравнение $A = B \cup C$?

Решение. Не вытекает. Например при $A=[0;2]$, $B=[1;4]$, то тогда $A \setminus B=[0;1)$ и $B \cup C = [0;4]$.

4. Для проверки новых навыков выдается раздаточный материал

№	Вопросы	Ответы
1	Если $A=\{-1,0,2,4,6,8,10\}$ и $B=\{-2,-1,0,1,3,5,6,10,12\}$, то тогда $A \cup B=?$, $A \cap B=?$	Решение:
2	Если $A=\{-1,0,2,4,8,10\}$ и $B=\{-2,-1,0,1,3,5,6,12\}$, то тогда $A \setminus B=?$, $A \Delta B=?$	Решение:
3	Если $X=[-2, 2]$ и $E=(-1, 2)$, то тогда, $CE=?$	Решение:
4	Если $A=\{2,4,8\}$ и $B=\{-2,-1,0\}$, то тогда $A \times B=?$	Решение:

После выполнения задач раздаточных материалов, объявляются варианты правильных ответов.

№	Вопросы	Ответы
1	Если $A=\{-1,0,2,4,6,8,10\}$ и $B=\{-2,-1,0,1,3,5,6,10,12\}$, то тогда $A \cup B=?$, $A \cap B=?$	Решение: $A \cup B = \{-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,8,10,12\}$ $A \cap B = \{-1,0,10\}$
2	Если $A=\{-1,0,2,4,8,10\}$ и $B=\{-2,-1,0,1,3,5,6,12\}$, то тогда $A \setminus B=?$, $A \Delta B=?$	Решение: $A \setminus B = \{2,4,8,10\}$, $B \setminus A = \{-2,-1,3,5,6,12\}$ $A \Delta B = \{2,4,8,10\} \cup \{-2,-1,3,5,6,12\}$
3	Если $X=[-2, 2]$ и $E=(-1, 2)$, то тогда, $CE=?$	Решение: $CE = [-2;-1] \cup \{2\}$
4	Если $A=\{2,4,8\}$ и $B=\{-2,-1,0\}$, то тогда $A \times B=?$	Решение: $A \times B = \{(2;-2), (2;-1), (2;0), (4;-2), (4;-1), (4;0), (8;-2), (8;-1), (8;0)\}$

5. Задачи самостоятельной работы для укрепления новых навыков

№	Вопросы	Ответы
1	Докажите $(B \setminus C) \setminus (B \setminus A) \subset A \setminus C$;	Решение:
2	$A = \{1, 3, 5\}$ и $B = \{-1, 0, 2, 3, 4, 5, 6\}$ $A \cup B = ?$, $A \cap B = ?$, $A \setminus B = ?$, $A \Delta B = ?$	Решение:
3	Если уместно уравнение $A = B \cup C$, вытекают ли уравнение $A \setminus B = C$?	Решение:
4	Докажите $A \setminus C \subset (A \setminus B) \cup (B \setminus C)$	Решение:
5	$A = \{1, 3\}$ и $B = \{0, 4, 6\}$ $A \times B = ?$	Решение:
6	Докажите равенство $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$	Решение:

Правильный вариант решения самостоятельных задач объявляется в следующем практическом занятии.

Список литературы

1. Кўчқаров М.У., Зулфихаров И.М., Изетаева Г.К., Опаева Г.А. “Проекты учебных занятий по высшей математике” (внедрение в практику узбекской национальной модели педагогической технологии). Учебное и научно-методическое пособие. Ташкент, 2011.
2. Бекниёзов Н.М. Что должен знать учитель? Т., “Фан ва технология”, Ташкент, 2016.
3. Тожиев М., Баракаев М. Методика обучения математика. Т., “Фан ва технология”, Ташкент, 2017.

РАСКУЛАНТЫ И ВЫЧИСЛЕНИЯ ИХ ЗНАЧЕНИЯ

Ибрагимов Р.

д-р пед. наук, профессор,

Южно-Казахстанский государственный педагогический университет,
Казахстан, г. Шымкент

Парманов М.

старший преподаватель, к.б.н.,

Южно-Казахстанский государственный педагогический университет,
Казахстан, г. Шымкент

Кыргызбаев Ж.

профессор, к.ф.-м.н.,

Южно-Казахстанский государственный педагогический университет,
Казахстан, г. Шымкент

В данной работе рассматриваются свойства вычисления значения, виды и алгебра раскулантов. А именно, включает в себя такие понятия как: метод применения раскулантов в решении неопределенных уравнений; проблемы использования раскулантов при решении неопределенных уравнений.

Ключевые слова: раскуланты, виды и алгебра раскулантов, вычисления значения раскулантов, метод раскулантов, решения неопределенных уравнений.

В средней школе часто встречаются определенные и неопределенные уравнения. Для решения неопределенных уравнений работа Диофанта Александрийского является основой. Диофант Александрийский показал решения неопределенных уравнений и системы уравнений различными искусственными методами, но общего метода решения до сих пор не найдено [1, с. 141-153]. В курсе алгебры часто встречаются термины матрицы и определители. В работах известных ученых З.И.Боревич [2], М.Оразбаев [3], И.М.Виноградов [4], А.Г.Курош [5], Д.К.Фаддеев [6], В.Серпинский [7] рассмотрены проблемы матрицы и определителей. В работах указанных ученых больше всего рассматриваются квадратные матрицы и их определители. Однако, в последние время некоторые ученые начали рассматривать неквадратные матрицы и вычислять значения их определителей. Например, Х.Минк [8] (такие матрицы он называл неквадратные матрицы или перманентам) рассматривал неквадратные матрицы и вычисления их определителей, но его метод очень сложен и он, как признал, его метод для решения уравнения не пригоден. Поэтому мы определители неквадратных матриц назвали раскулантами, их видов очень много. Ввиду многочисленности, мы старались каждому виду дать отдельно определение и метод вычисления их значения. Наш метод решения неопределенных уравнений и систем возможно применим во многих областях математики. Мы ограничимся только некоторыми видами уравнений.

В этой работе метод нахождения корней неопределенных уравнений и систем заменяется методом нахождения значений раскулантов.

1. Виды раскулантов $1 \times n$. Вычисление значение раскулантов. Решение неопределенных уравнений.

Определение. Раскулантом называется таблица, состоящая из m строк и n столбцов, который имеет вид ($m \neq n$):

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix} \quad (1)$$

где a_{ij} ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$) называются элементами раскуланта, первый индекс m – номер строки, и n – номер столбца. Тогда раскулант (1) своими элементами обозначается через $\|a_{ij}\|$. Раскуланты обозначаются большими латынскими буквами $A, B, C \dots$ тогда $A = \|a_{ij}\|$ ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$).

И условимся называть детерминанты (определителей) вида матриц $m \times n$ раскулантами.

Определение: раскулант состоящий из одного строка $/a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1n}/$ называется строка-раскулантам $/m=1, n=n/$.

Определение: раскулант состоящий из одного столбца называется столбец-раскулантам $/m=m, n=1/$.

В известных работах понятие раскуланта и определение его значения не встречаются, т.е. такая работа полностью не изучена. Поэтому этому понятию необходима дать стройную структуру. Ввиду разнообразности раскулантов, мы старались дать определение каждому из них и их методы применения. Чтобы найти значения таких раскулантов (не квадратные определители) воспользуемся следующими определениями.

2. Строение раскулантов.

Вообще раскуланты могут состоять из **m** строк(столбцов) и из **n** столбцов (строк), но обязательно $m \neq n$. Поэтому-то разница между квадратными определителями и раскулантами.

В работе рассматривается понятие раскуланта, который имеет противоположный смысл квадратному определителю и нахождение значений раскуланта, т.е. $|A B|$, $|A B C|$, $|A B C D|$, $|A B C D E|$ и т.д.

Определение 1. Раскулантами чисел a и b , например $|a b|$ и $\begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix}$, считаем

$$\text{разницу } a \text{ и } b, \text{ т.е. } |a b| = a - b, \quad (2), \quad \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = a - b \quad (2)$$

Определение 2. Раскулантами трех чисел a, b, c , или $|a b c|$ понимаем следующее выражение: $|a b c| = |a - b \quad b - c| = [a - b - (b - c)] = a - 2b + c;$ (3)

Определение 3. Раскулантами четырех чисел $|a b c d|$ понимаем следующее выражение: $|a b c d| = |a - b \quad b - c \quad c - d| = |a - 2b + c \quad b - 2c + d| = a - 3b + 3c - d$ (4)

Определение 4. Назовем любым раскулантом $|a_1 a_2 a_3 \dots a_n|$ значение который равен значению суммы знакопередающего выражения: $C_n^0 a_1 - C_n^1 a_2 + \dots + C_n^n a_n$.

$$\text{Тогда } |a_1 a_2 a_3 \dots a_n| = C_n^0 a_1 - C_n^1 a_2 + \dots + C_n^n a_n \quad (5)$$

Здесь знак чередуется. Мы выше вывели формулу нахождения значений раскулантов состоящих из одной строки, либо из одного столбца.

3. Определение корней неопределенных уравнений типа

$$a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots + a_n x_n = 0 \text{ используя раскулантов вида } |1 x_n|$$

$$\text{При решении уравнении виде } a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots + a_n x_n = 0 \quad (6)$$

пользоваться раскулантом вида $|1 x_n|$, оказывается, очень удобно.

Рассмотрим несколько видов таких уравнений и пути решения этих уравнений.

$$3.1. \text{ Если } n=2, \text{ то уравнение (6) имеет вид } ax + by = 0 \quad (7)$$

1-й способ. С этой целью найдем значение раскуланта составленного из одной строки и двух столбцов.

$$\begin{aligned} \Delta &= |a b| = a - b & x &= \frac{\Delta x}{\Delta} = -\frac{c + b}{a - b} \\ \Delta x &= |-c b| = -c - b & y &= \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{a + c}{a - b} \\ \Delta y &= |a - c| = a + c \end{aligned}$$

Найденные x и y являются корнями заданного уравнения $ax + by = 0$.

Следовательно, найденная значения x и y , действительно, оказываются, корнями данного уравнения, только должно быть $a \neq b$. Общее решение данного уравнения $x = t \cdot \Delta x$, $y = t \cdot \Delta y$, где $t = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

2-й способ $ax + by = 0$. Для решения такого уравнения мы найдем значение следующие раскулантов: $x = |0 b| = -b$, $y = |a 0| = a$. Общее решение $x = -bt$, $y = at$, где $t = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

Пример 1. $15x + 7y = 0$.

2-й способ $x = |0 7| = -7$, $y = |15 0| = 15$. Общим решением данного уравнения является $x = -7t$, $y = 15t$, где $t = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

3.2. Указанным методом можно найти корни уравнения вида

$$ax^n + by^p = 0 \quad (8)$$

его корни $x = \sqrt[n]{bt}$, $y = \sqrt[p]{-at}$, где $t = 1, 2, 3, \dots$

Рассмотрим примеры: $ax^m + by^n = 0$, $x^m = |0/b| = -b$, $x = \sqrt[m]{-b}$, $y^n = |a/0| = a$, $y = \sqrt[n]{a}$.

Пример 1 $x^{1201} + 2y^{522} = 0$, $x^{1201} = |0/2| = -2$, $x = \sqrt[1201]{-2}$, $y^{522} = |5/0| = 5$, $y = \sqrt[522]{5}$

4. Если $n = 3$, то уравнение имеет вид $Ax + By + Cz = 0$ (9)

В этом случае, чтобы найти корни пользуемся нахождением значения следующих раскулантов.

1-й способ $x = |B/C| = B/C$, $y = |C/A| = C/A$, $z = |A/B| = A/B$. Общее решение этого уравнение как и выше $x = (B/C) \cdot t$, $y = (C/A) \cdot t$, $z = (A/B) \cdot t$.

Примеры. 1) $6x + 3y + 2z = 0$.

1-й способ: $x = |3/2| = 1.5$, $y = -|6/2| = -3$, $z = |6/3| = 2$. Тогда общее решение: $x = 1.5t$, $y = -3t$, $z = 2t$, $t = 1, 2, 3, \dots$

2) $3x - 2y + 5z = 0$, $x = |-2/5| = -0.4$, $y = -|3/5| = -0.6$, $z = |3/5| = 0.6$.

3) $7m + 2t - 6y = 0$, $m = |2/7| = 0.2857$, $t = -|7/2| = -3.5$, $y = |7/6| = 1.1667$.

4.1. Этими способами можно найти и уравнения вида

$$ax^n + by^p + cz^m = 0 \quad (10)$$

Корни таких уравнений имеют вид: $x = \sqrt[n]{(b-c)t}$, $y = \sqrt[p]{(c-a)t}$, $z = \sqrt[m]{(a-b)t}$, где $t = 1, 2, 3, \dots$

5. Пусть $n = 4$, тогда данное уравнение имеет вид $Ax + By + Cz + Dt = 0$ (11)

В данном случае пользуемся значениями следующих раскулантов

$x = |B/C/D| = B/C/D$, $y = -|A/C/2D| = -2C/A - 2D$, $z = |2A/B/D| = 2A - 2B + D$, $t = -|A/B/C| = 2B - A - C$.

Тогда общее корни уравнение (11): $x = (B/C/D) \cdot t$, $y = (-2C/A - 2D) \cdot t$, $z = (2A - 2B + D) \cdot t$, $t = (2B - A - C) \cdot t$, где $t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Этот метод можно распространить и для $n = 5, 6, 7, \dots$

6. Если $n = 5$, то исследуемое уравнение имеет вид

$$F[+De+Cz+Lt + +T\omega=0 \quad (12)$$

Для решения такого уравнения пользуемся значениями следующих раскулантов: $x = |B/C/D/E| = B/C/D/E$, $y = -|A/C/D/3E| = -3C/A - 3D + E$, $z = |3A/B/D/3E| = 3A - 3B + 3D - 3E$, $t = -|3A/B/C/E| = -3A + 3B - 3C + E$, $\omega = |A/B/C/D| = A - 3B + 3C - D$. Тогда общее решение этого уравнение $Ax + By + Cz + Dt + E\omega = 0$ (12), $x = (B/C/D/E) \cdot t$, $y = (-3C/A - 3D + E) \cdot t$, $z = (3A - 3B + 3D - 3E) \cdot t$, $t = (-3A + 3B - 3C + E) \cdot t$, $\omega = (A - 3B + 3C - D) \cdot t$

6.1. Отсюда корни уравнения $Ax^n + By^m + Cz^p + Dt^u = 0$ (13)

$x = \sqrt[n]{(B - 2C + D) \cdot t}$, $y = \sqrt[m]{(2C - A - 2D) \cdot t}$, $z = \sqrt[p]{(2A - 2B + D) \cdot t}$, $t = \sqrt[u]{(2B - A - C) \cdot t}$, где $t = 1, 2, 3, \dots$

Список литературы

1. Диофант Александрийский. Арифметика и книга о многоугольных числах. Москва: «Наука», 1974. С. 17-24.
2. Боревич З.И. Определители и матрицы. – М.: «Наука», 1970.
3. Оразбаев М. Сандар теориясы. Алматы: «Мектеп», 1970.
4. Виноградов И. М., Основы теории чисел, 8 изд. М., 1972.
5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1975.
6. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов. – М.: Наука. 1984. – 416 с.

7. Серпинский В. О решении уравнений в целых числах. М.: Наука, 1974.

8. Минк Х. Перманенты. – М.: Мир, 1982. – 211 с.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ

Ким С.Л.

к.ф.-м.н., Институт механики Уральского отделения Российской академии наук,
Россия, г. Ижевск

Качество биметаллов зависит от свойств соединения разнородных материалов и определяется структурой, химическим и фазовым составом, физико-механическими свойствами переходной зоны. Современной задачей является исследование свойств биметаллов на основе расчета параметров переходной зоны биметаллических соединений.

Ключевые слова: переходная зона биметаллов, механические свойства, фазовый состав.

Очередной задачей является определение размера, химического состава, механических свойств переходной зоны биметаллического соединения на основе сталей 12ХМ+12Х18Н10Т, полученного сваркой взрывом.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1) Провести оценку и сравнение определения размера ширины переходной зоны биметалла, полученными различными методами: экспериментальными и методами компьютерного математического моделирования.

2) Выявить изменение химического состава переходной зоны биметалла при переходе от основного слоя к плакирующему.

3) Выявить изменение фазового состава переходной зоны биметалла при переходе от основного слоя к плакирующему.

4) Обнаружить связь между химическим и фазовым составом переходной зоны исследуемого биметалла.

5) Разработать методику определения механических свойств переходной зоны в зависимости от ширины.

6) Провести анализ изменения механических свойств переходной зоны от химического и фазового состава.

Образец биметалла сталей 12ХМ, 12Х18Н10Т, используемый при проведении экспериментов, представлял собой квадратную пластину длиной 30 мм и толщиной 5 мм, получен сваркой взрывом [2]. Образец подвергали механической полировке с использованием полирующих паст. Соединение сталь 12ХМ + сталь 12Х18Н10Т получено сваркой взрывом на режимах: взрывчатое вещество – аммиачная селитра + дизельное топливо в соотношении 96/4, что позволило получить соединение материалов на скорости метания 2400 м/с; при соотношении массы взрывчатого вещества к массе метаемого металла 1,3. Метаемый материал – сталь 12Х18Н10Т. Химический состав сталей биметалла приведен в таблице.

Таблица

Химический состав сталей 12ХМ, 12Х18Н10Т

Марка сплава	Основные химические элементы, %					
	Co	Ni	Cr	W	Fe	C
Сталь 12ХМ	-	-	1,019	0,476% Mo	96,92	0,64 Mn
Сталь 12Х18Н10Т	0,452%Si	9,12	16,99	0,554% Ti	70,74	1,081%Mn

Исследование ширины переходной зоны биметалла проведено с помощью метода термо-ЭДС. Траектория сканирования поверхности материала выбиралось линейной и перпендикулярно предполагаемой границе зоны соединения, от плакирующего слоя в сторону основного, с шагом измерения 5 мкм и числом измерений до 100. Проведено увеличение в 10 раз полученных диаграмм значений термо-ЭДС и накладывалась размерная сетка для получения размеров от начала до конца переходной зоны. Погрешность определения ширины переходной зоны составляет 0.5 мкм. Микрорентгеноспектральный анализ использован при изучении зон соединения в биметаллах, поскольку по его результатам количественно определяется содержание элементов и их распределение по сечению или длине переходной зоны. Что является эталоном при микрорентгеноспектральном анализе. Анализ фазового состава сталей и переходной зоны выполнен методом рентгеновской дифракции на приборе D2 PHASER. Шероховатость исследуемого образца измерена на установке Mahr Perthometer m2, с погрешностью определения среднего арифметического отклонения профиля в пределах базовой длины 0.5 нм [3].

Механические свойства определяли методом индентирования на комплексной измерительной системе NanoTest 600 по методике Оливера – Фарра, с использованием индентора Берковича (трехгранная алмазная пирамида с углом при вершине 65.3° и радиусом закругления около 200 нм), при нагрузке 50 мН, максимальной глубиной внедрения индентора 500 нм.

Граничные условия завали по глубине, т.е. при достижении максимальной глубины проникновения индентора в образец (например, 500 нм для нагрузки 50 мН или меньшей) дальнейшее нагружение образца прекращалось. С целью повышения достоверности полученного результата, процедуру измерения проводили по 20 раз. Механические свойства переходной зоны биметалла определяли для ширины 5-9 мкм. При этой глубине внедрения индентора Берковича расчетное значение грани отпечатка индентора равняется 1.9 мкм и площадь поверхности отпечатка индентора не выходит за пределы ширины переходной зоны. Каждое индентирование проводили по центру переходной зоны с погрешностью позиционирования индентора 0.02 мкм, следующее индентирование проводили на других участках переходной зоны.

Выделив начало и конец переходной зоны и увеличив диаграмму, удалось получить ее линейный размер $H = (8 \pm 0.5)$ мкм [4].

Для подтверждения результатов определения ширины переходной зоны с помощью термо-ЭДС образец биметалла был подвергнут микрорентгеноспектральному анализу. По рентгенограммам определяют протяженность зоны соединения и характер распределения элементов в нанесенном слое. На исследуемом участке стыка образца биметалла, сталей 12ХМ, 12Х18Н10Т, с помощью оптического микроскопа, с увеличением в 1000 раз и датчика определения перемещений системы NanoTest 600, обнаружено, что ширина переходной зоны изменяется от 1 до 9 мкм [5]. Анализ дифрактограмм основных составляющих, и переходной зоны биметалла, полученного путем сварки взрывом, и состоящего из сталей двух марок 12Х18Н10Т и 12ХМ, позволяет сделать следующие выводы.

Фазовый состав стали 12ХМ состоит, в основном, из -мартенсита (ОЦК решетка с периодом = 2.87), -феррита ($Fe_{24}Mo$)_{0.8} и карбида Fe_3C . Структура стали 12Х18Н10Т представляет собой аустенит (ГЦК решетка с периодом 3.59 ангстрем)[7] с небольшим количеством карбидов Cr_7C_3 , $Cr_{23}O_6$, Cr_3C_2 . Определено, что по мере удаления от зоны основного металла со стороны стали 12ХМ, количе-

ство аустенита увеличивается при переходе от участка (X) к участку (Y) и максимально в участке (Z), что свидетельствует о диффузии аустенитообразующих элементов между сталями. Микрорентгеноспектральным анализом установлено, что концентрация никеля и хрома в переходной зоне также изменяется в сторону увеличения и коррелирует с увеличением количества аустенита в переходной зоне. Рост механических характеристик переходной зоны связан с проведением измерения индентирования в аустенит, основным составляющим стали 12X18H10T. Это в свою очередь связано с увеличением концентрации никеля и хрома в переходной зоне, увеличением показаний термо-ЭДС [6]. Определена шероховатость поверхности переходной зоны исследуемого биметалла, со следующим значением среднего арифметического отклонения профиля $Ra = 20$ нм в пределах базовой длины $l = 1.75$ мкм. Параметр шероховатости Ra должен быть как можно меньшим для корректного и четкого определения физико-механических характеристик образца.

Список литературы

1. Москвитин С.П., Пудовкин А.П. Метод и система контроля характеристик качества биметалла // Вестник ТГТУ. 2009. Т. 15, №2. С. 315-320.
2. Гуревич Л.М., Трыков Ю.П., Арисова В.Н. и др. Структура и микромеханические свойства в биметалле ВТ!-0+АД1, полученном сваркой взрывом по угловой схеме // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. Т. 4, № 4. С. 38-42.
3. Стеклова. Е.О., Ким С.Л., Соловьев С.Д., Сурнин Д.В. Исследование биметаллических соединений методом термоэдс // Сварочное производство. 2010. №3. С.15-18.
4. Стеклова Е.О., Соловьев С.Д., Ким С.Л. Применение метода термоэдс в исследовании химического состава и структурного состояния сварных соединений // Сварка и диагностика. 2011. №2. С.10-13.
5. Дементьев В.Б., Шушков А.А., Ким С.Л. Исследование физико-механических свойств биметаллических соединений методом наноидентирования // Аналитическое оборудование и метрология в нанотехнологии. 2012. №4. С.32-37.
6. Малышев В.Н., Гантимиров Б.М., Волхин А.М., Ким С.Л. Повышение антифрикционных свойств износостойких МДО-покрытий // Химическая физика и мезоскопия. 2013. Том 15, №2. С. 285-291.
7. Стеклова Е.О., Ефименко Л.А. Оценка структурного состояния и неоднородности сварных соединений трубных сталей методом термоэдс // Территория Нефтегаз. 2008. № 4. С. 34-39.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В ЯКУТСКОЙ ШКОЛЕ

Спиридонова Н.И.

научный сотрудник, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт национальных школ Республики Саха (Якутия)», Россия, г. Якутск

В статье рассматривается процесс формирования математических понятий у школьников в условиях билингвального (двуязычного) обучения. Выявлены особенности организации билингвального образовательного процесса по формированию математических понятий в образовательных организациях Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: билингвальное образование, математическая грамотность, математический язык, методика формирования понятий, модели билингвального обучения, язык обучения.

На современном этапе развития российского образования возросла роль человеческого капитала, который является одним из ключевых факторов развития общества, экономики и государства. Как отмечено в Концепции федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы формирование конкурентоспособной личности является основной задачей современной школы. Умение использовать полученные знания и навыки в решении жизненных проблем определяют эффективность образования и характеризуют учащихся как конкурентоспособных личностей. В мониторинговых исследованиях Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment) приводится оценка способности пятнадцатилетних учащихся, применять в реальной жизни знания, полученные в школе, которая определяется по трем параметрам: грамотность чтения, математическая грамотность, естественнонаучная грамотность. В этих исследованиях под математической грамотностью понимают «способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явление. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане» [1, 2]. Эти исследования показывают, что обучение математике играет существенную роль в формировании у школьников языковой культуры. И.Ф. Тесленко под математическим языком понимает систему, включающую средства родного языка, математическую терминологию, символику, графики, схемы и т. п. [8]. То есть математический язык является средством познания окружающего мира. Как отмечено в «Философском словаре» [9] «...одной из форм отражения мира в мышлении, с помощью которой познается сущность явлений, процессов, обобщаются их существенные стороны и признаки» является понятие. Другими словами, для овладения математическим языком и развития математической речи в процессе образовательной деятельности, необходимо формировать в мышлении школьников математические понятия, которые являются отображением реальных объектов окружающей действительности.

В Республике Саха (Якутия), где с 1992 года установлены два государственных языка, наряду с русским языком в качестве языка обучения используется родной язык учащихся – якутский язык (язык саха). На 2014–2015 учебный год численность обучающихся на родном (якутском) языке составляет 52 411 человек, что ненамного меньше, чем 78 158 – количество обучающихся на русском языке. В местах компактного проживания малочисленных народов Севера юридически закреплены официальные языки: эвенский, эвенкийский, юкагирский, долганский и чукотский, которые изучаются как учебный предмет. Количество детей, изучающих якутский язык, составляет 23 586 человек, эвенский – 945, эвенкийский – 364, юкагирский – 59, чукотский – 33, долганский язык в настоящее время не изучается как предмет [5]. Поэтому в условиях билингвального обучения формирование математических понятий, которые являются гарантией качественного усвоения знаний, предметного содержания и развития лингвистических компетенций школьников, приобретает особую актуальность.

Как отмечают Ф.В. Габышева, С.С. Семенова [4], в общеобразовательных организациях Республики Саха (Якутия) в зависимости от статуса родного языка и социолингвистической ситуации выделяются пять моделей языка образования:

1. Обучение ведется на родном языке учащихся за весь период обучения. Данная модель соответствует обучению на русском языке учащихся, у которых он является родным (первым) языком.

2. Обучение на родном языке (1-4, 1-7, 1-9 классы) с последующим переходом на русский язык с определенной ступени. Модель действует в общеобразовательных организациях с якутским языком обучения.

3. Язык обучения – неродной, государственный язык, изучение родного языка организуется в качестве учебного предмета. Данная модель распространена: 1) в обучении детей саха на русском языке в условиях поликультурной среды; 2) в обучении детей коренных малочисленных народов Севера на русском языке или на языке саха.

4. Язык обучения – русский или язык саха, а изучение родного (этнического) языка в учебном плане не предусмотрено, родной язык используется только в неформальном общении, преимущественно в семье.

5. В перспективе планируется реализовать модель, в которой языками обучения будут выступать – родной, русский и иностранные языки.

В нашем исследовании мы рассматривали образовательный процесс, который соответствует второй модели обучения, изучили психолого-педагогическую, учебно-методическую литературу и исследования ученых по данной теме, провели анкетирование участников образовательного процесса и экспериментальную работу по выявлению уровня сформированности математического языка, а также инициировали создание общественно-профессионального сообщества по проблемам билингвального математического образования, организовывали и принимали активное участие в его деятельности. Среди исследований, в которых рассматривались аспекты формирования математических понятий, мы выделили работу И.В. Ситниковой [7], в которой автор системно подошел к решению данного вопроса. Также мы опирались на работу А.И. Петровой [6], в которой были научно обоснованы теоретические основы усвоения математических знаний в условиях двуязычного образования. Нашим ориентиром послужила работа В.А. Габдулхакова [8], в которой была конкретизирована сущность математических понятий и определены принципы их формирования в двуязычной среде.

В результате нашего исследования мы выявили особенности формирования математических понятий у учащихся в условиях билингвального обучения (на примере школ Республики Саха (Якутия)):

1. Усвоение математических понятий в условиях национально-русского двуязычия должно осуществляться на основе специально разработанной методики, которая учитывает специфику различных психолого-дидактических концепций усвоения знаний учащимися и концепций билингвального образования; обеспечивает правильное сочетание наглядно-образного, словесно-логического и действенно-практического компонентов мышления; использует интеграционные связи математики с другими научными дисциплинами.

2. Процесс формирования математических понятий в школе с родным языком обучения должен протекать поэтапно и осуществляться посредством выполнения учащимися и учителем совокупности определенных действий. Мы придерживались алгоритма формирования понятий, предложенного А.В. Габдулхаковым. Каждый этап охарактеризовали совокупностью действий, учитывающих особенности познавательной, речемыслительной деятельности учащихся и билингвального образовательного процесса:

1) *Мотивационно-целевой*. На этом этапе необходимо мотивировать учеников к введению новых терминологических понятий, создавать учебно-проблемную ситуацию, сформулировать основную учебную задачу. При выборе пути введения математического понятия (конкретно-индуктивным или абстрактно-дедуктивным методом) нужно учитывать специфику понятия, возрастные и учебные возможности школьников. Организовать коммуникативную деятельность детей на основе учета их индивидуально-психологических особенностей, в проблемно-коммуникативных ситуациях актуализировать специальные (математические) знания и математические ценности; реализация приемов интеграции содержания языкового и математически направленного характера, а также приемов, позволяющих сочетать индивидуальные и групповые формы обучения.

2) *Информационно-познавательный*. На этом этапе школьники должны выявить существенные свойства понятия, составляющих его определение, распознать объекты, принадлежащие и не принадлежащие понятию, классифицировать понятия, сформулировать определение, усвоить логическую структуру определения и др. Здесь нужно обратиться к жизненному опыту учащихся при создании научного представления о математическом понятии; формировать математический язык на двух языках (работать с терминами и символами); объяснять значение понятий (терминов), не сформированных у обучаемых на родном языке; дифференцировать беспереvodные и переводные способы семантизации понятий (на основе приемов межфразовых связей, анализа смысловой структуры текста, приемов обнаружения тематического центра высказывания и др.); создавать при возможности национально-культурные представления о математических понятиях.

3) *Творческо-деятельностный*. На этом этапе учащиеся применяют в практической деятельности усвоенные понятия, для этого выполняют такие действия, как замена определения понятия другой совокупностью существенных свойств, вывод следствия из принадлежности объекта понятию, расчленение определения на составные части, перевод формулировки математических предложений к их символической записи и др. Здесь целесообразно применять социокультурный материал, использовать жизненный опыт учащихся; развивать математическую речь на основе родного и русского языков; использовать в речевой работе приемы формирования коммуникативного ядра, стимулирующего творческую, исследовательскую деятельность учащихся; систематически и целенаправленно управлять процессом усвоения знаний учащимися.

4) *Контрольно-оценочный*. На этом этапе учащиеся систематизируют в своем сознании математические понятия, устанавливают связи и зависимости между понятиями, конструируют новое понятие на основе изученных, видят сходство и различие в логической структуре определений и др. Здесь необходимо контролировать и оценивать правильность использования математического языка, не допуская смешивания естественных языков в процессе речемыслительной деятельности учащихся.

3. Основным средством реализации действий, соответствующих этапам формирования математических понятий на основе билингвального обучения, может являться билингвальный дидактический комплекс, направленный на формирование математических понятий и развитие математической речи, включающий в себя систему речемыслительных упражнений и билингвальный терминологический словарь для учащихся основной школы.

Полученные в ходе исследования материалы могут быть положены в основу проектирования методик формирования математических понятий и развития математической речи в условиях двуязычия, создания учебно-методической литературы, а также использованы учителями школ с родным языком обучения.

Список литературы

1. www.centeroko.ru (дата обращения 17.01.2017).
2. www.oecd.org/edu/pisa (дата обращения 17.01.2017).
3. Габдулхаков А.В. Дидактические условия обучения математическим понятиям в двуязычной среде (на материале естественнонаучных дисциплин): дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2008. – 196 с.
4. Габышева Ф.В., Семенова С.С. Развитие языковой личности в полилингвальной образовательной среде. // Динамика языковых и культурных процессов в современной России [Электронный ресурс]. – Вып. 5. Материалы V Конгресса РОПРЯЛ (г. Казань, 4-8 октября 2016 года). – СПб.: РОПРЯЛ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-R), С.1151-1156. ISSN 2500-0934. ISBN 978-5-9905928-7-2.
5. Образование республики в цифрах и фактах / Габышева Ф.В., Тен Л.Б., Сивцева М.В.; [сост.: Габышева Ф.В., Тен Л.Б., Сивцева М.В]; М-во образования Респ. Саха (Якутия). – Якутск: «Медиа-Холдинг Якутия». – IV выпуск. – 2015. – 79 с.
6. Петрова А.И. Формирование системы двуязычного образования: история, теория, опыт: На примере математического образования в Республике Саха (Якутия): дис. ... докт. пед. наук. – Москва, 2004. – 268 с.
7. Ситникова И.В. Формирование математических понятий в средней школе: дис. ... канд. пед. наук. – Киров, 2000. – 175 с.
8. Тесленко И.Ф. Научно-техническая революция и математика в школе. – Киев: Знание, 1973. – 31 с. (на укр. яз.), С.11.
9. Философский словарь / Под ред. М.М. Розенталя, П.Ф. Юдина. – М.: Политиздат, 1963. – 544 с.

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИЗЁРА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МОЧЕВИНЫ В СОСТАВЕ МАКЕТА НОСИМОГО АППАРАТА «ИСКУССТВЕННАЯ ПОЧКА»

Базаев Н.А.

доцент кафедры биомедицинских систем, кандидат технических наук,
Национальный исследовательский университет «Московский институт
электронной техники», Россия, г. Зеленоград

Жило Н.М.

студент кафедры биомедицинских систем, Национальный исследовательский
университет «Московский институт электронной техники», Россия, г. Зеленоград

Работа посвящена исследованию регенерации отработанного диализирующего раствора – удаления мочевины (через её электроокисление на поверхности электродов из титана, покрытого платиной, в составе электролизёра), а также средне- и высокомолекулярных соединений (через сорбцию в колонках с активированным углём). В работе представлены результаты экспериментальных исследований разработанного электролизёра в составе макета носимого аппарата «искусственная почка».

Ключевые слова: перитонеальный диализ, диализат, регенерация, электролиз, сорбция.

Введение

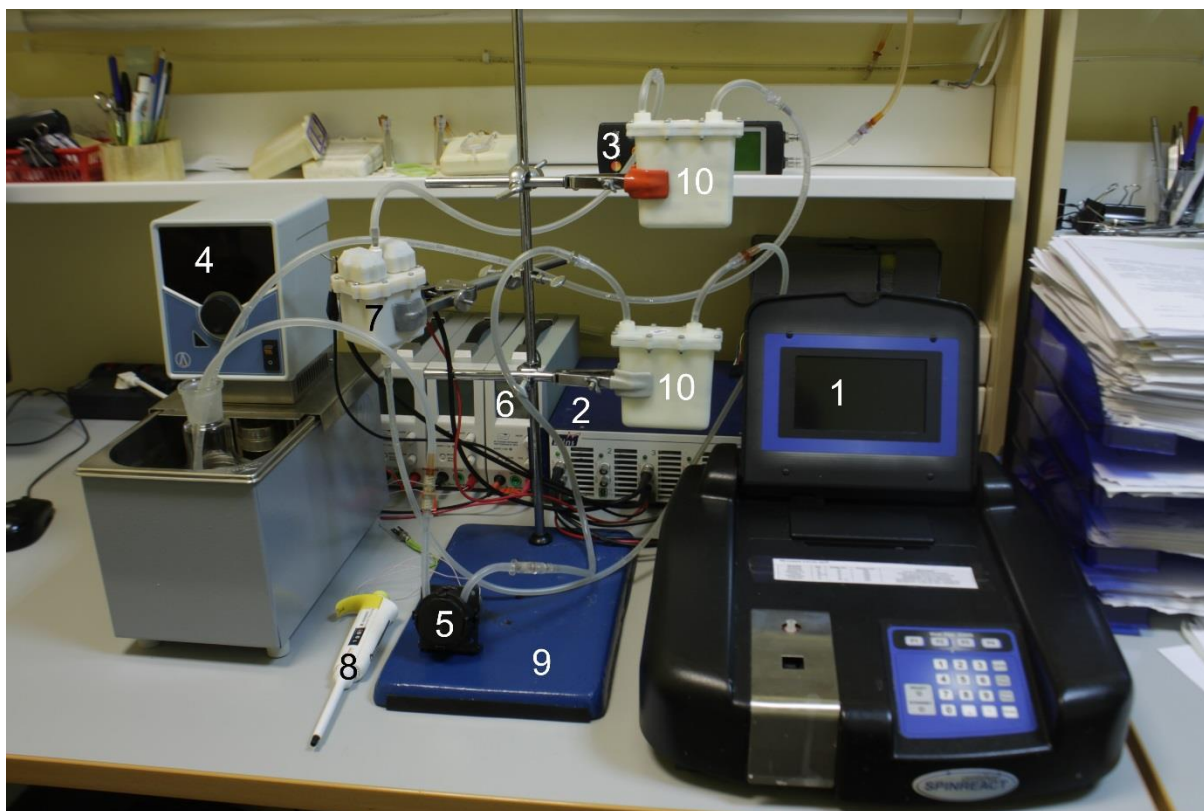
Пациенты с хронической почечной недостаточностью должны быть обеспечены заместительной почечной терапией [1, 2]: гемодиализом (экстракорпоральной очисткой крови путём диффузии метаболитов через полупроницаемую мембрану диализатора) или перитонеальным диализом (экстракорпоральное очищение крови за счёт диффузии и осмоса через перитонеальную мембрану в диализирующий раствор, заливаемый в брюшную полость).

Главным сдерживающим фактором достаточной обеспеченности диализом является высокая стоимость процедуры (гемодиализ ~85 000 €, перитонеальный диализ ~60 000 € в год на одного пациента) [3]. Использование системы восстановления химического состава диализата для его многократного использования позволило бы значительно сократить ресурсы, необходимые для процедуры искусственного очищения, а, следовательно, сделать её дешевле и доступнее. Ключевой задачей при этом является подбор метода для длительного и контролируемого удаления мочевины из отработанного диализата, так как средне- и высокомолекулярные соединения легко адсорбируются на поверхности активированного угля. Мочевина может быть электрохимически окислена [4, 5] в при помощи катализаторов, изготовленных из таких благородных металлов, как Ti-Pt [6], Ti-(Pt-Ir) [7], Ru-TiO₂ [8] и т.д. Было выяснено, что одним из наиболее оптимальных материалов электродов является платина, нанесённая на титановую подложку методом взрывпрокатки [9]. В данной работе представлены результаты исследований регенерации модельного

раствора отработанного перитонеального диализирующего раствора с использованием разработанного электролизёра с титаново-платиновыми электродами и сорбционными колонками с активированным углём.

Материалы и методы

Для исследования был разработан и сконструирован испытательный стенд, представленный на рисунке 1, который включает в себя держатели электролизёра и сорбционных колонок, потенциостат Elins P-20X8 (источник тока и напряжения), биохимический анализатор StatFax 3300, перистальтический насос с регулируемым расходом для перфузии диализата Thomas SR10/50, ёмкость с модельным раствором отработанного диализата, термостат для поддержания постоянной температуры раствора LOIP LT-105a, манометр testo 312-3, аналитические весы AND HR-100A, механический дозатор переменного объёма Ленпипет и набор химических реагентов, необходимых для приготовления модельного раствора (мочевина по ГОСТ 6691-77, креатинин безводный химически чистый (MP Biomedicals LLC, США), мочевая кислота (MP Biomedicals LLC, США)) и измерения концентрации метаболитов в растворе (Spinreact, Испания). Объём модельного раствора 1000 мл.



- 1 – биохимический анализатор, 2 – потенциостат-гальваностат, 3 – измеритель давления, 4 – термостат, 5 – перистальтический насос, 6 – источник питания, 7 – электролизёр, 8 – шприц-дозатор, 9 – штатив, 10 – сорбционная колонка

Рис. 1. Внешний вид испытательного стенда

Электроды представляют собой прямоугольные пластины площадью 100 см², с прямоугольными выступами для подключения питающих проводов. Материал

электродов – титан, покрытый платиной методом взрывпрокатки. Итоговая анодная площадь электролизёра – 150 см². Сорбционная колонка представляет собой ёмкость с ~55 г активированного угля ФАС (гранулы размером ~2 мм, сорбционная ёмкость по креатинину ~130 мкмоль/г).

Для проведения экспериментальных исследований использовался модельный раствор, включающий в себя раствор для перитонеального диализа Fresenius КАПД/ДПКА 2 и мочевины. Состав 1000 мл раствора КАПД/ДПКА 2: натрия хлорид 5,786 г; натрия лактат 3,925 г; кальция хлорид 2 H₂O 0,2573 г; магния хлорид 6 H₂O 0,1017 г; глюкозы моногидрат 16,5 г (= глюкозы безводной – 15,0 г); вода для инъекций до 1 л. Ионный состав: Na⁺ =134 ммоль/л, Ca²⁺ =1,75 ммоль/л, Mg²⁺ =0,5 ммоль/л, Cl⁻ =103,5 ммоль/л, лактат=35,0 ммоль/л. Теоретическая осмолярность=358 мосм/л, рН 5-6. Для имитации отработанного диализата в раствор добавлялась мочевины до достижения концентрации от ~30 ммоль/л, креатинин до ~850 мкмоль/л, мочевая кислота до ~200 ммоль/л.

Рециркуляция раствора осуществлялась перистальтическим насосом, с расходом 50-100 мл/мин. Стеклоёмкость имитирует брюшную полость пациента совместно с термостатом, производящим нагрев и поддержание температуры 36 °С модельного раствора. В термостат заливают дистиллированную воду, в ёмкость-имитатор заливают модельный раствор. Ёмкость-имитатор опускают в термостат и фиксируют положение. В ёмкость-имитатор опускают трубки от испытательной магистрали.

Забор проб производился из ёмкости-имитатора с помощью механического дозатора с одноразовым наконечником объёмом 10 мкл. Дозированный объём выливается в пробирку, после чего она помещается в биохимический анализатор. Концентрация метаболитов в пробе пропорциональна интенсивности окраски.

Масса добавленных метаболитов измерялась на лабораторных аналитических весах. Для равномерного распределения мочевины в модельном растворе использовалась магнитная мешалка.

Промывка магистралей и ёмкости-имитатора осуществляется дистиллированной водой 2 раза (со сливом жидкости после каждой промывки). После промывки стенд оставался на просушку. Для сбора статистических данных была проведена серия из 10 экспериментов.

На предыдущем этапе исследований было выяснено, что оптимальные условия работы электродов достигаются при плотности тока 5 мА/см² и расстоянии между электродами 5 мм. Расход диализата незначительно влияет на скорость удаления мочевины, поэтому было выбрано опорное значение 100 мл/мин.

Результаты

Результаты эксперимента и сравнение представлены на рисунках 2-4.

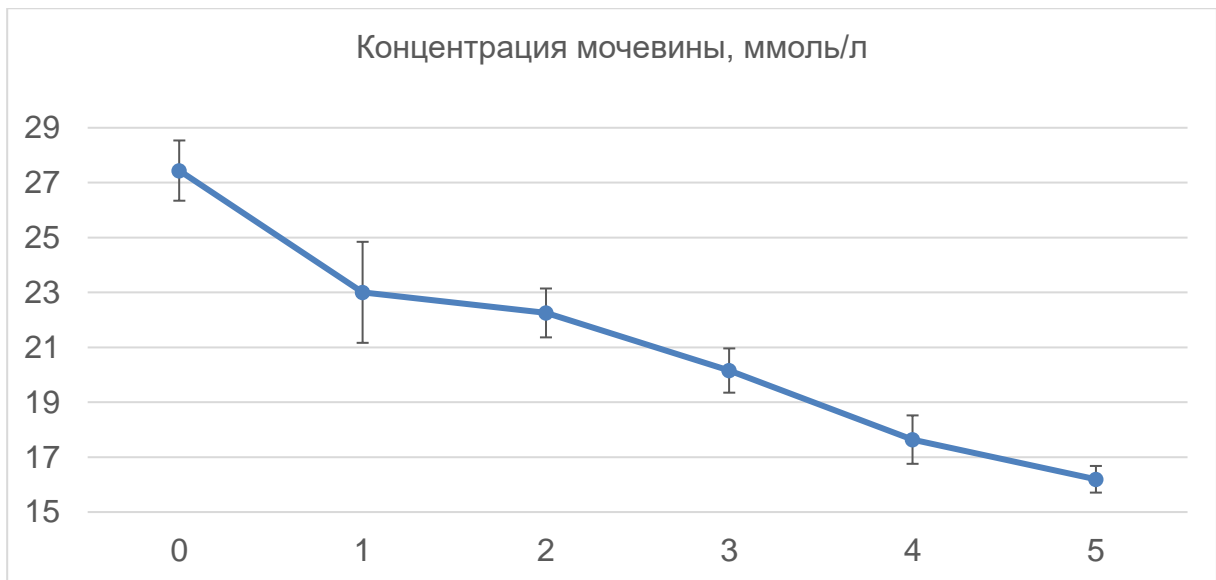


Рис. 2. Динамика концентрации метаболитов в растворе

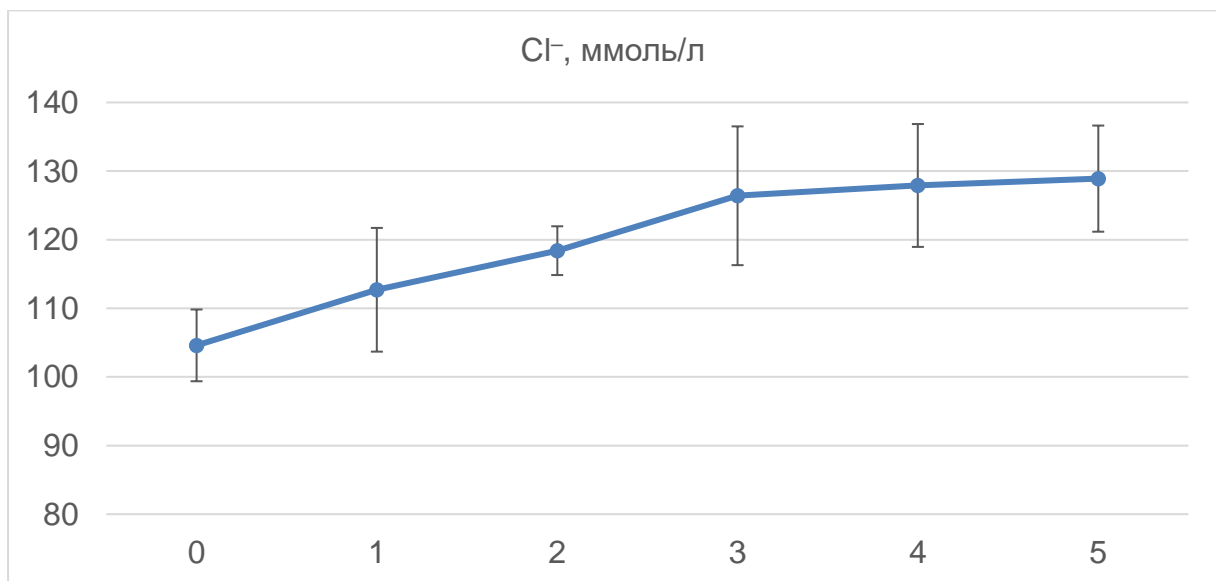
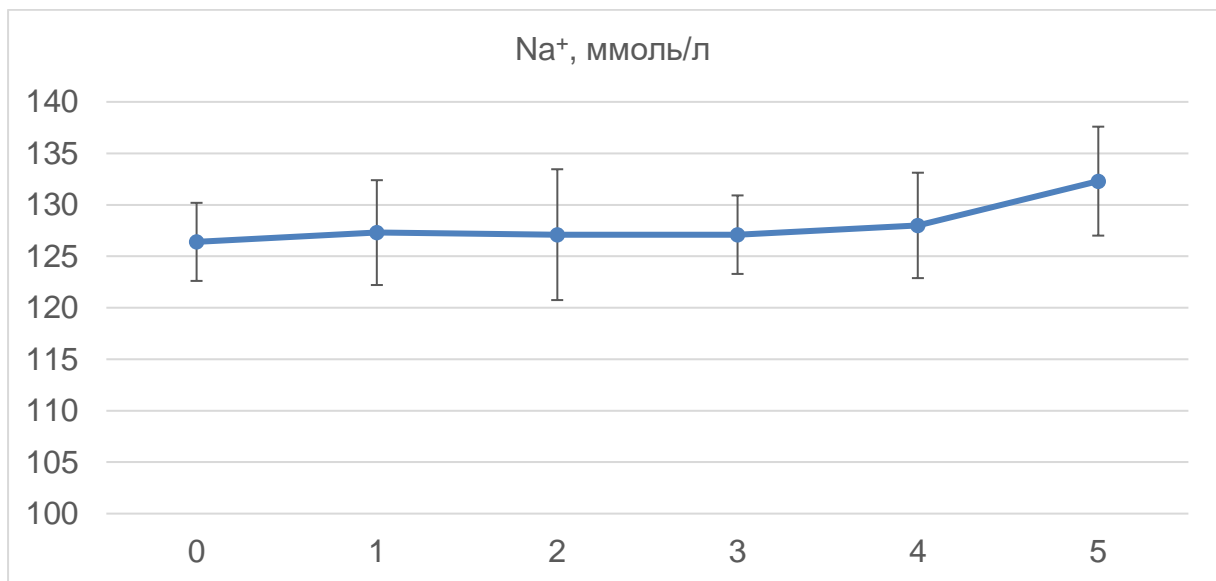
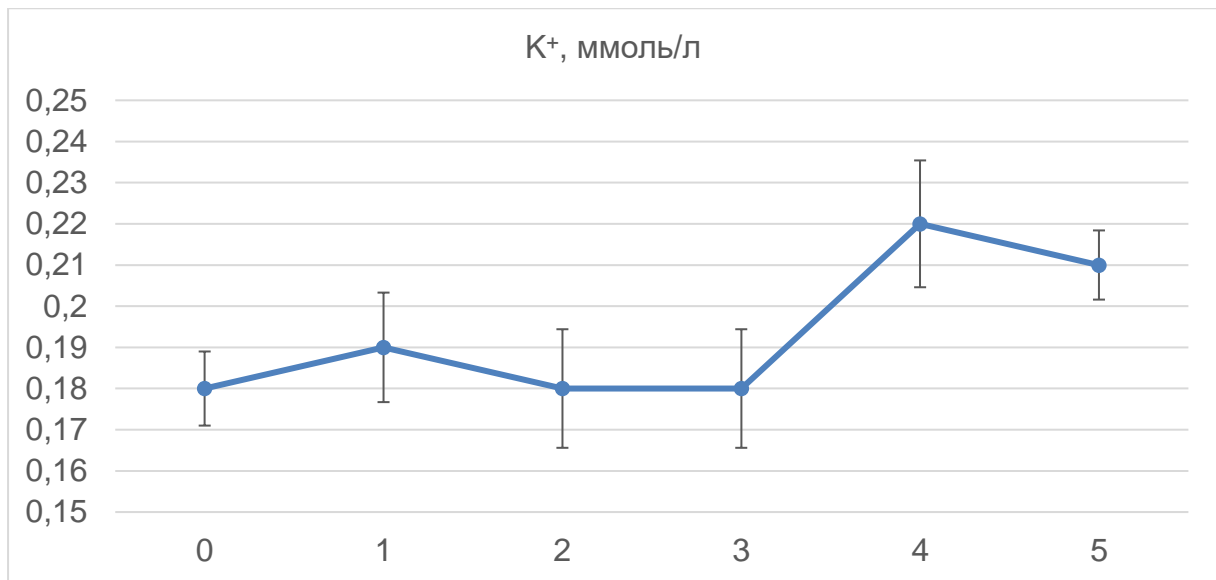


Рис. 3. Динамика концентрации ионов в растворе

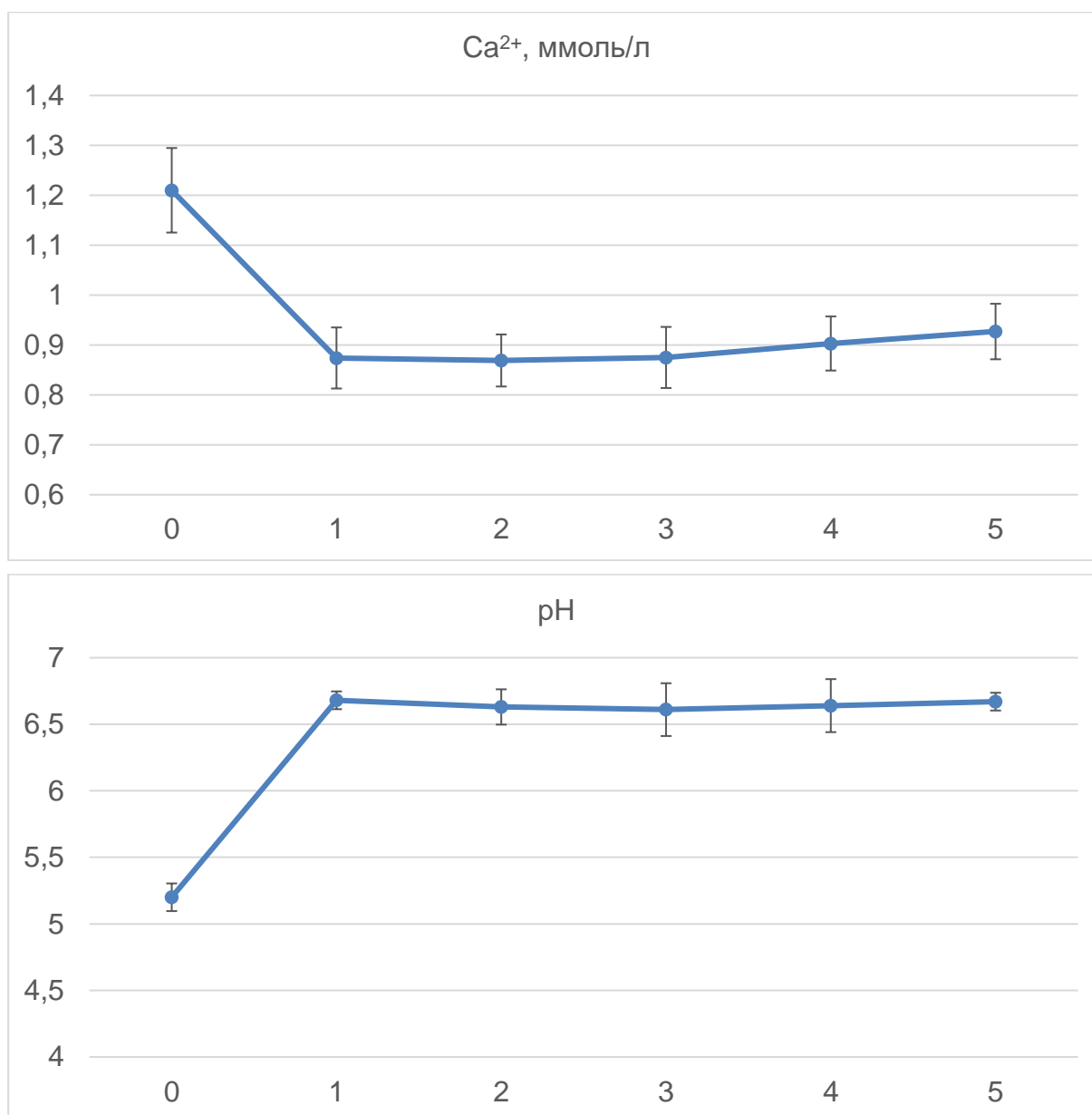


Рис. 4. Динамика рН и концентрации ионов кальция в растворе

Средняя скорость удаления мочевины составила 135 мг/ч, удельная скорость удаления на единицу анодной площади – 0,90 мг/см²·ч. Средняя скорость удаления креатинина 190 мг/ч, мочевой кислоты – 50 мг/ч. Концентрации креатинина и мочевой кислоты за два часа стабилизируются, концентрации ионов меняются незначительно, а рН раствора приближается к физиологическому уровню.

Обсуждение

Во время подбора материалов электродов на прошлых этапах исследования было выяснено, что электролиз отработанного диализного раствора на электродах Ti-Pt_(вп) приводит к значительному снижению рН раствора. Это значит, что при применении их приводит к необходимости применять бикарбонатные диализные растворы для нейтрализации данного эффекта. Кроме того, была замечена проблема увеличения концентраций ионов натрия, хлора, калия и кальция, что предлагается решать использованием ионообменных смол в сорбционных колонках, подключённых в магистраль после электролизёра.

В данном исследовании электроды располагались в корпусе, а не в электрохимической ячейке, а в магистраль до и после электролизёра были установлены

сорбционные колонки с активированным углём, что имитировало использование электролизёра в составе носимого аппарата «искусственная почка». Это позволило избавиться от недостатков использования электролизёра самого по себе: из раствора элиминировались два других основных диализных маркера – креатинин и мочевая кислота, концентрации ионов изменялись незначительно, и, что не менее важно, pH раствора не значительно снижался, а наоборот повышался до околонейтральных значений, что положительно сказывается на биосовместимости раствора и физиологичности проведения процедуры искусственного очищения крови.

Судя по приведённым данным можно сделать вывод, что электроды с покрытием из платины, нанесённой методом взрывпрокатки наиболее перспективны для применения в электролизёре блока регенерации диализата аппарата «искусственная почка» при применении совместно с сорбционными колонками.

Заключение

В ходе работ была исследована работа электролизёра с электродами из платины, нанесённой на титан методом взрывпрокатки, совместно с сорбционными колонками с активированным углём ФАС, что имитировало его работу в составе носимого аппарата «искусственная почка». Проверена элиминация из модельного раствора отработанного раствора для перитонеального диализа основных диализных маркеров – мочевины, креатинина и мочевой кислоты. Проведено исследование динамики концентрации ионов калия, натрия, хлора и кальция, а также динамика pH.

По результатам проведённого исследования можно сделать вывод, что использование электролизёра совместно с сорбционными колонками позволяет эффективно проводить регенерацию отработанного перитонеального диализирующего раствора, удаляя из него мочевины, креатинин и мочевую кислоту, при этом поддерживая pH раствора около нейтрального уровня, что увеличивает физиологичность процедуры искусственного очищения крови.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных МК-7863.2016.4 по договору № 14.У30.16.7863-МК от 14 марта 2016 г.).

Список литературы

1. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Annals of internal medicine*. 2003;139(2):137-147.
2. Gura V., Masy A., Beizai M., Ezon C., Golper A. Technical Breakthroughs in Wearable Artificial Kidney (WAK) // *American Society of Nephrology*. 2009. №4. С. 1441-1448.
3. Брошюра по миниатюрным диализным системам искусственного очищения крови // Проект «Нанодиализ» (Нидерланды) URL: http://www.nanodialysis.nl/media/Nanodialysis_Miniature_Dialysis_System_Brochure_2015.pdf (дата обращения: 13.10.2016).
4. Sandeman S., Howell C., Phillips G., Zheng Y., Standen G., Pletzenauer R., Davenport A., Basnayake K., Boyd O., Holt S., Mikhalovsky S. An adsorbent monolith device to augment the removal of uraemic toxins during haemodialysis // *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. 2014. №6. С. 1589-1597.
5. Wester, M., Simonis, F., Lachkar, N., Wodzig, W. K., Meuwissen, F. J., Kooman, J. P., Boer, W. H., Joles, J. A., Gerritsen, K. G. Removal of Urea in a Wearable Dialysis Device: A Reappraisal of Electro-Oxidation // *Artificial organs*. 2014. Т. 38. №. 12. С. 998-1006.

6. Simka W., Piotrowski J., Nawrat G. Influence of anode material on electrochemical decomposition of urea // *Electrochimica acta*. 2007. Т. 52. №. 18. С. 5696-5703.
7. Simka W., Piotrowski J., Robak A., Nawrat G. Electrochemical treatment of aqueous solutions containing urea // *Journal of applied electrochemistry*. 2009. Т. 39. №. 7. С. 1137-1143.
8. Wright J. C., Michaels A. S., Appleby A. J. Electrooxidation of urea at the ruthenium titanium oxide electrode // *AIChE Journal*. 1986. Т. 32. №. 9. С. 1450-1458.
9. Базаев Н.А., Жило Н.М. Электролиз мочевины на металлах платиновой группы // *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2016. № 10-3. С. 30-38.

К ВЫБОРУ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТОДАМИ СПЕКТРОМЕТРИИ ПЛАМЕНИ

Борзенко А.Г.

доцент кафедры аналитической химии, к.х.н., Химический факультет,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Россия, г. Москва

Горбатенко А.А.

доцент кафедры лазерной химии, к.х.н., Химический факультет,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Россия, г. Москва

Ревина Е.И.

м.н.с. кафедры лазерной химии, к.х.н., Химический факультет,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Россия, г. Москва

Установлена корреляция энергии диссоциации монооксидов элементов и константой образования этих монооксидов для пламен различного состава, даны рекомендации по выбору типа пламени и аналитической формы для определения различных элементов.

Ключевые слова: аналитическая спектрометрия пламени, предел обнаружения, молекулярные формы, монооксиды, энергия диссоциации.

Спектрометрия пламени давно используется для целей элементного анализа различных объектов. Это обусловлено рядом достоинств пламенных атомизаторов, к числу которых следует отнести высокие экспрессность и воспроизводимость, простоту конструкции и низкую стоимость обслуживания. Одним из основных недостатков пламенной спектрометрии, существенно ограничивающим аналитические возможности метода, следует признать относительно низкую температуру атомизаторов, при которой формируется аналитический сигнал. В этих условиях ряд так называемых трудноатомизируемых элементов образует в пламенах устойчивые молекулы, что в значительной мере снижает концентрацию свободных атомов и препятствует определению этих элементов. Поскольку основной молекулярной формой элементов в этих условиях являются монооксиды (МО), нами было предложено использовать эти молекулы в аналитических целях [1], что было с успехом реализовано при определении ряда редкоземельных элементов (РЗЭ) [2-4]. При этом было установлено, что некоторые из РЗЭ в пламени существуют, в основном,

в виде МО, тогда как другие – в виде атомов. При сопоставлении свойств молекул МО с пределами обнаружения в пламени пропан-бутан-воздух было показано, что определение элементов в виде атомов эффективно, если энергия диссоциации соответствующего МО не превышает 5,8 эВ [5].

Для нахождения оптимального состава и типа пламени требуется знать распределение РЗЭ между различными молекулярными формами. Оценка количества различных форм элементов в пламени, включая свободные атомы, позволяет провести выбор предпочтительной аналитической формы определения.

Цель настоящей работы заключается в оценке влияния энергии диссоциации монооксида определяемого элемента на степень его атомизации и выборе аналитической формы для конкретного типа пламени.

Наиболее надежным способом теоретической оценки степени атомизации элементов в пламенах является термодинамический расчет, однако для многих элементов термодинамические данные неполны или отсутствуют. Поэтому для такой оценки предложено использовать величину энергии диссоциации D_0^0 , при этом мы полагаем, что с ее ростом степень атомизации должна уменьшаться. Для подтверждения этой гипотезы рассмотрена связь константы образования соответствующего монооксида:

$$K_{обр} = \frac{P_{МО}}{P_M \cdot P_O} \quad (1)$$

с энергией его диссоциации. Полученные зависимости для 34 элементов Периодической системы, сведения о константах образования монооксидов которых имеются в справочной литературе [6], представлены на рис.1 для трех разных температур 1800, 2000 и 2500 К, соответствующих пламенам пропан-бутан-воздух, ацетилен-воздух и ацетилен-закись азота.

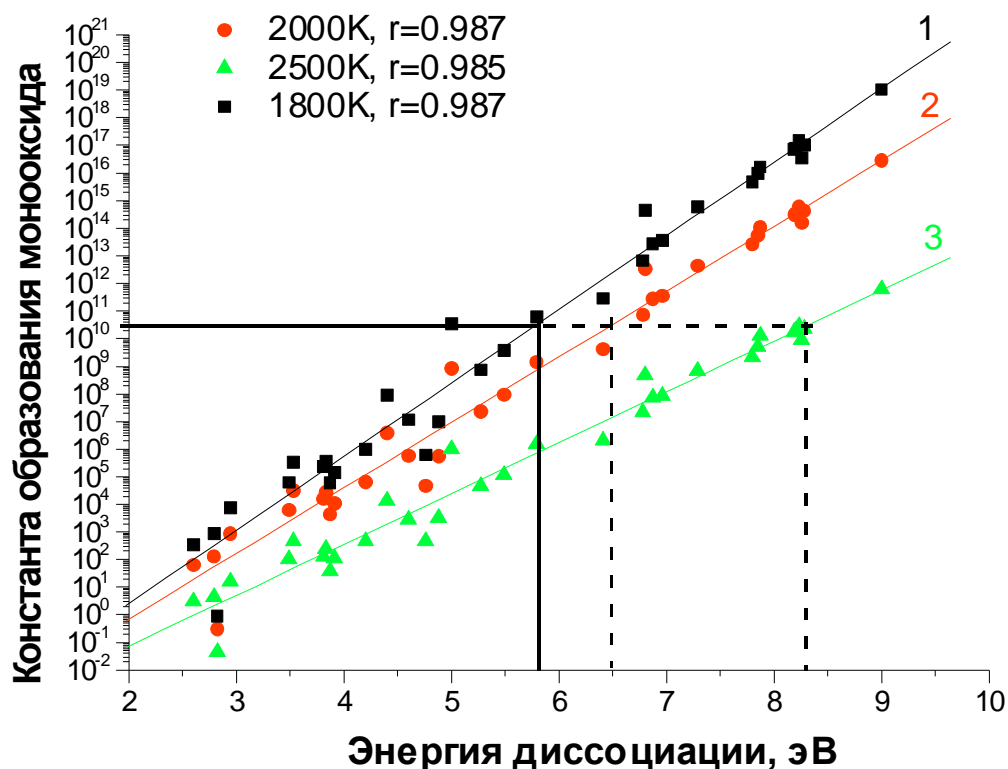


Рис. 1. Связь константы образования монооксидов при различных температурах с энергией диссоциации

Видно, что все зависимости с хорошей точностью аппроксимируются прямой линией. Из этого следует весьма важный вывод о возможности оценки с погрешностью, не превышающей порядок величины, константы образования МО, если известна его D_0^0 , что справедливо для подавляющего большинства элементов.

Из зависимости для пламени пропан-бутан-воздух (рис. 1, кривая 1) видно, что значению $D_0^0=5.8$ соответствует константа, равная приблизительно 10^{10} . Из уравнения (1) получаем выражение для соотношения парциальных давлений М и МО:

$$\frac{P_M}{P_{MO}} = \frac{1}{K_{обр} \cdot P_O} \quad (2)$$

С учетом того, что для пламени пропан-бутан-воздух $p_O = 10^{-4}$, получаем степень атомизации, равную 10^{-6} или $10^{-40}\%$. При меньших значениях степени атомизации определение элементов предпочтительнее проводить в виде молекул, при больших – в виде атомов. Аналогичные рассуждения для более высокотемпературных пламен (рис.1, кривые 2,3) дают следующие граничные значения энергии диссоциации: 6.5 эВ (ацетилен-воздух) и 8.3 эВ (ацетилен-закись азота). Следует отметить, что степень атомизации порядка $10^{-40}\%$ явно недостаточна для достижения низкого предела обнаружения. Именно поэтому речь здесь идет о граничных значениях, близость энергии диссоциации к которым означает, что следует использовать более высокотемпературное пламя.

Мы рассмотрели зависимость пределов обнаружения 60 элементов методом ААС с атомизацией в пламени от D_0^0 молекул их монооксидов. Значения пределов обнаружения взяты из монографии [7]. Полученные зависимости приведены на рис. 2 и 3.

Очевидно, что существует тенденция к росту предела обнаружения с увеличением энергии диссоциации. Неоднозначный вид зависимости свидетельствует о том, что лежащая в ее основе модель не учитывает многих факторов:

- 1) прежде всего, данные по пределам обнаружения скомпилированы из различных работ, выполненных на различном оборудовании.
- 2) для некоторых элементов возможно также образование и других устойчивых соединений в пламени.
- 3) помимо концентрации свободных атомов в пламени, аналитический сигнал зависит от осцилляторной силы перехода и спектральной чувствительности детектора на данной длине волны.

Тем не менее, модель обладает безусловной прогностической ценностью. На основании единственного параметра – энергии диссоциации монооксида, можно, не проводя термодинамических расчетов, которые в большинстве случаев нельзя выполнить ввиду отсутствия необходимых справочных данных, рекомендовать тип пламени, пригодного для атомизации, и предсказать ее эффективность, т.е. в итоге оценить предел обнаружения. Переходя к конкретным рекомендациям, следует отметить, что в пламени ацетилен-воздух можно эффективно атомизовать элементы, энергия диссоциации монооксидов которых не превышает 6.5 эВ (рис. 1, кривая 2). На практике для увеличения степени атомизации эту границу следует установить еще ниже, что подтверждается литературными данными: ни один элемент, который определяли в этом пламени, не образует МО с энергией диссоциации, большей 5.5 эВ (рис. 2). При образовании более устойчивых монооксидов следует использовать пламя ацетилен-закись азота, что также находит подтверждение на рис. 3. В том

случае, когда энергия диссоциации МО превышает 8.3 эВ, определение даже в этом пламени будет малочувствительным, что и демонстрирует зависимость на рис.3.

Таким образом, в случае, когда энергии диссоциации монооксидов определяемых элементов превышают для конкретного типа пламени указанные выше значения, целесообразно использовать для определения именно эти молекулы в качестве аналитической формы, в противном случае более эффективным становится определение в атомной форме.

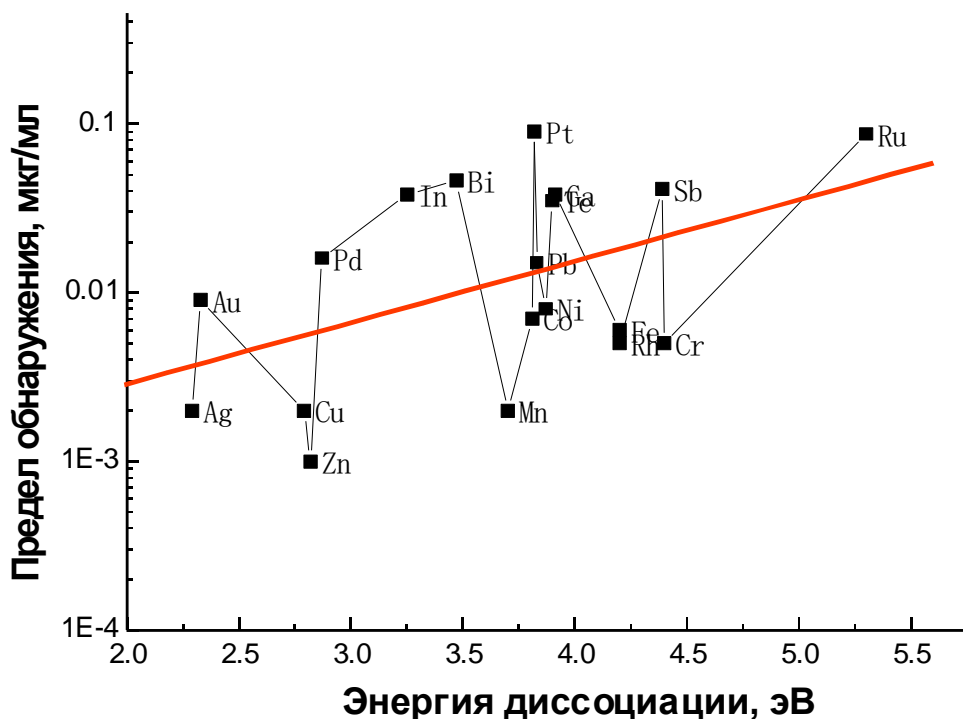


Рис. 2. Зависимость пределов обнаружения элементов методом ААС в пламени ацетилен-воздух от энергии диссоциации монооксидов

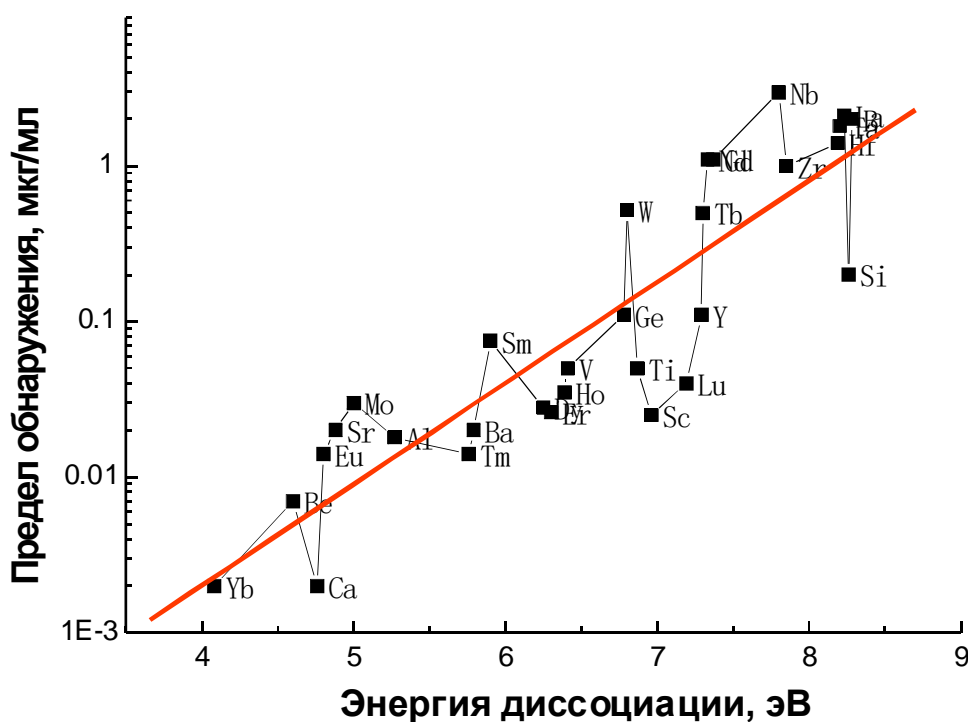


Рис. 3. Зависимость пределов обнаружения элементов методом ААС в пламени ацетилен-закись азота от энергии диссоциации монооксидов

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 15-03-05853).

Список литературы

1. Горбатенко А.А., Зоров Н.Б., Кузяков Ю.Я., Ревина Е.И. Определение La методом лазерно-индуцированной ионизационной спектроскопии LaO в низкотемпературном пламени // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 1997. Т. 38, № 4. С. 257-260.
2. Горбатенко А.А., Воронина Р.Д., Любомирова О.Р., Ревина Е.И. Лазерно-индуцированные спектры молекул монооксидов редкоземельных элементов в пламени // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2002. Т. 43, № 5. С. 326-330.
3. Горбатенко А.А., Бекетов В.И., Воронина Р.Д., Журавлев Д.А., Любомирова О.Р., Филатова Д.Г., Ревина Е.И. Схемы возбуждения монооксидов редкоземельных элементов в лазерно-индуцированной молекулярно-ионизационной спектроскопии пламени // Журн. прикл. спектроскопии. 2006. Т. 73, № 4. С. 544-546.
4. Горбатенко А.А., Воронина Р.Д., Любомирова О.Р., Ревина Е.И. Лазерная молекулярно-ионизационная спектроскопия BaO и LuO в низкотемпературном пламени // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2007. Т. 48, № 5. С. 357-360.
5. Горбатенко А.А., Воронина Р.Д., Ревина Е.И. Аналитическая лазерная ионизационная спектроскопия пламени. Выбор аналитической формы определения редкоземельных элементов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2008. Т. 49, № 1. С. 66-70.
6. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Справочное издание. М.: Наука. 1978.
7. Khopkar S.M. Basic Concepts of Analytical Chemistry. New Age Int. 1998. P. 266-267.

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ФЕРРИТОВ МЕТОДОМ РАСТВОРНОГО ГОРЕНИЯ

Ломанова Н.А.

научный сотрудник лаборатории новых неорганических материалов,
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Россия, г. Санкт-Петербург

В статье рассматриваются особенности формирования нанокристаллических ферритов системе $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ в условиях растворного горения реагентов. Получены наночастицы мультиферроика ортоферрита висмута размером 50-60 нм. Показана перспектива использования примененной технологии для управления магнитными свойствами материалов на его основе.

Ключевые слова: оксиды, ферриты, мультиферроики, растворное горение.

Материалы на основе нано- и макрокристаллических ферритов являются актуальными объектами для применения в различных областях магнитоэлектроники [1]. Нанокристаллические ферриты на основе соединений системы $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ – BiFeO_3 , $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ – интересны для нанотехнологий, т.к. сочетают комплекс магнитных, оптических и каталитических свойств.

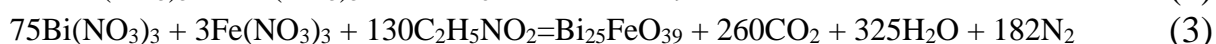
Методы получения нанокристаллов системы $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ описаны в [2-6]. Одним из эффективных методов их синтеза является растворное горение. Формирование нанокристаллического BiFeO_3 методом растворного горения с использованием глицина в качестве органического топлива описано в работах [5, 6]. Анализ литературных и экспериментальных данных показывает, что до сих пор технология

материалов на основе соединений системы $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--Fe}_2\text{O}_3$ сталкивается с рядом проблем, основной из которых является сложность их получения в однофазном состоянии [7]. Несмотря на описанные в литературе подходы, анализ литературных данных показывает отсутствие однозначной трактовки этого явления.

Самым востребованным компонентом системы $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--Fe}_2\text{O}_3$ на сегодняшний день является ортоферрит висмута (BiFeO_3) как единственный высокотемпературный мультиферроик с перовскитоподобной структурой. Соединение обладает высокими точкой Нееля ($T_N \approx 370^\circ\text{C}$) и точкой Кюри ($T_C \approx 830^\circ\text{C}$), т.е. проявляет функциональные свойства уже при комнатной температуре. Ниже T_N объемный BiFeO_3 имеет модулированную циклоидную спиновую структуру с периодом 62-64 нм, приводящую к ухудшению его магнитных характеристик. Получение материалов на основе BiFeO_3 , морфологические особенности которых способствуют разрушению циклоиды, является актуальной задачей.

Экспериментальная часть

Для синтеза образцов номинального состава BiFeO_3 (1), $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ (2), $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ (3) в качестве исходных реагентов использовались пятиводный нитрат висмута ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), девятиводный нитрат железа ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) и глицин ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$). Стехиометрический состав исходной глицин-нитратной смеси соответствовал отношению $G/N=0.56$, соответствующему стехиометрии реакции горения глицина, при котором он полностью окисляется за счет нитрат-ионов:



Для приготовления раствора эквимолярная смесь $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ растворялась в дистиллированной воде с добавлением 65% раствора HNO_3 . После добавления глицина раствор термостатировался при 170°C до изменения окраски при комплексообразовании. Затем раствор выпаривался при температуре 240°C до самовоспламенения. В случае образцов (1) и (2) продукт горения представлял собой бурый порошок. Смесь, приготовленная для получения образца (3) практически полностью испарилась, что указывает на необходимость поиска оптимальных условий растворного горения для синтеза $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$. Полученные порошки обжигались в печи в течение 2 ч при 550 и 650°C , в зависимости от состава.

Микроструктура и элементный химический состав образцов определялись методами сканирующей электронной микроскопии и энергодисперсионного микроанализа на сканирующем электронном микроскопе FEI Quanta 200 с приставкой EDAX. Фазовый состав определялся по данным рентгеновской дифрактометрии на дифрактометре ДРОН-3, CuK_α -излучение. Размер кристаллитов рассчитывался по формуле Шеррера.

Обсуждение результатов

На рис. 1 приведены результаты рентгенофазового анализа (РФА) образцов (1) и (2), иллюстрирующие фазообразование в системе $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--Fe}_2\text{O}_3$ после глицин-нитратного горения исходной смеси. Можно отметить, что в образце (1) продукта горения присутствует только фаза на основе целевого продукта BiFeO_3 и небольшое количество примесной фазы, предположительно на основе кубической формы $\gamma\text{-Bi}_2\text{O}_3$ (Рис. 1а). В то время как образец (2) после горения исходной композиции представляет из себя многокомпонентную смесь на основе ферритов системы

$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (рис. 1б). При этом, дальнейшая термообработка образца (2) при $550\text{ }^\circ\text{C}$ не приводит к существенным фазовым изменениям, что, по-видимому, связано с пространственным разупорядочением компонентов в процессе горения исходной композиции. Термообработка образца (1) при этой же температуре приводит к формированию однофазного материала на основе BiFeO_3 . Как показано в работе [8], при температурах свыше 447°C возможно частичное разложение нанокристаллического ортоферрита висмута с образованием примесных фаз. По экспериментальным данным этой работы данный процесс не наблюдается и дальнейшее повышение температуры обжига до $650\text{ }^\circ\text{C}$ также не сказывается на фазовом состоянии образца.

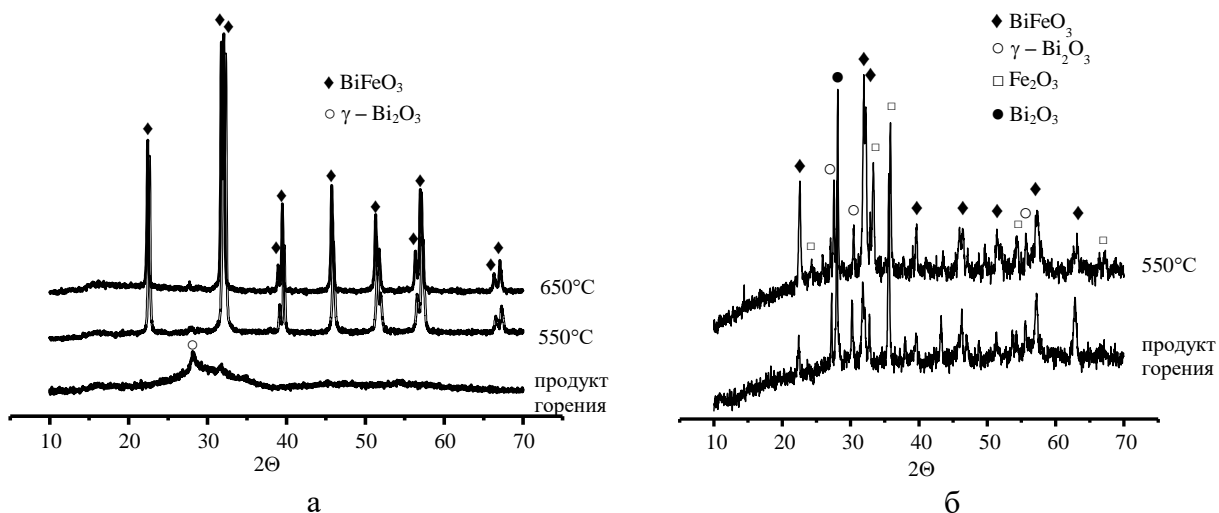


Рис. 1. Рентгеновские дифрактограммы: (а) – образца (1); (б) – образца (2) при разных температурах обжига

На рис. 2 представлены данные сканирующей электронной микроскопии BiFeO_3 на разных стадиях спекания. Данные элементного энергодисперсионного микроанализа образца продукта горения и после его термообработки показывают, что соотношение элементов соответствует заданной стехиометрии BiFeO_3 ($\text{Bi}:\text{Fe}=1:1$). На рис. 2 а,б приведены SEM-изображения BiFeO_3 после термообработки при 550 и $650\text{ }^\circ\text{C}$.

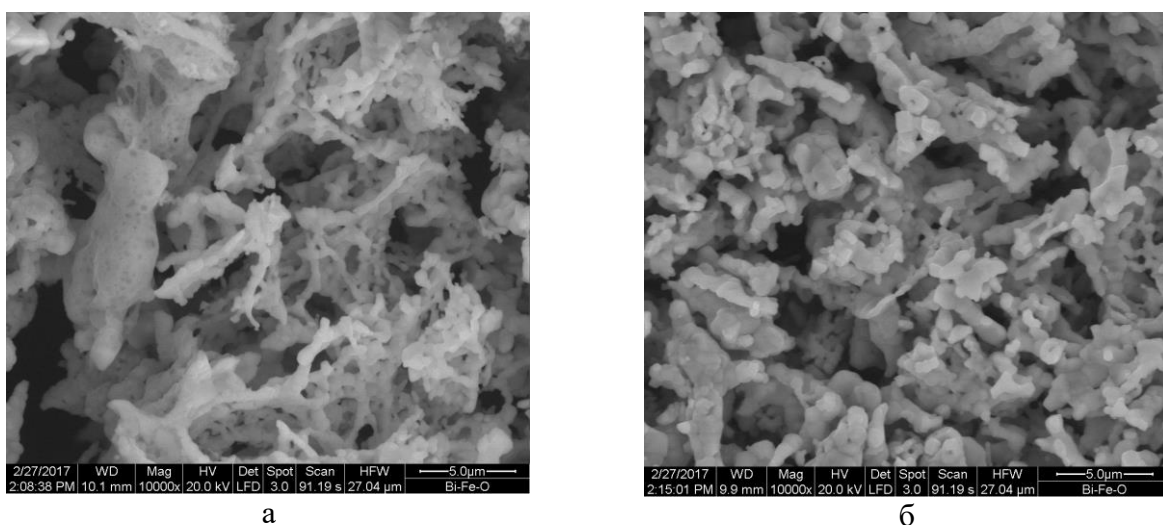


Рис. 2. SEM-изображения BiFeO_3 после термообработки при 550 (а) и 650 (б) $^\circ\text{C}$

Морфологию образца в каждом случае можно описать как сеть спеченных поликристаллических зерен, размер которых увеличивается с повышением температуры. При температуре 550 °С средний размер кристаллитов составляет 60±5 нм, а дальнейшее увеличение температуры приводит к увеличению кристаллитов до 80 нм и росту состоящих из них зерен. Таким образом, данные РФА и SEM/EDS-анализа показывают, что методом глицин-горения при получен однофазный нанокристаллический материал на основе BiFeO_3 , размером кристаллитов и зерен в котором можно управлять, меняя температуру обжига.

Таблица

Метод синтеза	Размер кристаллитов, нм	Удельная намагниченность, emu/g	Примесные фазы	Литература
Золь-гель синтез с гликолем	14	1	следовое количество $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ у частиц, полученных термообработкой при 700 и 800 °С	[2]
	41	0.8		
	51	0.6		
	75	0.3		
	245	0.1		
Золь-гель синтез с винной кислотой	54	0.25	$\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$	[3]
	150	0.13	-	
Золь-гель синтез с этилен гликолем	21	7.5	$\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и	[4]
	31	5.9	$\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$	
	35	4.0	$\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и	
	40	1.4	$\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$	
	68	0.3	$\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и	
	822	0.1	$\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$	
Растворное горение с винной кислотой или глицином	23	0.6	-	[5]
	26	3.4	$\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$	
Растворное горение с разным топливом	36	0.3	-	[6]

Как показано в работах [2-6] изменение размеров кристаллитов и, соответственно, поверхностного состояния наночастиц, сказывается на функциональных свойствах ортоферрита висмута. В таблице приведены литературные данные, отражающие влияние условий синтеза и наличия примесных фаз в материале на его магнитные свойства. Анализ этих данных показывает, что неоднородность фазового состава изменяет удельную намагниченность в десятки раз. Поэтому проведенное исследование фазообразования в системе $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ позволяет более эффективно выбирать путь направленного синтеза реализующихся в ней нанокристаллических ферритов.

Заключение

Проведено исследование фазообразования в оксидной системе $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ при синтезе ферритов в условиях глицин-нитратного горения. Показано, что при стехиометрическом составе исходной композиции возможно получение BiFeO_3 с высоким выходом. Формирование ферритов $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ затруднено при данных условиях, что требует дальнейшего исследования в направлении выбора оптимальных условий растворного горения для их получения. Наиболее целесообразным развитием методики направленного синтеза представляется варьирование соотношения восстановитель/окислитель в исходной композиции.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-03-01056).

Список литературы

1. Акбашев А.Р., Кауль А.Р. Структурные и химические аспекты создания материалов со свойствами мультиферроиков // Успехи химии. 2011. №80. С. 1211-1230.
2. Park T.-J., Papaefthymiou G.C., Viescas A. J., Moodenbaugh A.R., Wong S.S. Size-dependent magnetic properties of single-crystalline multiferroic BiFeO_3 nanoparticles // Nano Lett. 2007. V. 7. № 3. P. 766-772.
3. Castillo M.E., Shvartsman V.V., Gobeljic D., Gao Y., Landers J., Wende H., Lupas D.C. Effect of particle size on ferroelectric and magnetic properties of BiFeO_3 nanopowders // Nanotechnology. 2013. V. 24. 355701-355711.
4. Hasan M., Islam Md. F., Mahbu R., Hossain Md. S., Hakim M.A. A soft chemical route to the synthesis of BiFeO_3 nanoparticles with enhanced magnetization // Mater. Res. Bull. 2016. V.173. P. 179-186.
5. Ortiz-Quinonez J. L., Diaz D., Zumeta-Dube I., Arriola-Santamaría H., Betancourt I., Santiago-Jacinto P., Nava-Etzana N. Easy synthesis of high-purity BiFeO_3 nanoparticles: new insights derived from the structural, optical, and magnetic characterization // Inorg. Chem. 2013. V. 52. P.10306.
6. Köferstein R. Synthesis, phase evolution and properties of phase-pure nanocrystalline BiFeO_3 prepared by a starch-based combustion method // J. Alloys and Compd. 2014. V. 590 (25). P. 324-330.
7. Ломанова Н.А. Особенности формирования перовскитподобных мультиферроиков в системе // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. №9 (1). С.48-53.
8. Rojac T., Bencan A., Malic B., Tutuncu G., Jones J. L., Daniels J. E., Damjanovic D. // J. Am. Ceram. Soc. 2014. V. 97. № 7. P.1993-2011.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ TRITICUM AESTIVUM L. ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ

Кравченко А.С.

студент направления подготовки «Биология»,
Курский государственный университет, Россия, г. Курск

Белова Т.А.

профессор кафедры общей биологии и экологии, д-р биол. наук,
Курский государственный университет, Россия, г. Курск

Рассмотрены физиологические особенности солеустойчивости растений пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) при предпосевной обработке. Проведен анализ морфометрических показателей при действии почвенного засоления, а также определена степень влияния солей на клетку путем микроскопирования и плазмолитического метода. При проведении данного исследования доказана эффективность применения методов повышения солеустойчивости для сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: пшеница мягкая, солеустойчивость, салициловая кислота, солевая закалка, морфометрические показатели, плазмолиз.

Растительные организмы постоянно находятся под действием стрессовых факторов, которые подавляют процессы их жизнедеятельности. Для того чтобы адаптироваться к действию негативного фактора, растения активизируют естественные защитные механизмы. Пути повышения устойчивости растительных организмов является одной из важнейших проблем, как в растениеводстве, так и в сельском хозяйстве. Особое внимание уделяют вопросу повышения механизма устойчивости сельскохозяйственных культур к воздействию внешних факторов, а именно засолению почвенной среды. В связи с этим проводилось исследование, целью которого было изучение механизма повышения устойчивости к солевому стрессу на примере пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.).

Существуют различные способы повышения солеустойчивости сельскохозяйственных растений. Для данной работы использовали методы предпосевной обработки семян салициловой кислотой (СК) и солевая закалка в 2%-ом растворе NaCl. Посев контроля и опытных вариантов осуществлялся в 3-х кратной повторности. Для создания одинакового фона полив осуществлялся 1%-ым раствором NaCl.

В ходе данного исследования следует сделать вывод о том, что контроль и опытные варианты визуально отличались ростовыми характеристиками. Полученные данные представлены в таблице и отражены на рисунке.

Таблица

Динамика изменения высоты проростков растений на ранних стадиях развития

	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
Контроль, см	2,14	4,18	9,26	9,95	11,05	12,87	13,18
Салициловая кислота, см	2,16	5,1	9,5	10,52	14,3	15,23	16,89
NaCl (солевая закалка), см	2,23	5,2	9,53	12,1	14,07	15,31	15,91

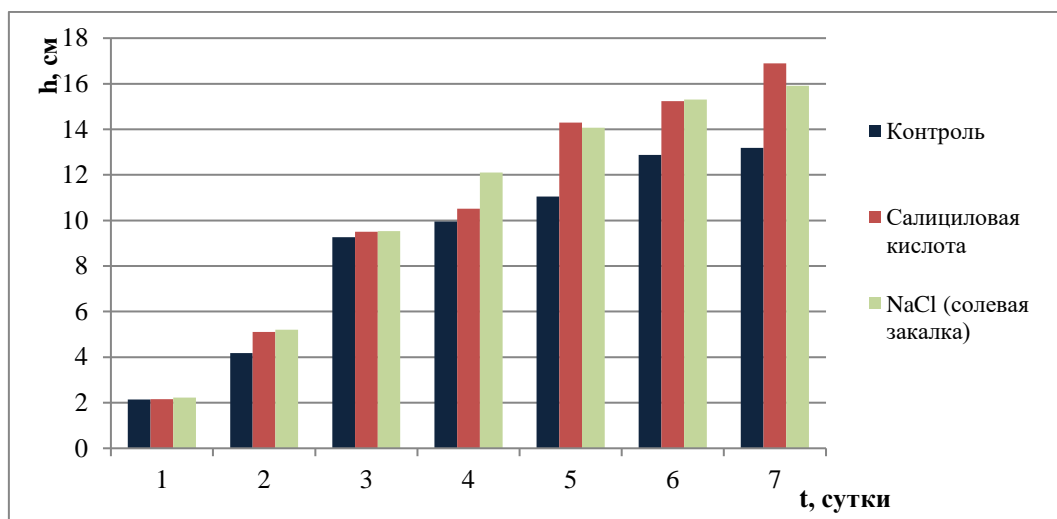


Рис. Высота растений в условиях влияния факторов солеустойчивости

Анализ морфометрических показателей, свидетельствует о том, что длина растений отличалась с первых дней прорастания семян. Это связано с действием солевого стресса на зоны деления и роста клеток корня.

Было отмечено уменьшение листовой пластинки в контрольном варианте, которая на 11-15% ниже по сравнению с опытными вариантами. Это свидетельствует о снижении ростовых процессов в клетках растений.

При микроскопировании образцов контрольного варианта было обнаружено большое количество клеток со сгустившейся цитоплазмой. Также в образцах отмечалось, что количество крупных вакуолизированных клеток значительно снижалось, развивался процесс плазмолиза – отделение протопласта клетки от оболочки под действием на клетку гипертонического раствора.

Сравнивая опытные образцы, было отмечено, что предпосевная обработка семян, хоть и не предотвращает полностью повреждающее действие солевого стресса на рост растений, но заметно снижает степень его влияния по сравнению с контрольными вариантами. Действие солевого закаливания обусловлено проникновением ионов солей в клетку, в результате которого наблюдалось снижение проницаемости мембран цитоплазмы и значительно возрос порог токсического действия солей. Плазмолиз, который происходил при погружении семян в раствор соли, тормозил дальнейшее поступление солей в клетку [6, с.32].

Салициловая кислота – фенольное соединение со свойствами фитогормона, способное функционировать в растении в качестве компонента сигнальных систем клеток, ответственных за адекватный ответ на действие абиотических стрессоров [1, с. 97]. В условиях засоления на фоне NaCl происходило постепенное увеличение содержания растворимых сахаров. Повышение содержания моносахаров рассматривалось как процесс адаптации к условиям засоления, направленный на восстановление осморегуляции в растениях. Использование СК привело к значительному снижению содержания растворимых сахаров по сравнению с контрольными вариантами, в основном за счет активизации ростовых процессов [1, с.97].

При определении вязкости цитоплазмы плазмолитическим методом было отмечено, что плазмолиз в варианте с СК наступал чуть медленнее, чем у остальных вариантов. Это связано с наличием большого числа моносахаридов, которые повышали вязкость цитоплазмы.

Таким образом, в условиях засоления NaCl у пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) наблюдали торможение ростовых процессов, отражающееся в уменьшении высоты растений и площади листовой пластинки. Предпосевная обработка и замачивание семян способствовали восстановлению их ростовой активности в условиях засоления, что свидетельствует о адаптогенном действии в условиях солевого стресса. В контрольном варианте при цитологическом исследовании у растительных клеток было отмечено развитие процесса плазмолиза и повышение вязкости цитоплазмы.

Список литературы

1. Ассаф И. Влияние салициловой кислоты на солеустойчивость проростков пшеницы сорта Cham-6. / И. Ассаф // Известия ТСХА, выпуск 4, 2011. – С. 96-100.
2. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов / Е. И. Кошкин. – М.: ДРОФА, 2010. – 638 с.
3. Малиновский В. И. Физиология растений.: учеб. Пособие / В.И.Малиновский – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004. – 105 с.
4. Терлецкая Н. В. Повреждающее действие абиотических стрессов на растительные клетки зерновых злаков / Н.В. Терлецкая // Труды Никитского ботанического сада, 2009. Том 131. – С.152-155.
5. Удовенко, Г.В. Механизмы адаптации растений к стрессам / Г.В. Удовенко // Физиология и биохимия культурных растений. 1979.- Т.11. – № 122. – С. 99-107.
6. Федулов Ю. П., Котляров В. В., Доценко К. А. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды : учеб. пособие /. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – С. 30-32.
7. Шакирова Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и её регуляция. Уфа: Гилем, 2001 – С. 59-65.
8. Якушкина Н.И. Физиология растений/ Н.И. Якушкина. – М.: Владос 2005. – С. 403-437.

ПОЛЛЮТАНТЫ И ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ИСПОЛЗУЕМОЙ ДЛЯ ПОДКОРМКИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

Марченко П.С.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Московской области,
Россия, г. Балашиха

Марченко Н.П.

Министерство природных ресурсов г. Москва, Россия, г. Москва

Изучали содержание тяжелых металлов в растениях, заготавливаемых для зимней подкормки охотничьих животных, в зависимости от места их произрастания. Показано, что у растений, произрастающих вдоль автомагистрали, накапливается большое количество свинца и кадмия. Поэтому не рекомендуется заготовка веточного корма с растений, произрастающих по обочинам автомагистралей.

Ключевые слова: охотничьи животные, веточный корм, тяжелые металлы.

Подкормка диких животных относится к одной из важных биотехнических работ, применяемых в охотничьих хозяйствах. Для зимних подкормок дендрофагов заготавливают веточный корм [2].

Возрастающее техногенное загрязнение окружающей среды приводит к аккумуляции растительностью тяжелых металлов и других поллютантов [1]. Этим обуславливается актуальность изучения накопления древесной растительностью тяжелых металлов.

Материал и методы исследований

Растительные пробы отбирали в сентябре на разном расстоянии от автомагистрали Москва-Нижний Новгород. Пробы минерализовали в герметически закрытых реактивных камерах аналитического автоклава (МКП-04) смесью азотной кислоты и пероксида водорода в соответствии с МУК 4.1.985-00 и МИ 2221-92. Минерализаты переводили на требуемый объем деионизированной водой. Контрольный раствор (смесь азотной кислоты и пероксида водорода) помещался в реактивную камеру без анализируемой пробы.

Содержание тяжелых металлов в минерализатах определяли методом атомно-адсорбционной спектрометрии. Для этого использовали спектрометр КВАНТ-З.ЭТА («КОРТЭК»).

Результаты и обсуждение

Во всех пробах, отобранных на расстоянии 500-700 м от автомагистрали, содержание свинца не превышало ПДК. В частности, концентрация этого элемента в осине было ниже ПДУ в 37–51 раз, в рябине и иве в 78 и 15 раз соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Содержание анализируемых химических в пробах, отобранных на расстоянии 500-700м от автомагистрали

Растения	Элементы				
	Со мкг/кг	Zn мг/кг	Pb мг/кг	Mn мг/кг	Cd мкг/кг
Осина	251 ± 5,6	50,2 ± 3,91	0,14 ± 0,03	42,8 ± 3,87	341 ± 21,3
Рябина	111 ± 21,4	14,9 ± 0,46	0,15 ± 0,03	233 ± 21,2	17 ± 0,71
Ива	234 ± 14,2	61 ± 0,56	0,32 ± 0,015	241 ± 20,1	241 ± 21,9

У растений, произрастающих у автотрассы, загрязненность свинцом и кадмием намного превышала их содержание вблизи магистрали. У проб осины, отобранных вблизи магистрали, содержание свинца было выше чем на удалении от нее в 7 раз, у рябины – в 5,2 и у ивы – в 6,5 раза. Кадмий особенно интенсивно накапливала ива. В ее ветвях этого элемента было больше ПДУ в 4,2 раза (табл. 2.)

Важный эссенциальный элемент – марганец, участвующий у животных в функционировании мышечной ткани, регуляции витаминов С, Е и др. процессах жизнедеятельности, находится во всех древесных растениях в относительно высокой концентрации. Его норма для растительных объектов составляет сотые доли процента. Среди обследованных объектов этого элемента меньше всего содержали ива и осина.

Таблица 2

Содержание анализируемых химических элементов в растениях, произрастающих у автотрассы

Растение	Со мкг/кг	Zn мг/кг	Pb мг/кг	Mn мг/кг	Cd мкг/кг
Осина	359 ± 19,1	1416 ± 131	0,98 ± 0,05	44,3 ± 19,5	784 ± 39,6
Рябина	144 ± 10,4	1236 ± 62,5	0,78 ± 0,09	184 ± 12,	338 ± 13,7
Ива	244 ± 15,2	2144 ± 141	1,44 ± 0,107	42,6 ± 11,8	1249 ± 54,3

Исходя из того, что суточная доза для млекопитающих по указанным микроэлементам находится на уровне 4-6 мг/сутки в пересчете на 100 кг животной массы, обследованная растительность в полной мере удовлетворяет потребности дендрофагов. Селена и кобальта древесная растительность также содержится в количествах, которые соответствуют потребностям млекопитающих.

Среди обследованных древесных растений опасность для животных представляет растительность, произрастающая вблизи автомагистрали. В ней содержится высокая концентрация таких опасных поллютантов как кадмий и свинец.

Список литературы

1. Еськов Е.Е., Еськова М.Д. Накопление свинца и кадмия в разных органах растений в зависимости от удаленности от автомагистрали // Агрехимия. 2013. № 5. С. 91-95.
2. Харченко Н.Н. Охотоведение: учебник для вузов. М.: МГУЛ. 2002. 370 с.

ШТАММ БАКТЕРИЙ *SERRATIA SPECIES K-57* – ПРОДУЦЕНТ МЕТАБОЛИТОВ С ПРОТИВОВИРУСНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Пучкова Л.И.

ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук,
Федеральное бюджетное учреждение науки государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора,
Россия, Новосибирская область, р.п. Кольцово

Андреева И.С.

заведующая лабораторией, канд. биол. наук,
Федеральное бюджетное учреждение науки государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора,
Россия, Новосибирская область, р.п. Кольцово

Мазуркова Н.А.

заведующая лабораторией, д-р биол. наук,
Федеральное бюджетное учреждение науки государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора,
Россия, Новосибирская область, р.п. Кольцово

В работе представлены данные по исследованию вновь выделенного штамма бактерии *Serratia species K-57*, обладающего противовирусной активностью в отношении вируса гриппа человека A/Aichi/2/68(H3N2), вируса осповакцины, вируса оспы мышей, вируса простого герпеса-2-го типа. Полученные характеристики штамма бактерии *Serratia species K-57* позволяют рекомендовать его для разработки лекарственных и профилактических противовирусных препаратов.

Ключевые слова: микроорганизмы, нуклеазы, вирус гриппа A/Aichi/2/68(H3N2), вирусы оспы мышей, осповакцины, простого герпеса 2-го типа.

Согласно имеющимся литературным данным нуклеазы можно отнести к белкам, проявляющим противовирусные свойства на моделях *in vitro*. Установлено, что рибонуклеазы обладают противовирусной активностью в отношении таких РНК-содержащих вирусов, как вирусы гриппа, полиомиелита, клещевого энцефа-

лита, дезоксирибонуклеазы тормозят синтез и размножение ДНК-содержащих вирусов, осповакцины, аденовируса, вируса герпеса [6, 9-11].

Фармацевтический препарат «Рибонуклеаза», назначают при, клещевом энцефалите, лиофильно высушенный порошок «Дезоксирибонуклеаза» используется при герпетических кератитах, остром катаральном воспалении верхних дыхательных путей аденовирусной природы, при лечении поражений, вызванных вирусом герпеса 1, 2 типа [9].

Скрининг бактериальных РНКаз, обладающих новыми противовирусными свойствами продолжается. Ведутся работы по выделению и характеристике секретируемых РНКаз бактерий рода *Pseudomonas* [11, с. 810]. Выявлено, что внеклеточная рибонуклеаза *Bacillus cereus* эффективна против вируса табачной мозаики [13, с.101]. РНКазы *Bacillus intermedius* при однократном введении предварительно зараженным уличным вирусом бешенства животным защищала 40% морских свинок и 50-70% кроликов [4, с. 41].

Штаммы рода *Serratia* широко известны как продуценты различного рода препаратов, содержащих нуклеолитические ферменты. Одним из наиболее изученных энзимов этого класса является эндонуклеаза штамма *Serratia marcescens*. Препарат «Эндоглокин», созданный на основе бактериальной эндонуклеазы применяется для борьбы и профилактики инфекций пчел, вызываемых рядом РНК-содержащих вирусов [1, с. 152; 8].

Поскольку бактериальная эндонуклеаза – это природный биологический катализатор белковой природы, она нетоксична благодаря способности к самопроизвольной инактивации и безвредна для человека, животных и растений. Фермент гидролизует нуклеиновые кислоты по эндонуклеолитическому механизму до моно-, ди-, три-, тетра- и олигонуклеотидов, чем обусловлено его воздействие на вирусы [2].

Целью работы являлось исследование вновь выделенного штамма бактерий *Serratia species* К-57, для определения возможностей его использования в биотехнологии антивирусных препаратов.

Материалы и методы

Штамм *Serratia species* К-57, использованный в работе, был выделен при скрининге природных бактериальных изолятов на наличие нуклеотических ферментов с использованием методики отбора колоний на селективной среде с ДНК и толуидиновым синим (Difco, США) [5, с. 35].

Определение таксономической принадлежности исследуемой бактерии проводили, изучая фенотипические признаки стандартными методами [12, с.193] и определяя нуклеотидные последовательности продуктов ПЦР, соответствующие гену 16S рРНК. Для получения геномных характеристик выделяли суммарную ДНК из чистой культуры и проводили ПЦР с универсальными праймерами, соответствующими гену 16S рРНК эубактерий: 5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3' и 5'-CGGCTACCTTGTACGACTT-3'. Нуклеотидные последовательности продуктов ПЦР определяли с использованием BigDye 3,1 Terminator Cycle Sequencing Kit и автоматического анализатора ДНК модели ABI 3130xl (Applied Biosystems, США), в Межинститутском Центре секвенирования ДНК СО РАН (г. Новосибирск). Филогенетический анализ выполняли с использованием программы MEGA версии 4 для нуклеотидных последовательностей гена 16S рРНК, определённых в данной работе, и близкородственных видов из базы данных GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

Условия культивирования и хранения штамма. Посевной материал получали, выращивая штамм *Serratia species* K-57 на жидкой или агаризованной питательной среде LB (“Difco”, USA) и среде А (%): пептон (“Difco”, USA) – 0,7; рыбный гидролизат – 0,4; NaCl – 0,5; агар – 1,7 при температуре 37°C, в течение 18-24 ч. Значение рН сред составляло 7,0-7,2.

Для получения образцов бактериальных препаратов штамм *Serratia species* K-57 культивировали на термостатированной качалке в течение 18 часов, при температуре 30-37°C, применяя питательную среду LB с последующим центрифугированием полученной культуральной жидкости (КЖ) в течение 20 мин, при 8000 об/мин. Полученные образцы фильтратов и биомассы хранили при температуре минус 20°C.

Субкультуры штамма *Serratia species* K-57 поддерживали периодическими пересевами на агаризованной среде LB. Хранили штамм в 15%-ном растворе глицерина при низкотемпературном замораживании и в лиофильно-высушенном состоянии. Штамм *Serratia species* K-57 депонирован в «Коллекции бактерий, бактериофагов и грибов ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора под номером В-1289.

Скрининг штаммов на наличие неспецифических нуклеаз (Н). Для определения наличия Н биомассу отдельных колоний вносили в 150-200 мкл ТЕН буфера (0,1 М трис, рН 7,5, 0,01 М ЕДТА, 0,05 М NaCl). Бактериальные клетки лизировали лизоцимом (0,5 мг/мл) с добавлением тритона X-100 (0,1%). Клетки осаждали центрифугированием на центрифуге Eppendorf, а клеточные экстракты использовали для определения нуклеазной активности. Аликвоты КЭ в количестве 1-2 мкл вносили в реакционную смесь, содержащую в качестве субстрата 1 мкг ДНК фага λ , T7 или РНК фага MS2 производства фирмы СибЭнзим (Новосибирск). Анализ нуклеазной активности проводили при оптимальной температуре в средне-солевом буфере [7, с. 46].

Продукты реакции подвергали электрофорезу в 0,8-1,0 %-ном агарозном геле (“Sigma”, США). О наличии эндонуклеаз в штаммах микроорганизмов и их активности судили по исчезновению субстратной ДНК на картине электрофореграммы в УФ-свете по отношению к контролю, а также по отсутствию следов РНК в геле.

Определение РНКазной и ДНКазной активности клеточных экстрактов. Для получения клеточных экстрактов (КЭ) бактериальные клетки лизировали лизоцимом (0,5 мг/мл) с добавлением тритона X-100 (0,1%) в TN-буфере (0,01М Трис рН 7,5; 0,5М NaCl) или разрушали ультразвуком (1 г биомассы в 4-х мл H₂O) на дезинтеграторе “MSE” (Великобритания).

Количественное определение РНКазной и ДНКазной активности КЭ определяли по превращению под их воздействием субстратных нуклеиновых кислот: суммарной дрожжевой РНК и ДНК из молок лосося («Медиген», Новосибирск) во фрагменты, растворимые в 4%-ной HClO₄, с появлением кислоторастворимого материала с адсорбцией при 260 нм [6].

Подготовка бактериальных препаратов для исследования на токсичность и противовирусную активность. Для приготовления препаратов, содержащих секретиромые нуклеазы, полученную культуральную жидкость (КЖ) штамма *Serratia species* K-57 центрифугировали при 10000 об/мин в течение 30 мин на центрифуге JA-21 (Beckman, США). Надосадочную жидкость стерилизовали ультрафильтрацией через Whatman фильтр с размерами пор 0,2 мкм и использова-

ли для испытания в качестве противовирусного препарата. До использования препараты хранили при температуре минус 20°C.

Осадок клеток штамма, полученный после центрифугирования и освобождения от надосадочной жидкости ресуспендировали в 4 мл дистиллированной H₂O и обрабатывали 4 раза по 30" с интервалом 30", на ультразвуковом дезинтеграторе для последующего выявления внутриклеточных нуклеаз. После УЗ-обработки разрушенные клетки осаждали центрифугированием при 10000 об/мин на микроцентрифуге "Eppendorf", клеточные экстракты (КЭ) отбирали и стерилизовали ультрафильтрацией через Whatman фильтры с размерами пор 0,2 мкм. Полученные препараты хранили до использования при температуре минус 20°C.

Анализ противовирусной активности. Для оценки противовирусной активности полученных препаратов использовали РНК-содержащий вирус гриппа человека A/Aichi/2/68(H3N2) При тестировании токсичности и противовирусной активности препаратов относительно вирусов гриппа использовали перевиваемую культуру клеток MDCK. Тестирование токсичности и противовирусной эффективности бактериальных метаболитов относительно вирусов оспы мышей (ВОМ, штамм К-1), осповакцины (ВОВ, штамм Л-ИВП) и вируса простого герпеса 2-го типа (ВПГ-2, штамм MS) проводили с использованием перевиваемой культуры клеток Vero. Культуры клеток были предоставлены «Коллекцией культур клеток ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора». Для исследования активности препаратов использовали профилактическую схему анализа [6, с. 567].

Результаты и обсуждение

Бактериальный изолят К-57, имеющий на селективной среде значительные зоны нуклеазной активности, был отобран для дальнейшего исследования в качестве продуцента секретируемых и внутриклеточных РНК-аз и ДНК-аз и тестирован на наличие активности, направленной на подавление размножения ДНК и РНК содержащих вирусов.

Согласно результатам молекулярно-генетического анализа нуклеотидной последовательности 16S рРНК бактерия К-57 отнесена к роду *Serratia* (99 % сходства по фрагментам определяемых последовательностей). На агаризованной среде LB штамм образовывал гладкие, округлые, блестящие, белесые, влажные, непрозрачные, колонии с ровным краем. Старые культуры формировали матовые, полупрозрачные, слегка шероховатые, плоские колонии, легко снимающиеся с агара петлей. Клетки штамма грамотрицательные, подвижные, палочковидные, были расположены по 1-2, реже соединялись в короткие цепочки (рис.1). Размер клеток односуточной культуры составлял 0,6-0,8×1,0×1,7-2,0 мкм.

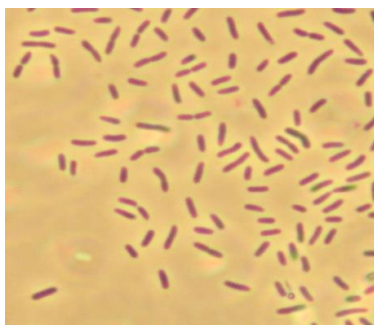


Рис. 1. Морфология клеток штамма *Serratia sp.* К-57; фазово-контрастная микроскопия, ×2500

В результате исследования физиологических и биохимических свойств бактерии К-57 (таблица) выяснено, что она является аэробом, с максимумом роста при температуре 30-37°C, отрицательна в тестах на уреазу, коагулазу, на индол, сероводород, амилазу; образует РНКазу и ДНКазу, гидролизует желатин, утилизирует цитрат с образованием кислоты, гидролизует сахарозу, маннит, мальтозу, глюкозу, но не лактозу; восстанавливает нитраты, штамм отрицателен в реакции MR, положителен в реакции FR. Обнаруженные морфо-физиологические и биохимические свойства бактерии К-57 подтверждают ее принадлежность к роду *Serratia*, определенную при геномном анализе.

Таблица

Фенотипические признаки бактерий рода *Serratia* и изолята К-57

Признак	Род <i>Serratia</i>	Штамм К-57	Признак	Род <i>Serratia</i>	Штамм К-57
Форма клеток	Палочки	Палочки	Гидролиз желатина	+	+
Размер (мкм)	0,5-0,7×1,5-2,5	0,5-0,7×1,5-2,5	Кислота из глюкозы	+	+
Подвижность	+	+	мальтозы	+	+
Эндоспоры	-	-	маннита	+	+
Грам-реакция	-	-	сахарозы	+	+
Оксидаза	-	-	лактозы	-	-
Индол	-	-	Восстановление нитратов	+	+
MR	>70% -	-	ДНКазы	+	+
F-P	+	+	липаза	+	
Цитрат Симонса	+	+	Пигмент	+/-	-
Сероводород	-	-	Каталаза	+	+
Уреаза	>70% -	-	Амилаза	-	-
Фенилаланиндеаминаза	-	-	Рост при pH 5-9	+	+
Лизиндекарбоксилаза	+	+	t 5-40°C	+	+

Обозначения: + положительная реакция; – отрицательная реакция. MR – реакция с метиловым красным; F-P реакция Фогес-Проскауэра.

По совокупности фенотипических и геномных характеристик бактерия К-57 определена как *Serratia species*, обозначена как *Serratia sp.* К-57.

Определение нуклеазной активности. При тестировании штамма *Serratia sp.* К-57 на селективных средах, содержащих нуклеиновые кислоты, установлено, что данный штамм обладает РНКазной и ДНКазной активностями. При количественном определении нуклеазной активности штамма *Serratia sp.* К-57 показано, что средняя РНК-азная активность КЖ штамма составила 280,5 ед.акт/мл, а активность клеточного экстракта – 270,8 ед.акт/мл или 3070,5 ед.акт/г влажной биомассы.

На рис 2 и 3 представлены результаты гидролиза ДНК фагов λ и T7 с помощью КЖ и КЭ штамма. Dg-98 и Dg-20 – являются бактериальными изолятами, параллельно используемые для анализа нуклеазной активности.

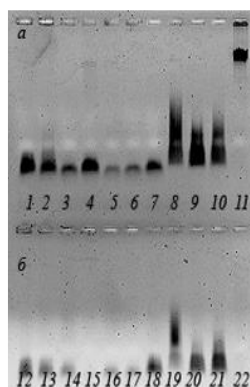


Рис. 2. Сравнительный анализ КЖ и КЭ отдельных клонов штаммов *Serratia sp.* К-57 и Dg-98, на наличие нуклеаз а) КЖ, б) КЭ. (1-7, 12-18) – клоны К-57, (8-10, 19-21) клоны Dg-98, 11- к ДНК фага Т7/w, 22-контроль (КЖ штамма *Serratia marcescens*)

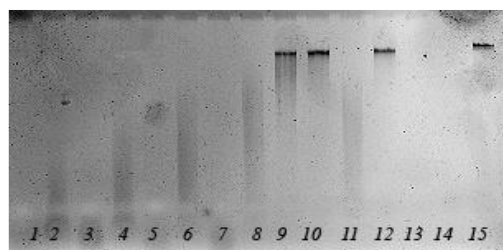


Рис. 3. Гидролиз ДНК фага λ/w под воздействием образцов КЖ штаммов *Serratia sp.* К-57 и Dg-98. 1-4 –штамм *Serratia sp.* К-57; 5-8- Dg-98; 9-12 – Dg-20; 13,14 – контроль (КЖ *Serratia marcescens*) 15 – контроль ДНК фага λ/w .
Разведение – 1:10 (дорожки 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13) и 1:100 (дорожки 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14)

Полученные данные свидетельствуют о том, что штамм бактерии *Serratia sp.* К-57 обладает ДНКазной активностью и гидролизует не только ДНК из молок ло-сося, но и ДНК фага Т7 (рис.1) и ДНК фага λ (рис.2). Показано также, что при значительном разведении КЖ ее нуклеазная активность сохраняется. На рисунках 2, 3 видно, что суточная КЖ штамма *Serratia sp.* К-57 эффективно гидролизует субстратные ДНК при 10-ти и 100 кратном разведении.

Определение противовирусной активности КЖ и КЭ штамма *Serratia sp.* К-57. Для испытания противовирусного действия образцов препаратов на основе биологически активных веществ штамма *Serratia sp.* К-57 использовали профилактическую схему анализа.

Определение противовирусной активности КЖ относительно вируса гриппа А/Н3N2. Штамм *Serratia sp.* К-57, выращивали на среде LB в течение 18 часов, при температуре 28-30°C. Для приготовления образцов КЖ штамма *Serratia sp.* К-57 клетки осаждали центрифугированием при 10000 об/мин в течение 30 мин, стерилизовали ультрафильтрацией и использовали для испытания в качестве противовирусного препарата. Для испытания на противовирусную активность применяли десятикратное разведение препарата. Препарат на основе КЖ штамма *Serratia sp.* К-57 нейтрализовал вирус гриппа человека с индексом нейтрализации (ИН) 2,5 lg.

Определение противовирусной активности КЭ относительно вируса гриппа А/Н3N2. Осадок клеток штамма, выращенного на среде LB в стандартных условиях, полученный после центрифугирования КЖ и освобождения от надосадочной жидкости, ресуспендировали в 4 мл дистиллированной H₂O и обрабатывали 4 раза по 30 секунд. После УЗ-обработки разрушенные клетки осаждали центрифугированием, КЭ отбирали и стерилизовали ультрафильтрацией. Наличие противовирус-

ной активности препарата определяли относительно вируса гриппа А/Н3N2. Изучение противовирусной активности показало, что образец препарата КЖ и образец КЭ штамма *Serratia sp. K-57* вызывают инактивацию РНК-содержащего вируса гриппа А/Н3N2 в профилактической схеме анализа. ИН данного вируса для обоих вариантов составлял 2,5 Ig, при активности РНКаз в образцах КЭ и КЖ 380,0 и 414,7 ед/мл, соответственно.

Для испытания на противовирусное действие относительно ДНК-содержащих вирусов использовали препарат на основе КЖ штамма *Serratia sp. K-57*, разведенный в 10 раз. ИН вируса ВОМ составил 2,41 Ig при титре вируса в контроле $10^{4,6}$ Ig ТЦД₅₀/мл, для вируса ВОВ ИН составил 2,00 Ig, при титре вируса в контроле $10^{4,47}$ Ig ТЦД₅₀/мл. ИН вируса ВПГ-2 под воздействием препарата составил 2,00 Ig, при титре вируса в контроле $10^{4,47}$ Ig ТЦД₅₀/мл.

Полученные результаты позволяют рекомендовать штамм *Serratia sp. K-57* для дальнейших разработок в качестве противовирусного средства профилактического назначения комплексного действия.

Список литературы

1. Аликин Ю.С. Развитие технологии получения и перспективы использования эндонуклеазы *Serratia marcescens*. Ферменты микроорганизмов, XI Всероссийская конференция, Сборник докладов, Казань. – 1998 – С.152-161.
2. Антимикробный препарат: Пат. РФ № 2337139 / Филимонова М. Н., Ершова Е. В., Сафин Ю. И. Опубл. 27.10.20081995.
3. Биосинтез микроорганизмами нуклеаз и протеаз. М.: Наука, 1979, с.75.
4. Гребенча С.В., Поцелуева Л.А., Баринский И.Ф., Деев С.М., Баландин Т.Г., Лещинская И.Б. Защитная активность РНКазы *Bacillus intermedius* у морских свинок и кроликов, зараженных уличным вирусом бешенства. // Вопросы вирусологии. 2006. Т.51, № 5. С. 41-44.
5. Методы общей бактериологии /под ред. Ф. Герхарда и др. – М.: Мир, 1983. Т. 1. 536 с.; 1984. Т. 3. 264 с.
6. Противовирусная активность водорастворимых метаболитов штамма *Aeromonas bestiarum* Вр-1010 / Пучкова Л.И., Макаревич Е.В. Ибрагимова Ж.Б. Андреева И.С. и др. // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3; С. 567. URL: www.science-education.ru/123-18769.
7. Пучкова Л.И., Афонина В.С., Андреева И.С. Штамм бактерий *Serratia species* Вр-471 – обладающий противовирусными свойствами а отношении вирусов гриппа типа А // Материалы X научно-практической конференции, 17-25 февраля 2014 г., т.38. Биология София. «Бял ГРАД-БГ» ООД – С. 46-49.
8. Средство "Эндоглокин" для профилактики и лечения вирусных заболеваний пчел и стимуляции развития пчелиных семей: пат. РФ № 2038776. / Детиненко Л.Д., Клименко В.П., Подгорный В.Ф., Аликин Ю.С. Иванов В.Н., Бунимович М.А. Опубл. 09.07. 1995.
9. Фармацевтическая композиция, содержащая фермент дезоксирибонуклеазу, альфа-фетопротеин и глицирризиновую кислоту или ее соли: глицирризонат аммония, или дикалия, или тринатрия: пат. РФ № 2494757 / Клопотенко Л.Л. – Опубл. 10.10.2013.
10. Шах Махмуд Р., Ильинская О.Н. Противовирусная активность биназы в отношении вируса пандемического гриппа А (H1N1). // 2013. Acta Naturae. 5, 49-56.
11. Kamble K.D., Pinjare V.S. Extra cellular ribonuclease production from *Pseudomonas species* // Asian J J.Exp. Biol. Sci., 2012. №3. С. 810-815.
12. "Bergey's Manual of Determinative Bacteriology". 9th ed. / Ed. John G. Holt. – Baltimore-London, Williams and Wilkins, 1997. V.1. 430p.

13. Zhou W.W., Niu T.G. Purification and some properties of an extracellular ribonuclease with antiviral activity against tobacco mosaic virus from *Bacillus cereus* // *Biotechnol. Lett.*, 2009. – № 31. – С. 101-105.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Розломий Н.Г.

доцент, кандидат биологических наук,
Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Пермь

Шелудько А.П.

магистрант института лесного и лесопаркового хозяйства,
Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Пермь

В статье дана краткая характеристика культур сосны и лиственницы на территории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество», рассмотрены основные вопросы по изучению таксационных показателей и рассчитан запас древесины на 1 га.

Ключевые слова: Приморский край, культуры, сосна, лиственница, таксационные показатели, запас.

Сосна обыкновенная в условиях Приморского края в естественных условиях не растет, но в лесокультурной практике использовалась довольно активно (1950, 1960 гг.).

Опыт ранних культур сосны созданы в окрестностях села Каймановка, графом Пеньковым (1903 г.) (барсуковская роща) в 60-х годах стали погибать и в последующем была вырублена. Культуры сосны обыкновенной на больших площадях созданы в окрестностях города Спасска, в условиях этого района хорошо растет и образует качественный древостой.

Культуры сосны в условиях Уссурийского района представлены культурами в районе поселка Барановский. Их состояние не изучено, поэтому они представляют интерес для науки и практики.

Лиственница занимает около 60 % лесных земель. Но лиственный древостой сосредоточен на севере ДВФО, где лиственница имеет пониженную продуктивность и низкую товарность. Она заражена комлевой гнилью на 70 %, в связи с тем, что древесина лиственницы на внешнем рынке в цене не понижается, есть смысл ее выращивание.

Цель исследования – анализ культур сосны и лиственницы на территории зеленой зоны г. Уссурийска (поселок Барановский), где лиственница посажена совместно с сосной обыкновенной, на соседних участках, что позволит сравнить эффективность лесных культур этих пород и оценить соотношение продуктивности и качества. Работы проводились по общепринятым в лесном хозяйстве методикам, в частности, способом закладки пробных площадей (рядами) (Павленко И.А., 1982 г.).

Были заложены учетные отрезки в культурах и сделан перечет деревьев, а также измерены их диаметры. Было определено, что в 20-ти летнем возрасте коли-

чество деревьев на 1 га составляет более 3 тыс.шт., что говорит о высокой сохранности растений. Отсутствие за этот период рубок ухода в насаждении повлекло торможение роста лучших деревьев, а также отставание в росте и затем отпад ослабленных. Максимальный диаметр из 200 измеренных деревьев составляет 38 см, минимальный – 10 см, средний диаметр – 24 см, высота – 19,6 м. наибольший диаметр имеют, как правило, деревья, сохранившие за собой наибольшую площадь питания (табл. 1, 2). По результатам изменения хода роста сосны и лиственницы на опытных объектах следует отметить, что древостои данных видов характеризуются достаточно равномерным ростом и развитием по высоте и диаметру стволов. Отмечена тенденция к некоторому увеличению изучаемых таксационных признаков с возрастом у искусственных насаждений.

Таблица 1

Данные по культурам, по каждому ряду сосны и лиственницы

№ ряда	Сред.диаметр (см)	Сред.высота (м)	Разряд вы-соты	Сред.объем (м ³)	Запас по рядам (м ³)
Сосна обыкновенная					
1	20,9(20)	19,6	IV	0,33	5,94
2	20,3(20)	19,5	IV	0,33	4,62
3	20,9(20)	19,7	IV	0,33	4,29
итого	20,7(20)	19,6		0,33	14,85
Лиственница					
1	20,8(20)	19,1	III	0,32	5,12
2	23,5(24)	19,9	III	0,48	9,63
3	21,5(22)	19,2	III	0,40	7,35
итого	21,9(22)	19,4		0,40	22,1

Таблица 2

Распределение деревьев сосны по ступеням толщины

Ступени толщины (см)	Число деревьев	
	шт.	%
10	1	2,2
12	1	2,2
14	1	2,2
16	5	11,2
18	4	8,9
20	5	11,2
22	12	26,7
24	6	13,3
26	6	13,3
28	2	4,4
34	1	2,2
38	1	2,2
итого	45	100

Таблица 3

Распределение деревьев лиственницы по ступеням толщины

Ступени толщины (см)	Число деревьев	
	шт.	%
1	2	3
12	1	2,2
14	1	2,2

1	2	3
16	4	8,7
18	7	15,2
20	9	19,5
22	10	21,7
24	7	15,2
26	1	2,2
28	4	8,7
30	2	4,4
итого	46	100

В данных таблицах представлены ступени толщины 2-х см и число деревьев.



Рис. График распределения стволов по ступеням толщины

На графике видно, что у лиственницы количество деревьев с большим диаметром, по сравнению с сосной, больше начиная со ступени толщины 22 см. А с 16 до 22 деревьев больше у сосны (рисунок).

Запас на пробной площади будет равен объему среднего дерева (V_{cp}), умноженному на количество деревьев на пробной площади (n):

$$M = V_{cp} * n$$

Так определяем запас по каждому ряду, учитывая пни, складываем и получаем объем на 300 м² по сосне и 450 м² по лиственнице. Получилось, что запас на пробной площади по сосне составил – 14,85 м³, а по лиственнице – 22,1 м³.

Запас на 1 га составил, по сосне 435 м³, а по лиственницы 491 м³.

В заключении необходимо отметить, что исследуемые культуры сосны и лиственницы по совокупности таксационных характеристик демонстрируют высокие показатели роста и развития. Отсюда следует, что эти насаждения являются источником получения высококачественного семенного сырья, для создания высокопродуктивных и устойчивых культур данных видов. Воспроизводство лесов созданием культур с улучшенными наследственными свойствами, позволит обеспечить повышение продуктивности качества и устойчивости насаждений.

Список литературы

1. Гуков Г.В., Розломий Н.Г. Оценка рекреационного потенциала зелёной зоны г. Уссурийска (южное Приморье) / Г.В. Гуков, Н.Г. Розломий // Научно-практический журнал Вестник ИрГСХА, № 44, 2011. С.38-46.
2. Доклад об осуществлении департаментом лесного хозяйства Приморского края федерального государственного лесного надзора (лесной охраны) в области лесных отношений и об эффективности контроля, 2015 год.
3. Дылис Н. В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока. Изменчивость и природное разнообразие. – М., 1961. – 210 с.
4. Сериков, М. Т. О проектировании освоения защитных лесов рекреационного назначения // ИВУЗ. Лесной журнал. 2008. № 6. С. 50-53.
5. Лиственница // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890-1907.
6. Лесная энциклопедия: т.1 / гл. ред. Воробьёв Г. И.; ред. кол.: Анучин Н. А. и др. – М.: Сов.энциклопедия, 1986.
7. Титова, М.С., Реакция пигментной системы сосны обыкновенной на техногенное загрязнение на территории исторически значимых объектов г. Уссурийска / М.С. Титова, Н.Г. Розломий // Вестник КрасГау, № 4, 2014. С. 170-173.
8. Усенко, Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1984.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ И СТРЕССОВЫЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ

Чухманова М.В.

магистрант первого курса естественно-географического факультета,
Брянский государственный университет им. ак. И.Г. Петровского,
Россия, г. Брянск

Поденок Р.А., Легкая В.В., Павловская Е.А.

студенты четвертого курса естественно-географического факультета,
Брянский государственный университет им. ак. И.Г. Петровского,
Россия, г. Брянск

В статье рассматриваются конкретные сроки сбора лекарственного сырья, содержащего дубильные вещества, а также определения условий, при которых достигается максимальное накопление данных биологически активных веществ в наземных частях лекарственных растений.

Ключевые слова: дубильные вещества, кора дуба, листья крапивы, танины.

Приспособленность к условиям среды у видов лекарственных растений изменяется в ходе онтогенеза, что подтверждает необходимость учёта возрастных состояний при заготовке лекарственного растительного сырья. Установлены особенности накопления дубильных веществ (танинов) в зависимости от внешних факторов – времени дня и сезона года – со сменой температуры, влажности. Приведены рекомендации по оптимизации сбора лекарственных растений.

Дубильные вещества – группа разнообразных и сложных по составу растворимых в воде органических веществ ароматического ряда, содержащих гидроксильные радикалы фенольного характера. Практически во всех растениях встреча-

ются дубильные вещества. Характерной особенностью их является способность образовывать соединения с металлами, белками. Существуют некоторые растения, в которых содержание этих веществ достигает 30%, к таким растениям относятся бадан, кора дуба, корневище кровохлебки, ягоды черемухи, черники. Заготовка растительного сырья, содержащего дубильные вещества имеет свои особенности. В литературных источниках не существует стандартизированного подхода к правилам и срокам заготовки сырья, содержащего дубильные вещества, это объясняется разнообразием типов сырья: трава, листья, плоды, кора [1, с. 7].

Цель исследования – выявить особенности накопления дубильных веществ в зависимости от суточных, сезонных, температурных и других факторов окружающей среды.

Особенное применение подобные соединения получили в фармацевтической промышленности, медицине. Факторы внешней среды могут изменяться закономерно и случайно. Закономерно изменяющиеся условия среды (смена сезонов года) вырабатывают у растений генетическую приспособленность к этим условиям.

Для выполнения учёта содержания дубильных веществ в работе использовались: высушенные образцы коры дуба, заготовленные в 2015-2017 гг. в Брянской области; листья крапивы двудомной.

Растительное лекарственное сырье обрабатывалось общепринятым способом, измельчалось вручную и с использованием автоматических измельчителей. Водную вытяжку лекарственного растительного сырья (ЛРС) обрабатывали рекомендованным методом экстрагирования, использовали при осуществлении перманганатометрии и потенциометрического титрования [5, с. 181].

Исследование проводилось на НИЛ «Мониторинга сред обитания». Лаборатория оборудована в соответствии с требованиями ФГОС.

Изучение суточной динамики накопления дубильных веществ на примере крапивы двудомной.

Исследования по суточной изменчивости дубильных веществ проводились на полновозрастных растениях, произрастающих в Брянской области. Для исследований брали облиственные побеги с 20 особей длиной 15-20 см. Образцы собирали в течение суток с интервалом в три часа.

Содержание суммы дубильных веществ определяли методом потенциометрического титрования. Все показатели приведены в процентах на абсолютно сухую массу сырья (рис. 1).

Результаты суточных изменений содержания дубильных веществ в листьях крапивы показали, что максимум танинов накапливается в утренние часы, подъем происходит с 6 до 9 часов утра. К полудню наблюдался резкий спад уровня содержания танинов (в среднем с 4,3% до 1,6 % и с 3,8% до 1,5% соответственно), далее продолжалось увеличение количества танинов в листьях, и второй пик накопления приходился на 18 часов, затем снова количество танинов уменьшалось.

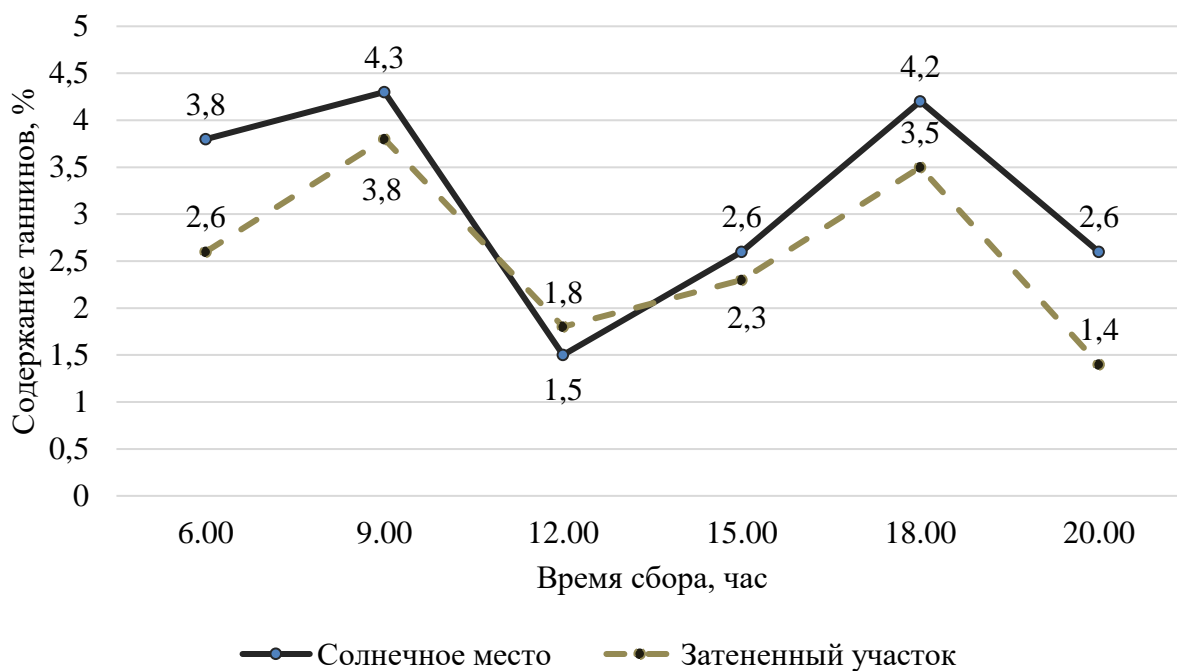


Рис. 1. Суточные колебания содержания танинов в листьях крапивы

Полученные данные дают основание предполагать, что в период, когда в листьях крапивы протекают энергетические фотосинтетические процессы, происходит интенсивное образование танинов. Это хорошо согласуется с литературными данными по изучению правил сбора лекарственных растений, где показано, что лишь после появления листьев (основного фотосинтезирующего аппарата) происходит интенсивный синтез биологически активных веществ.

Более того, накопление дубильных веществ происходит интенсивнее в листьях растений, произрастающих в солнечных местах. На затененных участках, количество танинов в 1,5-2 раза ниже.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что в зависимости от освещения, температуры, происходят значительные изменения в обмене веществ растений, в частности в образовании и превращении полифенольных соединений, в течение суток. Естественно, при этом меняются и свойства лекарственного сырья, что должно быть принято во внимание при переработке сырья крапивы двудомной, а также при проведении научных исследований этого растения.

Для определения влияния сезонных факторов изучали содержание дубильных веществ дуба черешчатого.

Сбор коры дуба проводили с февраля по август. Для чего на гладкой и неповрежденной коре делали кольцевые надрезы, разрезали вдоль и снимали кору в виде желобков. Для эксперимента собирали кору со старых стволов и молодых веток или молодых дубков. Сушили кору в хорошо проветриваемом помещении, ежедневно переворачивая. Хранили в плотно закрытых стеклянных банках. Измельчение проводили перед анализом.

Из измельченной коры готовили отвар. Водное извлечение подвергали редоксиметрическому анализу (рис. 2).

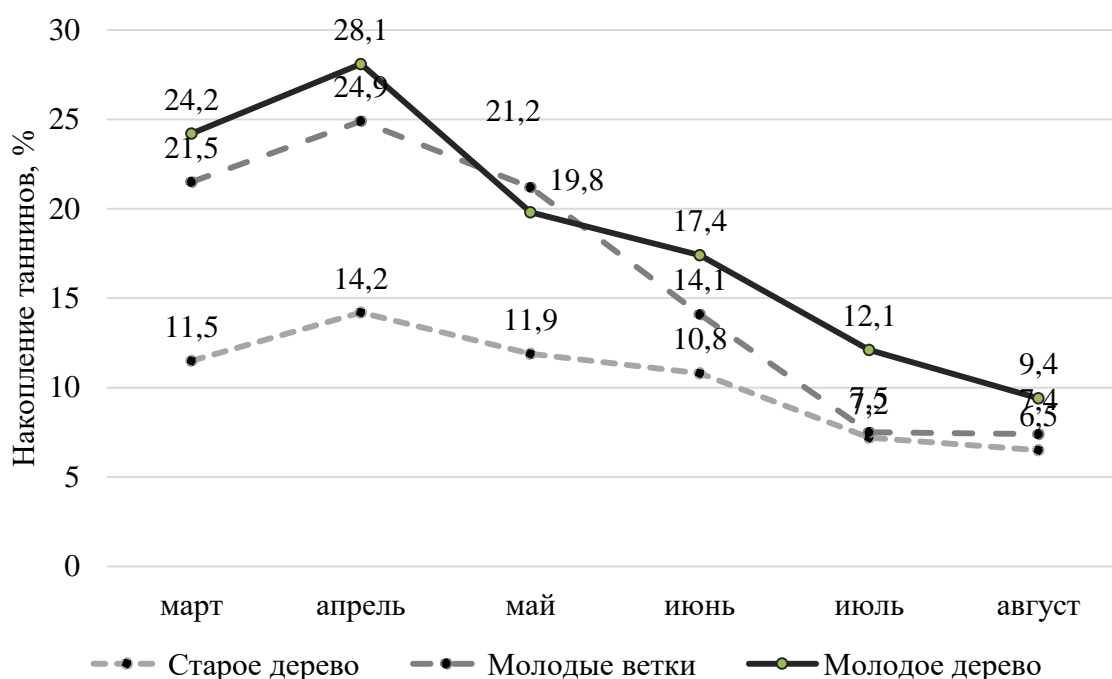


Рис. 2. Динамика накопления дубильных веществ в коре дуба

На диаграмме отчетливо прослеживается максимум накопления дубильных веществ в коре дуба, приходящийся на апрель. Это объясняется прежде всего функциями и значением дубильных веществ в жизни растения. Дубильные вещества в растении находятся в клеточных вакуолях и при старении клеток адсорбируются на клеточных стенках.

Дубильные вещества выполняют в растениях в основном защитные функции. При механическом повреждении тканей начинается усиленное образование дубильных веществ, сопровождающееся их окислительной конденсацией в поверхностных слоях, защищая тем самым растение от дальнейшего повреждения и негативного влияния болезнетворных микроорганизмов. Благодаря большому количеству фенольных гидроксидов дубильные вещества обладают выраженными бактериостатическими и фунгицидными свойствами, предохраняя тем самым растительные организмы от различных заболеваний. Особо подвержены заболеваниям молодые побеги и деревья, не имея большого количества защитных тканей, образуемых деревом годами. Потому выработка дубильных веществ максимальна у молодых растений, что явно прослеживается на графике. Так, в коре молодых побегов содержание танинов в апреле составило 24,9 – 28,1%, в коре старого дуба в 23 раза меньше – 14,2%.

Увеличение танинов ранней весной, объясняется началом активного сокодвижения, а, следовательно, мобилизацией сил растительного организма к периоду цветения, плодоношения. Количество многих биологически активных веществ возрастает именно ранней весной.

Выводы.

1. Рассмотрены суточные колебания содержания танинов в листьях крапивы двудомной. Наибольшее накопление дубильных веществ в утренние и вечерние часы, тогда как в полдень наблюдался резкий спад активных веществ.

2. Проанализирована зависимость накопления дубильных веществ растениями от произрастания на солнечных и затененных участках. В солнечных местах, в зеленых листьях накапливается танинов больше. Больше дубильных веществ и в

коре молодых деревьев в сравнении со старыми, что обосновано анализом коры дуба молодых ветвей и старых деревьев.

Список литературы

1. Ананьина Н.А. Исследование дубильных веществ клубней георгины простой / Н.А. Ананьина // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции : сб. науч. тр. / под ред. М.В. Гаврилина. – Пятигорск, 2010. – Вып. 65.

2. Данилова Н.А. Количественное определение дубильных веществ в корнях щавеля конского методом спектрофотометрии в сравнении с методом перманганатометрии / Н.А. Данилова, Д.М. Попов // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2004. – №2. – С.179-182.

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

ХАРАКТЕРИСТИКА ГУТТАПЕРЧЕВЫХ ШТИФТОВ

Альникина О.С., Григорян М.М., Короткая А.Р., Гамаюнова А.А.

студентки третьего курса стоматологического факультета,
Волгоградский государственный медицинский университет,
Россия, г. Волгоград

В данной статье производится анализ гуттаперчевых штифтов на основании данных научных статей, учебников и диссертаций. Сравниваются различные характеристики гуттаперчевых штифтов с учетом их положительных и отрицательных сторон. Делается вывод о том, что при эндодонтическом пломбировании наиболее целесообразно использовать данные штифты.

Ключевые слова: гуттаперчевые штифты, obturation, эндодонтическое лечение, осложнения кариеса.

Осложнения кариеса в настоящее время не теряют своей актуальности в современное время, поэтому проблема эндодонтического лечения зубов до сих пор находится в зоне исследования ученых [3, 6]. Некачественное эндодонтическое лечение, отсутствие герметичного пломбирования корневого канала, плохо запломбированная верхушка корневого канала может быть причиной острых воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области.

Для пломбирования корневых каналов применяют два основных вида корневых штифтов: гуттаперчевые и металлические [1, 8, 10]. На рынке стоматологических услуг obturation корневых каналов гуттаперчей является наиболее распространенным методом пломбирования [4, 9]. Гуттаперча – это полимерный материал, который содержит в себе полиизопрен, получаемый из тропического дерева в Малайзии, он является доступным, а также биологически совместимым с тканями зуба. При температуре 20-27 60% гуттаперчи находится в кристаллическом состоянии, 40% в аморфном состоянии, обладает свойством вязкой эластичности – в твердом состоянии эластичен, в жидком низкотекучая жидкость. При нагревании выше 65°C переходит в жидкое состояние. При длительном нахождении на воздухе окисляется и становится жесткой и ломкой [2, 5, 7].

Цель работы: рассмотреть характеристику гуттаперчевых штифтов, технологии применения и требования, предъявляемые к гуттаперче. Преимуществами гуттаперчевых штифтов по данным литературы есть биосовместимость с тканями зуба и тканями периапикальной области, устойчивость к воздействию тканевой жидкости, рентгеноконтрастность, также не рассасывается в корневом канале и не окрашивает зуб.

Недостаток данного материала – это отсутствие адгезии к стенкам корневого канала и способности блокировать действие микроорганизмов [11]. В составе используемых гуттаперчевых штифтов содержится 20% бета-гуттаперчи, 75% окиси цинка, 1% рентгеноконтрастного вещества, около 4% красители, пластификаторы, антиоксиданты. Существуют основные и дополнительные гуттаперчевые штифты. Основные штифты имеют стандартные размеры от 015 до 140 и цветовую маркировку ISO соот-

ветствующих эндодонтических инструментов. Дополнительные штифты выпускаются в серии из 5 размеров XX-fine, X-fine, fine, medium, large [5, 6].

Для obturации корневых каналов с использованием гуттаперчевых штифтов применяют несколько методов: метод одного штифта, холодная и горячая вертикальная и латеральная конденсация, термоуплотнение, применение гуттаперчи на пластиковых носителях и покрытой композитами, метод пломбирования с использованием химически размягченной гуттаперчи [2, 3].

Для удаления гуттаперчи из корневого канала в случаях перелечивания используется механический, химический методы и их сочетание. Гуттаперча растворяется в хлороформе, галотане и скипидаре [3, 8].

Вывод. По сравнению с довольно большим разнообразием материалов для пломбирования корневых каналов гуттаперчевые штифты отвечают большинству требований, близкому к идеальному материалу для obturации корневых каналов.

Список литературы

1. Алдарова Л.М., Артемьева Н.К., Аршинник С.П. Здоровьесберегающее образование: современные факторы развития. Самара, 2016.
2. Авакян И.Б., Бучилова И.А., Воронина Э.В., Голубева Г.Ф. и др. Педагогика и психология, наука и образование: теоретико-методологические подходы и практические результаты исследований. Коллективная монография/под редакцией В.А. Куриной, О.А. Подкопаева. Самара, 2017. – 454 с.
3. Афанасьева О.Ю. и др. Гарантии и гарантийные обязательства на стоматологическое лечение//Медицинский алфавит. - 2014. - Т. 3, № 13. -С. 57-59.
4. Батюков, Н.М. Возможности применения данных денальной компьютерной томографии при оптимизации эндодонтического лечения осложнений кариеса зубов / Н.М. Батюков, М.А. Чибисова, А.В. Прокопович // Стоматология XXI века : материалы XXIII и XXIV Всероссийских науч.-практ. конф. – М. : Б.и., 2010. – С. 134-138.
5. Головченко С.Г., Денисенко Л.Н., Федотова Ю.М. Совершенствование образовательных технологий профессиональной подготовки врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2014. № 10-6. С. 1085-1088.
6. Данилина Т.Ф. и др. Пропедевтическая стоматология -фундамент высшего образования по специальности «Стоматология»//Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2013. Т. 15, № 5. С. 14-16.
7. Колесова Т.В. и др. Современные принципы организации стоматологического приема//В книге: V Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области Тезисы докладов. 2001. С. 278.
8. Крюкова А.В., Осипов А.Е., Денисенко Л.Н. Стоматологическое здоровье студентов //Успехи современного естествознания. 2013. № 9. С. 54.
9. Сызранова Н.Н., Денисенко Л.Н. Внеучебная деятельность школьников здоровьесберегающей направленности//Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, № 4. – С. 336-337.
10. Цырюльникова А.А., Крюкова А.В., Денисенко Л.Н. Стоматологический статус студентов//Успехи современного естествознания. -2014. -№ 6. -С. 120-121.
11. Ягупова В.Т., Федотова Ю.М., Филюк Е.А., Денисенко Л.Н. Врач-стоматолог как исполнитель медицинских услуг//Успехи современного естествознания. 2014. №»11. С. 22-26.

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ТРАВМАХ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ. ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПЕРИОДЕ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАМИ ЛИЦА И ЧЕЛЮСТЕЙ

Афанасьев Е.В., Галкин А.Н.

студенты четвертого курса факультета стоматологии,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Костригина Е.Д.

ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

В статье отображены все основные вопросы физиотерапевтических методов лечения, применяемых при травмах челюстно-лицевой области. Обозначена роль физиотерапевтических методов. Описана методика и правила проведения физиотерапевтических процедур.

Ключевые слова: физиотерапия, электрофорез, переменный ток, УВЧ-терапия, магнитотерапия.

Цель проведения физиотерапевтических процедур- воздействие на патогенные звенья процесса и проведение симптоматического лечения. Так, например, травма зуба неизбежно влияет на ткани десны и периодонта.

При проведении курса физиотерапии, все многочисленные рецепторы слизистой полости рта подвергаются раздражению. Это рефлекторное воздействие благоприятно влияет на нервную систему и гемодинамику. В пародонте отмечается улучшение крово- и лимфообращения, снижается образование патологических грануляций, уменьшается воспаление и застойные явления, активизируется активность соединительной ткани, ускоряются процессы регенерации. Все это является ценными свойствами физиотерапии. При различных стоматологических заболеваниях показаны различные методы физиотерапевтического лечения. Рассмотрим более подробно каждый из них.

Постоянный ток. Электрофорез- физиотерапевтическая процедура, при которой растворы лекарственных веществ доставляются в ткани с помощью электрического тока. Этот метод физиотерапии часто применяется в период реабилитации после травм и ранений в лицо и челюсти. Виды электрофореза:

- на поверхности зуба;
- над десной;
- в полости носа.

Эта процедура проводится аппаратом «Поток-1». В его комплекте имеются внутриворотные и внеротовые активные электроды, различные по размерам и форме. При необходимости устранить воспалительные процессы, назначают электрофорез с раствором аскорбиновой кислоты (5%), витамин Р(1%) , раствор трипсина, 1% раствор никотиновой кислоты. При воздействии этих препаратов на ткани улучшается трофика и минеральный обмен. Дидинамометрия–модулированный синусоидальный импульс тока. При проведении физиотерапевтических процедур методом дидинамотерапии – ионы в тканях перераспределяются, изменяется проницаемость мембран и оболочек клетки, тем самым улучшается кровообращение,

трофика, обезболивание. Для проведения таких процедур применяют аппарат СНИМ-1. У данного аппарата 6 разновидностей тока с различной продолжительностью импульсов. Процедуры этим прибором проводят при заболеваниях пародонта. Продолжительность сеанса увеличивают с 5 до 15 минут. Курс лечения обычно составляет пять дней.

Флюктуоризация – лечение проводится переменным током. Используют аппарат АСБ-2. В его комплекте имеются вне- и внутритротовые электроды. В арсенале этого прибора три формы тока:

- 1 – двухполярный симметричный;
- 2 – частично выпрямленный;
- 3 – постоянно пульсирующий ток.

Первую и вторую формы применяют для снятия воспаления и боли. А третья форма применяется для введения растворов лекарственных препаратов. При воспалении флюктуоризацию следует сочетать с УВЧ и микроволновой терапией. Показания к применению: гингивит, пародонтит и пародонтоз.

Переменный ток. Используют аппараты Дарсонваля Искра-1 и Искра-2. Эти приборы генерируют высокочастотный переменный ток малой силы и высокого напряжения. В результате выдается резко затухающий заряд. В процессе лечения Дарсонвалем можно добиться снижения чувствительности периферических нервных рецепторов, тем самым достигается болеутоляющий эффект. Уменьшается зуд в тканях, снимается спазм сосудов, усиливается отток и движение лейкоцитов. Дарсонвализацию проводят токами тихого и искрового заряда. При использовании тока тихого заряда электрод накладывается на кожу или слизистую оболочку. Дарсонвализация влияет на коагуляцию и микрогенез. Лечение Дарсонвалем длится 10 дней. Рекомендовано сочетать этот вид физиотерапии с назначением процедур УФО.

УВЧ-терапия. УВЧ как один из видов электролечения в стоматологии проводится аппаратами УВЧ-4 и УВЧ-66. Под воздействием ультразвукового поля происходит изменение коллоидов молекул. Это связано с тепловым и осциляторным эффектами. Под действием полей УВЧ активируются макрофаги, снижается отек, активизируется обмен веществ, наблюдается усиление роста молодой соединительной ткани, снижается чувствительность нервных рецепторов [1].

Микроволновая терапия. Ультразвук-это электромагнитное поле микроволнового диапазона. Микроволны проникают в ткани организма на глубину нескольких сантиметров. Под их воздействием стимулируется процесс регенерации. Таким образом достигается противовоспалительное, болеутоляющее и антиспазматическое действие. Курс лечения- 10 дней. Между излучателем и тканями помещается любое нейтральное масло (персиковое или абрикосовое). В стоматологии используется керамический излучатель. Под воздействием ультразвука усиливается обмен веществ, активизируется ферментация, проницаемость клеточной мембраны увеличивается. Стимулируется выработка биологически активных веществ. Воздействие ультразвука на ткани сравнивается с микромассажем клеток. С помощью ультразвука в ткани вводятся в ткани лекарственные вещества (витамин С, Е, группа В, фторид натрия). С помощью ультразвука можно проводить биоэхолокацию – диагностику поражения ткани. Для удаления зубного камня в стоматологической практике применяют аппарат «Ультрадент».

Аэроионотерапия. Этот метод физиолечения используется при острых воспалительных заболеваниях пародонта. При проведении аэроионотерапии- частицы

лекарственных средств распыляются струей воздуха. Это способствует улучшению лимфо- и кровообращения, активируется обмен веществ. На современных стоматологических установках предусмотрены специальные распылители для этих целей. Или используется компрессор другой конструкции. Можно использовать в качестве аэрозолей растворы лекарственных веществ, в зависимости от фазы и течения воспалительного процесса. Используют растворы обезболивающих некролитических и антибактериальных лекарственных средств (1% раствор цитраля, ферменты, антибиотики и т.п.) В период регенерации используют 5% раствор аскорбиновой кислоты, сок каланхоэ, прополис, ромазулан, алоэ и т.д.

Светолечение. УФО – физиотерапевтическая процедура, направленная на уменьшение воспалительного процесса, стимулирует обменные процессы. Показанием к назначению УФО – является воспаление пародонта. С помощью конических металлических насадок можно направить луч локально в полость рта. В стоматологии используется аппарат УЛФ-1.

Ваккум-терапия. Суть лечения состоит в образовании на десне гематом в области переходной складки при помощи аппарата АЛП-02. При проведении сеанса вакуум-терапии на десне образуются 4-6 гематом. Рассасываясь, они действуют как биогенные стимуляторы, активизируют трофические, иммунобиологические и регенеративные процессы. Таким образом, в тканях пародонта купируется воспалительный процесс. В результате перемещения участков раздражения по всему пародонту, происходит своеобразный массаж. В тканях пародонта улучшается кровообращение, застойные явления исчезают, улучшается обмен и регенерация [3].

Гидротерапия. Данный вид физиопроцедуры заключается в орошении полости рта из специальных аппаратов. Орошение производится различными насыщенными жидкостями или растворами лекарственных веществ под давлением (отвары трав, минеральные воды, морская вода, раствор фурацилина, перекиси и т.д.) В стоматологических установках предусмотрены стаканчики для растворов лекарственных веществ. Они подогреваются, и при помощи наконечника и пистолета производится аэрозольное распыление этих растворов (установка УФТ-1). Наиболее широкое распространение в стоматологии получила ирригация углекислотой. Стоит отметить отечественный гидромассажный стоматологический аппарат АГМС. С его помощью проводится гидромассаж десен пульсирующей струей воды, насыщенной углекислотой, воздухом и лекарственными растворами. Под действием углекислоты изменяется рН среды, стимулируются обменные процессы, улучшается кровообращение.

Массаж. При помощи специальных вибромассажеров и вибрирующих зубных щеток производится массаж десен. Такой массаж улучшает кровообращение, обменные процессы, регенерацию. Имеется множество насадок к стоматологическому наконечнику, вибрирующих во время работы бормашины. Массаж десен улучшает лимфоток, это способствует рассасыванию воспалительного экссудата, уменьшается отечность тканей. Вибромассаж эффективен в начальной стадии заболеваний пародонта.

Грязелечение. Лечебная грязь благодаря своим химическим свойствам положительно влияет на ткани пародонта. Для грязевых аппликаций на деснах используют сульфидные (иловые) грязи, торф. Лечебный эффект грязевых аппликаций достигается за счет рефлекторного воздействия на чувствительные рецепторы. Ускоряется отток лимфы, улучшается кровообращение, изменяется рН среды в щечную сторону.

Парафино и озокеритолечение. Это один из видов теплового лечения. Парафино-озокеритная аппликация на десну оказывает рассасывающее, противовоспалительное и антисептическое действие. Аппликации накладываются на десну на 10-20 минут. Курс лечения 10-15 сеансов.

Криотерапия. Это метод лечения низкими температурами. В тканях пародонта под воздействием низких температур происходят сложные биохимические процессы. Во-первых, притупляется боль и исчезает отек тканей, замедляется распад белков. Снижается гипоксия и ацидоз. При проведении криотерапии для заморозки используют жидкий азот. Для проведения криотерапии используют автономную стоматологическую криотерапевтическую установку КУАС-01-МТ. Экспозиция процедуры 10-15 минут. Ежедневно проводят от трех до семи процедур криотерапии. Местная гипо-гипертермия – это использование контрастных температур, оказывающих влияние на микроциркуляцию, стимулирующих сосуды (расширяются при высоких температурах и сужаются при низких температурах). Потепление в тканях пародонта, происходящее при гиперемии, развивают и удерживают до 10 часов. Это приводит к нормализации функций сосудов и нервных структур. После таких процедур улучшается всасывание лекарственных веществ. Соответственно, эффективность медикаментозного лечения повышается. Гипотермия и гипертермия показаны при хроническом катаральном гингивите, хроническом гипертрофическом гингивите.

Криодеструкция. Это разновидность криохирουργии. Экспозиция холода более продолжительна, а температура – ниже. Криодеструкция назначается при гипертрофическом гингивите 3 стадии, фиброматозе десен, при наличии гноетечения и грануляционной ткани в пародонтальных карманах.

Магнитотерапия. При заболеваниях пародонта для снижения воспаления и боли показана магнитотерапия. Применяют назубнодесневые магнитные капы и магнитные зубные щетки. Терапевтический эффект возникает за счет магнитофор. Магнитофоры являются источником постоянного магнитного поля. Магнитные силовые линии концентрируются в зоне патологий. Под воздействием магнитного поля уменьшается отек, гиперемия, кровоточивость десен, выделение экссудата из пародонтальных карманов. Магнитная зубная щетка обеспечивает ежедневный магнито-массаж тканей пародонта. Для магнитотерапии используют аппараты «Полюс-1», Звезда-3 и т.д. [2]

Благодаря развитию биофизики и электроники арсенал, применяемых в челюстно-лицевой хирургии физиотерапевтических методов лечения, расширился. Применение методов физиотерапии в сочетании с другими методами лечения позволяет уменьшить тяжесть клинических проявлений и снизить частоту осложнений заболеваний.

Список литературы

1. Лукиных Л.М., Успенская О.А. Физиотерапия в практике терапевтической стоматологии. – М.: Изд.-во «Медицина», 2005. 230 с.
2. Муравянникова Ж.Г. Основы стоматологической физиотерапии. М.: Изд.-во Медицина для вас. 2010. 180 с.
3. Пастухов О.Г., Шефтелович Т.К., Ермошенко Л.С. Физиотерапия в стоматологии: Учебно-методическое пособие. М.: Медиа.2010. 156 с.

НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЕМЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ В ГИНЕКОЛОГИИ ВЫЗЫВАЮЩИЕ МАТОЧНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ

Банникова Н.И., Лебедик И.А.

студентки, Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск

Научный руководитель – врач высшей категории, к.м.н. Хуцишвили О.С.

В статье рассматривается частота встречаемости предраковых заболеваний репродуктивных органов женщины, их связь с различными нарушениями менструального цикла. Заболевания шейки матки являются одним из наиболее частых патологических состояний женской репродуктивной системы и не имеют тенденции к снижению. С помощью метода гистероскопии были обследованы женщины от 21 года до 78 лет. Данный метод дает возможность не только детально осматривать полость матки, но и выполнять прицельную биопсию патологических очагов эндометрия с последующим гистологическим исследованием.

Ключевые слова: гинекология, предраковые заболевания матки, полипы эндометрия матки, миома матки, гистероскопическое исследование, эндометриоз.

За последние несколько лет значительно возросла частота встречаемости гиперпластических заболеваний репродуктивных органов женщины (ГЗРЖ). По данным некоторых авторов миома, аденомиоз, гиперпластические процессы эндометрия занимают ведущее место в структуре всей гинекологической патологии. Так гиперпластические процессы эндометрия (гиперплазия и полипы эндометрия), по разным источникам, имеют частоту встречаемости от 15 до 50% среди всех гинекологических заболеваний, миома матки встречается с частотой 25-50%, а эндометриоз 12-50%. Как видно, в структуре гинекологической патологии данные заболевания имеют высокую частоту. Кроме того, они часто становятся причиной различных нарушений менструального цикла (меноррагий и метроррагий), а также играют значительную роль в возникновении бесплодия. Помимо всего прочего, одним из самых тяжелых осложнений этих заболеваний является малигнизация, однако наиболее часто среди них она встречается при гиперпластических процессах эндометрия. При длительном течении и отсутствии лечения гиперпластические процессы эндометрия являются основой развития рака эндометрия, который в настоящее время занимает четвертое место в структуре злокачественных новообразований у женщин и имеет тенденцию к увеличению. Часто у женщин одновременно диагностируются две и более патологии, связанные с избыточной пролиферацией в тканях матки. Многие исследователи отмечают увеличение частоты сочетанного (параллельного) развития миомы матки, аденомиоза, и гиперпластических процессов эндометрия до 63%, а у пациенток в пременопаузальном периоде, на фоне возрастной гормональной перестройки, до 73%. При этом сочетание этих заболеваний отрицательно влияет на психоэмоциональное состояние женщины, снижая работоспособность и ухудшая качество жизни. В 72-85% случаев сочетанная патология матки формирует у пациенток показания для удаления матки. Подобные случаи всегда должны привлекать пристальное внимание ввиду сложностей в определении тактики лечения. Диагностика этих заболеваний представляет определенные трудности. С внедрением в клиническую практику гистероскопии появилась возможность не только детально осматривать полость матки, но и выполнять

прицельную биопсию патологических очагов эндометрия с последующим гистологическим исследованием. Хотя окончательный диагноз вида патологии эндометрия является задачей патоморфолога, гистероскопия позволяет в 82-92% случаев диагностировать доброкачественные процессы в эндометрии, атипическую гиперплазию – в 33-35%. Информативность гистероскопической диагностики рака эндометрия в постменопаузе приближается к 100%. При гистероскопии с прицельной биопсией чувствительность этих методов возрастает до 97,5%, специфичность – до 100%.

Цель исследования: определить пик частоты встречаемости предраковых заболеваний матки.

Материалы и методы исследования. В исследование включено 225 пациенток, которым проводилось гистероскопическое исследование, в возрасте от 21 года до 78 лет. Чаще встречающиеся заболевания – миома матки, полипы эндометрия, гиперплазия эндометрия, так же встречается сочетание миомы матки и полипов эндометрия. Изучение медицинской документации произведено методом ретроспективного анализа путем выборочной фиксации данных из истории болезни. В процессе работы учитывалась следующая информация: паспортная часть (возраст); клинический диагноз, по которому пациентка направлялась на гистероскопическое исследование.

Результаты исследования. Процент заболеваний миомой матки составил 12,9 %, полипы эндометрия – 32 %, гиперплазия эндометрия – 8,4 %, сочетание полипа эндометрия и миомы матки – 7,1 %, остальные заболевания -39,6 %. Было выделено три группы по данным заболеваниям. 1 группа (миома матки) – 29 человек, 2 группа полипы эндометрия- 72 пациентки, 3 группа (гиперплазия эндометрия) – 19 больных. Миома матки – чаще встречается в группе женщин, относящихся к репродуктивному возрасту ($45,6 \pm 1,3$). К причинам возникновения данного заболевания относят наследственность, гормональные сбои (изменение соотношения эстрогена и прогестерона), нарушение рецепторного аппарата, нарушения функции яичников. Полипы эндометрия – чаще встречается в группе женщин, относящихся к пременопаузальному/менопаузальному периоду ($54,2 \pm 3,1$). К причинам возникновения данного заболевания относят избыток эстрогенов и недостаток прогестерона, эндометрит, травматизация полости матки, эндокринные нарушения. Гиперплазия эндометрия – чаще встречается в группе женщин, относящихся к раннему репродуктивному периоду ($28,5 \pm 2,1$). Причинами возникновения могут служить гормональные нарушения (избыток эстрогенов на фоне дефицита прогестерона), сахарный диабет, ожирение, заболевания щитовидной железы, молочных желез и надпочечников, воспалительные заболевания половых органов, аборт и диагностические выскабливания, аденомиоз и миома матки, синдром поликистозных яичников, наследственная расположенность.

Выводы. Таким образом, в ходе изучения медицинской документации, в исследование которого было включено 225 пациенток, в возрасте от 21 года до 78 лет, за период с 27.09.16 – 6.12.2016 года, было выявлено:

1) миома матки – чаще встречается в группе женщин, относящихся к репродуктивному возрасту ($45,6 \pm 1,3$). К причинам возникновения данного заболевания относят наследственность, гормональные сбои (изменение соотношения эстрогена и прогестерона), нарушение рецепторного аппарата, нарушения функции яичников.

2) полипы эндометрия – чаще встречаются в группе женщин, относящихся к пременопаузальному/менопаузальному периоду ($54,2 \pm 3,1$). К причинам возникновения данного заболевания относят избыток эстрогенов и недостаток прогестерона, эндометрит, травматизация полости матки, эндокринные нарушения.

3) Гиперплазия эндометрия – чаще встречается в группе женщин, относящихся к раннему репродуктивному периоду ($28,5 \pm 2,1$). Причинами возникновения могут служить гормональные нарушения, заболевания щитовидной железы, молочных желез и надпочечников, воспалительные заболевания половых органов, аборт и диагностические выскабливания, аденомиоз и миома матки.

Список литературы

1. Грибова С.Н., Хрипунова Г.И. Современные представления об этиологии, патогенезе, методах диагностики и лечения фоновых и предраковых заболеваний шейки матки. // Саратовский научно-медицинский журнал №2. 2008. С. 20-21.

2. Зайдиева Я.З. Дисфункциональные маточные кровотечения в возрастном аспекте. // Медицинский совет Журнал №3. 2012. С. 78-79.

3. Штарк А.Э. Диагностическая ценность гистероскопии при заболеваниях матки. // Вестник РГМУ. №2. 2015. С. 50.

4. Эрдынеева Э.Б., Балданова И.Р., Борхонова И.В., Зубкова Л.Л. Рак шейки матки и предраковые заболевания шейки матки // Вестник бурятского государственного университета. 2009. № 12. С. 80-81.

ИЗУЧЕНИЕ РЕГУЛЯЦИИ БИОСИНТЕЗА МИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ЗУБНОЙ ТКАНИ ПРИ УЧАСТИИ ГОРМОНОВ

Вечеркина Ж.В.

преподаватель кафедры пропедевтической стоматологии, канд. мед. наук,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Чиркова Н.В.

профессор кафедры пропедевтической стоматологии, д-р мед. наук,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Чубаров Т.В.

директор Эндокринологического центра, канд. мед. наук,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Корецкая И.В.

доцент кафедры пропедевтической стоматологии, канд. мед. наук,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Эндокринная система отражает функциональную роль большинства гормонов в организме человека и, несомненно, влияет на процессы костного ремоделирования. В статье рассматривается вопрос влияния кальцийрегулирующих гормонов на метаболизм костной ткани и возникновения стоматологической патологии у детского населения.

Ключевые слова: детский возраст, стоматологические заболевания, гормональная регуляция, минеральный обмен.

Превалирование у детей кариозных поражений зубов и заболеваний пародонта, несмотря на большие достижения в области профилактики и лечения является научно-обоснованным фактом. В возникновении и развитии вышеназванных стоматологических заболеваний принимают участие множество причин как экзогенного, так и эндогенного порядка. Глобальную роль в формировании здоровья полости рта у детского населения играет регуляция биосинтеза костной ткани. Согласно мнению известных ученых в области общественного здоровья такие отрицательные тенденции, связанные с нарушением механизма фосфорно-кальциевого обмена, повышают риск развития у детей и подростков системных хронических заболеваний и стоматологической патологии.

Уже не ставится под сомнение, что кальций, фосфор и магний являются основными макроэлементами минерального обмена. Существенная роль в регуляции их гомеостаза принадлежит гормонам паращитовидных желез, гормону щитовидных желез, соматотропному гормону и половым гормонам, активным формам витамина D₃. Секретция паратиреоидного гормона паращитовидных желез регулируется концентрацией кальция в плазме крови в ответ на ее снижение, эффектом регуляции паратгормона является деструкция костной ткани. Кальцитонин синтезируется, главным образом, парафолликулярными С-клетками щитовидной железы и незначительно в клетках паращитовидных желез, конечный гормональный эффект заключается в снижении высвобождения кальция и фосфора из костной ткани, ингибируя в ней процесс резорбции, таким образом снижается активность остеокластов, растворяющие минеральные компоненты костной ткани и подвергающие гидролизу ее органический матрикс. Известно, что один остеокласт может разрушить столько костной ткани, сколько создают 100 остеобластов. Активная форма витамина D₃ - кальцитриол синтезируется на основе холестерина в ответ на снижение кальция и фосфатов в крови. При дефиците кальцитриола изменяется образование аморфного фосфата кальция и кристаллов гидроксиапатита, что является основной «размягчением костной структуры». В физиологических концентрациях глюкокортикоиды активируют обмен веществ в костной ткани и не влияют на уровень кальция в крови, однако при избытке подавляется новообразование и усиливается костная резорбция. Андрогены и эстрогены непосредственно учувствуют в развитии скелета и в заложении его полового диморфизма. Гормональный эффект заключается в стимуляции пролиферации предшественников остеобластов, а также модулируют ответ остеобластов на паратгормон. Среди гормонов, влияющих на костный метаболизм можно выделить и тироксин и трийодтиронин, чрезмерность или недостаточность которых влияют на изменение минеральной плотности кости.

Предназначение кальция в организме человека весьма многогранно, так как он благоприятствует секреции гормонов, координирует работу ионных насосов, активность кальмодулина, который действует на функции ферментных систем, оказывает большое значение в нервно-мышечном сокращении, повышает проницаемость клеточных мембран для калия, принимает участие в передаче гормонального сигнала в клетку. Известно, что на его долю в костной ткани приходится 99 % от общего количества, кальций – это главный структурный компонент костной ткани, находящийся в малорастворимой форме и гарантирующий ее плотность. Доля кальция в плазме крови составляет примерно 1 % от его общего количества, где он

находится в основном в несвязанной форме (50 %), которая является биологически активной и в связанной форме с белками (45 %). В результате исследования установлено, что изменение уровня ионизированного кальция в плазме крови оказывает негативные воздействия на выполнение его роли в полном объеме. Поэтому стабилизация кальция на достаточном уровне является важным механизмом для минерализации костей и зубов, особенно в детском возрасте, и строго находится под нейрогормональным контролем.

Дефицитность кальция в организме относится к системным факторам риска возникновения стоматологических заболеваний. Это обусловлено тем, что кальций является одним из основных макроэлементов, который входит в состав минерализованных тканей, а снижение минеральной плотности кости чаще всего носит генерализованный характер, способствующий ухудшению стоматологического статуса. Из литературных источников известно, что основу кристаллов эмали составляет кальций вместе с неорганическим фосфатом. Соотношение этих минеральных компонентов в эмали наиболее высоко в поверхностном слое эмали, и в среднем составляет 1,67. Содержание кальция в ротовой жидкости оказывает влияние на ее минерализующую функцию, известно, что кальций в организме не синтезируется, его ресурсом является вода и продукты питания, поэтому необходимо его наличие в рационе человека, нормы суточной физиологической потребности в кальции для разных возрастных групп согласно данным Роспотребнадзора, 2008 различны (таблица).

Таблица

ВОЗРАСТ	КАЛЬЦИЙ (мг)
0-3 мес.	400
4-6 мес.	500
7-12 мес.	600
1-2 года	600
2-3 года	800
3-6 лет	900
7-10 лет	1100
11-13 лет	1200
14-18 лет	1200
18-59 лет	1000
Старше 60 лет	1200
Период беременности и кормления грудью	1300-1400

Бесспорно, много кальция содержится в молоке и молочнокислых продуктах, яйцах, бобовых, миндале, брокколи, сельдерее, поступивший в организм кальций всасывается в желудочно-кишечном тракте, у взрослых кальций усваивается почти в 2 раза меньше, чем у детей (60-70%). Доказано, что снижают усвоение кальция соленые и жирные продукты, усваиванию же кальция благоприятствует кислая среда, на процесс всасывания кальция из пищи влияют фтор, магний и фосфор. Выведению кальция из организма способствуют такие продукты, как шоколад, кофе, чай, овсяная каша, свекла, шпинат, щавель, шпинат и сладкие газированные напитки. Костная ткань, помимо опорной функции, играет роль депо кальция и фосфор, откуда организм извлекает их при недостаточном поступлении с пищей. На сегодняшний день нередко прослеживается тенденция к более частому употреблению продуктов быстрого питания, содержащих легкоферментируемые углеводы в большом количестве, что, в конечном счете, приводит к дефициту кальция,

которому нередко сопутствует, как отягощающий фактор, гиповитаминоз витамина D, поддерживающий усвоение кальция.

В заключении следует отметить, что главный принцип гормональной регуляции описанных нами минеральных компонентов зубной ткани сводится к поддержанию определенного количества на константном и достаточном уровне. Изменение и сбой этого механизма провоцируют у детей и подростков возникновение как системных заболеваний, например сердечно-сосудистую патологию, сахарный диабет, ожирение и остеопороз, так и негативно влияют на стоматологический статус подрастающего поколения, и влечет за собой возникновение кариозных и некариозных поражений зубов, воспалительные заболевания пародонта, опухоли слизистой оболочки полости рта. Минимизировать их риск возникновения у детского населения возможно только при комплексном наблюдении и коррекции нарушения гомеостаза костной ткани специалистами стоматологического профиля и врачами нестоматологических специальностей, прежде всего педиатра и врача-эндокринолога.

Список литературы

1. Анализ воспалительно-дистрофических процессов в тканях полости рта у больных сахарным диабетом 2 типа / Н.А. Полушкина, А.Н. Морозов, Т.В. Чубаров, Ж.В. Вечеркина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т.15, №1. – С. 18-21.
2. Анализ профилактических мероприятий стоматологических заболеваний у детей / А.А. Смолина, В.А. Кунин, Ж.В. Вечеркина, Н. В. Чиркова / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т.15, № 2. – С.338-341.
3. Детская эндокринология: Учебник / И.И. Дедов, В.А. Петеркова, О.А. Малиевский, Т.Ю. Ширяева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 256 с.
4. Коммунальная стоматология: учебно-методическое пособие / А.Н. Морозов [и др.]. – Воронеж, 2016. -125 с.
5. Некоторые особенности развития вторичного остеопороза на фоне эндокринопатий / Т.В. Чубаров, Е.В. Рублева, И.А. Сутормина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т.15, №4. – С. 582-588.
6. Оценка знаний у детей о роли питания в профилактике кариеса / А.А. Смолина, В.А. Кунин, Ж.В. Вечеркина, Н. В. Чиркова, Т.А. Попова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2017. – Т.16, № 2. – С. 505-508.
7. Профилактическая стоматология: Учебник / Э.М. Кузьмина, О.О. Янушевич. – М.: Практическая медицина, 2016. – 544 с.

ОШИБКИ ПРИ ЭНДОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ

Гамаюнова А.А., Григорян М.М., Короткая А.Р. Альникина О.С.

студентки третьего курса стоматологического факультета,
Волгоградский государственный медицинский университет,
Россия, г. Волгоград

В данной статье производится анализ распространенных в эндодонтии ошибок на основании данных научных статей, учебников и диссертаций. Сравниваются различные виды ошибок и их исходы. Делается вывод о том, что наиболее важно при эндодонтическом лечении для избежания ошибок и осложнений.

Ключевые слова: эндодонтия, корневой канал, ошибки в эндодонтии, осложнения.

Качеству и эффективности эндодонтического лечения уделяется большое внимание, тем не менее в клинической практике врачи допускают ошибки и осложнения. Сложность лечения состоит в том, что манипуляции проводятся в небольшой по размерам полости зуба. Знание причин, приводящих к ошибкам на всех этапах лечения дает врачу возможность правильно диагностировать заболевание и избежать осложнений во время лечения.

Целью данной работы явилось изучение ошибок при проведении эндодонтического лечения, причин их появления и профилактики возникновения.

Результаты исследовательской работы: изучив достаточное количество литературы, мы увидели, что самыми распространенными ошибками являются:

1. Перфорация стенки зуба или корня. Главным фактором этого осложнения есть незнание анатомических особенностей групп зубов, внутреннего строения полости зуба, количества корневых каналов. Манипуляции без предварительного рентгенологического снимка, неверно подобранный инструмент тоже могут вызывать осложнения.

2. Отлом инструмента в корневом канале зуба. Несоблюдение кратности использования эндодонтического инструментария, инструментальная обработка корневого канала с излишним усилием приводит к раскручиванию и ослаблению рабочей части инструмента. Отлом инструмента возможен при резком сгибании при работе в изогнутом канале.

3. Некачественное пломбирование корневых каналов. Завершающим этапом обработки корневого канала является его obturation. При нарушении техники подготовки корневого канала при пломбировании наблюдаются следующие ошибки: выход пломбировочного материала за верхушку корня, пломбирование корневого канала не до апикального отверстия более чем на 2 мм, неправильный выбор метода пломбирования.

4. Ошибки в антисептической обработке канала. Некачественная антисептическая обработка создает условия для размножения бактерий. Поэтому ирригация корневого канала, выполняемая эндодонтическим шприцем есть важная составляющая этапов эндодонтического лечения. При введении препарата должно быть минимальное давление, для предотвращения отека периапикальных тканей.

5. Постпломбировочные боли возникают при не правильной антисептической и инструментальной обработке и могут приводить к повторному инфицированию канала.

Таким образом, исходя из всего вышеперечисленного можно определить основные требования к эндодонтической обработке:

- 1) точное определение рабочей длины корневого канала;
- 2) манипуляции должны проводиться в пределах корневого канала;
- 3) избегать попадания инфицированных тканей за апикальное отверстие;
- 4) корневой канал должен иметь конусовидную форму для качественной obturation.

Выводы. Таким образом, знания возможных ошибок и осложнений при эндодонтическом лечении поможет снизить риск их возникновения.

Список литературы

1. Авакян И.Б., Бучилова И.А., Воронина Э.В., Голубева Г.Ф. и др. Педагогика и психология, наука и образование: теоретико-методологические подходы и практические результаты исследований. Коллективная монография/под редакцией В.А. Куриной, О.А. Подкопаева. Самара, 2017. – 454 с.

2. Алдарова Л.М., Артемьева Н.К., Аршинник С.П. Здоровьесберегающее образование: современные факторы развития. Самара, 2016.
3. Афанасьева О.Ю. и др. Гарантии и гарантийные обязательства на стоматологическое лечение//Медицинский алфавит. -2014. -Т. 3, № 13. -С. 57-59.
4. Головченко С.Г., Денисенко Л.Н., Федотова Ю.М. Совершенствование образовательных технологий профессиональной подготовки врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2014. № 10-6. С. 1085-1088.
5. Григорьянц Л. А., Подойникова М. А. Клиника, диагностика и лечение перфораций зубов // Клин. стоматология. – 1998. – 4. – 58-60.
6. Данилина Т.Ф. и др. Пропедевтическая стоматология -фундамент высшего образования по специальности «Стоматология» // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2013. Т. 15, № 5. С. 14-16.
7. Колесова Т.В. и др. Современные принципы организации стоматологического приема // В книге: V Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области Тезисы докладов. 2001. С. 278.
8. Крюкова А.В., Осипов А.Е., Денисенко Л.Н. Стоматологическое здоровье студентов //Успехи современного естествознания. 2013. № 9. С. 54.
9. Сызранова Н.Н., Денисенко Л.Н. Внеучебная деятельность школьников здоровьесберегающей направленности // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, № 4. – С. 336-337.
10. Цырюльников А.А., Крюкова А.В., Денисенко Л.Н. Стоматологический статус студентов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 6. – С. 120-121.
11. Ягупова В.Т., Федотова Ю.М., Филюк Е.А., Денисенко Л.Н. Врач-стоматолог как исполнитель медицинских услуг//Успехи современного естествознания. 2014. №11. С. 22-26.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА РОДИТЕЛЕЙ ПАЦИЕНТОВ МАЛЬЧИКОВ ДО 10 ЛЕТ

Датий А.В.

научный редактор, доктор медицинских наук, ОАО «Медицина», Россия, г. Москва

В статье показаны результаты опроса родителей пациентов мальчиков в педиатрическом отделении клиники ОАО «Медицина». Дана оценка быстроты предоставления медицинской помощи и качества предоставления медицинской помощи.

Ключевые слова: медицина, медицинская помощь, ребенок, диагностика, пациент.

Клиника ОАО «Медицина» в июне 2017 года подтвердила свое соответствие международным стандартам [1, 2, 12, 13, 14, 15].

В первом полугодии 2017 года нами было опрошено 20 родителей пациентов мальчиков в педиатрическом отделении ОАО «Медицина». Оценивалась удовлетворенность пациентов оказанной медицинской помощью. Опрашивались родители мальчиков в возрасте до 10 лет по ранее апробированным нами анкетам [3, 4, 5, 6]. Полученные нами в 2017 году результаты социологического исследования представлены в виде таблиц 1-2.

Таблица 1

Быстрота предоставления медицинской помощи

№	Время	Критерий оценки			
		Очень краткое	Краткое	Долгое	Очень долгое
1	Проведенное в зале ожидания	35,0 %	60,0 %	5,0 %	0 %
2	Проведенное в приемной врача	40,0 %	55,0 %	5,0 %	0 %
3	Ожидания испытаний	30,0 %	60,0 %	10,0 %	0 %

Полученные нами в результате опроса данные показали хорошие результаты, так 95,0 % пациентов оценили время, проведенное в зале ожидания, как краткое и очень краткое. 95,0 % оценили время, проведенное в приемной врача, как краткое и очень краткое. 90,0 % опрошенных нами пациентов оценили время ожидания испытаний, как краткое и очень краткое.

Таблица 2

Условия предоставления медицинской помощи

№	Условия	Критерий оценки			
		Отличные	Хорошие	Не очень хорошие	Плохие
1	Возможности назначить прием	70,0 %	20,0 %	10,0 %	0 %
2	Приемные часы врача	65,0 %	30,0 %	5,0 %	0 %
3	Местоположение приемной врача	70,0 %	25,0 %	5,0 %	0 %

Положительно оценили возможность назначить прием 90,0 % пациентов, большинство пациентов (95,0 %) довольны приемными часами врача и клиники. 95,0 % положительно оценили местоположение приемной врача.

Полученные нами данные социологического опроса сопоставимы с данными ранее проведенных исследований в предыдущие годы [7, 8, 9, 10, 11, 16].

Список литературы

1. Roitberg G.E., Dorosh Z.V., Sharkhun O.O. A new method for screening diagnosis of insulin resistance // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2015. Т. 158. № 3. С. 397-400.
2. Roitberg G.E., Kreymer V.D. NBI-endoscopy. Method of early diagnosis of chronic diseases of the gastrointestinal tract // International Journal of Biomedicine. 2012. Т. 2. № 1. С. 41-44.
3. Белевитин А.Б., Фесюн А.Д., Божченко А.А., Сухонос Ю.А., Федосеев В.М. Современные взгляды на медицинскую реабилитацию лиц опасных профессий // Медицина катастроф. 2011. № 2. С. 14-17.
4. Власенко А.В. Санитарно-гигиенические особенности в стационарах педиатрического профиля // Медицинский алфавит. 2015. Т. 1. № 6. С. 14.
5. Датий А.В., Фесюн А.Д., Власенко А.В. Общественное здоровье и организация здравоохранения // Прикладная юридическая психология. 2017. № 3 (40). С. 131-132.
6. Датий А.В., Фесюн А.Д., Власенко А.В., Никифорова А.А. Портрет больных гипертонией // Центральный научный вестник. 2017. Т. 2. № 15 (32). С. 3.
7. Мухарлямов Ф.Ю., Сычева М.Г., Рассулова М.А. Современная медицинская реабилитация больных хроническими заболеваниями легких // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2013. Т. 8. № 1. С. 120-126.
8. Рассулова М.А., Фесюн А.Д., Датий А.В. Оптимизация управления врачебным персоналом // Центральный научный вестник. 2017. Т. 2. № 18 (35). С. 6.

9. Ройтберг Г.Е., Дорош Ж.В., Шархун О.О. Влияние инсулинорезистентности на формирование и прогрессирование компонентов метаболического синдрома (итоги пятилетнего исследования) // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2015. Т. 11. № 2. С. 132-138.
10. Ройтберг Г.Е., Кондратова Н.В. Методические подходы к оценке культуры безопасности в медицинской организации // В мире научных открытий. 2016. № 3 (75). С. 57-71.
11. Ройтберг Г.Е., Кондратова Н.В., Галанина Е.В. Возможности повышения безопасности пациента в медицинской организации // Успехи современной науки. 2016. Т. 1. № 4. С. 135-142.
12. Ройтберг Г.Е., Креймер В.Д., Восканян Ю.Э., Уколова М.А. Новые лечебно-диагностические и информационно-аналитические технологии в здравоохранении (Клиника ОАО «Медицина» (Москва) – первая в России и СНГ 5*-звездочная smart-клиника мирового уровня) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 11-1. С. 67-68.
13. Ройтберг Г.Е., Кушкин Д.Н. Система менеджмента качества медицинского учреждения. От процессного подхода до самооценки // Сертификация. 2010. № 3. С. 38-45.
14. Ройтберг Г.Е., Кушкин Д.Н., Гончарова Н.Г. Опыт международной аккредитации ЛПУ: международные модели управления // Здравоохранение. 2011. № 8. С. 96-103.
15. Ройтберг Г.Е., Струтынский А.В. Внутренние болезни. Сердечно-сосудистая система. Учебное пособие для системы последиplomной подготовки врачей по специальности «Терапия» и «Кардиология» / Г.Е.Ройтберг, А.В.Струтынский. М., 2011 (2-е изд., перераб. и доп.)
16. Фесюн А.Д., Грузинцева Ю.П., Датий А.В., Власенко А.В. Результаты обследования учащихся гимназии // Центральный научный вестник. 2017. Т. 2. № 15 (32). С. 4.

МИОТЕРАПИЯ В ОРТОДОНТИИ. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ МИОГИМНАСТИЧЕСКИХ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ

Зюлькина Л.А.

декан, заведующая кафедрой «Стоматология», к.м.н., доцент,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Быкова А.А.

ассистент кафедры «Стоматология»,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Чернецов В.Р.

студент группы 13лс3, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Тельянова Ю.В.

доцент кафедры «Стоматология», к.м.н.,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Статья посвящена исследованию вопросов применения технологий миотерапии в ортодонтии.

Ключевые слова: миотерапия, лечение, клинический метод, челюстно-лицевая область.

В ортодонтическом лечении весомое место занимает миогимнастика, которая использовалась в стоматологии с 19 века. Миогимнастика представляет собой один из наиболее распространенных методов лечения и профилактики аномалий, связанных с заболеваниями зубочелюстной системы. Данный вид лечения имеет высокую эффективность при таких патологиях как, дисфункция мимических и жевательных групп мышц, а также височно-нижнечелюстного сустава.

Как клинический метод, миотерапия обеспечивает нормализацию и улучшение функций мимических, жевательных мышц и их артикуляцию. Миогимнастика в ортодонтии является результативным методом как профилактики, так и коррекции зубочелюстных аномалий благодаря лечебной физкультуре. Экспертами был разработан ряд упражнений, направленные на восстановление функции полости рта. Суть лечения с помощью миогимнастики содержится в тренировке мышц, где в итоге происходит их нормальное функционирование. Практиковать какие-либо упражнения без консультации врача-ортодонта бессмысленно, потому что при определённых видах аномалий применяются разные виды упражнений.

Показаниями к миогимнастике являются:

- Аномалии прикуса 1 степени.
- Гипотонус лицевых мышц.
- Нарушение функционирования ВНЧС.
- Дисфункция круговых мышц рта и языка.

Противопоказаниями к миогимнастике являются:

- Плохая подвижность сустава челюсти.
- Нарушение развития челюсти из-за перенесённых общих заболеваний.
- Аномалии прикуса 3 степени.
- Патологическая гипертрофия мышечного аппарата лица.

Тяжелые формы заболеваний челюстно-лицевой области нуждаются в многоэтапном лечении, и помимо миогимнастики используется аппаратная коррекция с применением съёмных и несъёмных ортодонтических аппаратов. У пациентов с одинаковым возрастом и диагнозом результат может быть абсолютно разным. Это объясняется тем, что многие не соблюдают рекомендации врача.

Лечебную гимнастику принято назначать за 1-3 месяца до начала ортодонтического лечения, так как необходимо подготовить ВНЧС и челюстные кости к восприятию силы ортодонтических аппаратов. Зачастую для лечения зубочелюстных аномалий лечебную гимнастику применяют с аппаратным лечением. Разработан ряд комплексов миогимнастики, предназначенных для лечения и коррекции различных аномалий прикуса, а также для его коррекции:

Глубокий прикус.

- Пациент находится в положении стоя. Руки располагаются над головой сзади, а подбородок приподнимается вверх. Требуется выдвинуть нижнюю челюсть максимально возможно. Для наилучшего эффекта лучше выполнять упражнение несколько раз в день.

- Спустя месяц упражнение меняется. Отличие в выдвигании нижней челюсти с их установкой впереди верхней челюсти.

Открытый прикус.

- Суть тренировки заключается в сжатии и расжатии верхней и нижней челюстей. Пальцы прижимают к щекам, ими контролируется сила мышечного сокращения. При возникновении утомления прекращают упражнение.

- Два пальца располагаются в области резцов нижней челюсти. Они должны исключать вероятность её поднятия.

Мезиальный прикус.

- Нужно надавить кончик языка на внутреннюю поверхность зубов верхней челюсти. Длительность упражнения должна составлять не менее 5 минут, до образования усталости.

- Голову запрокидывают назад. При закрытии рта язык должен соприкасаться с задней поверхностью нёба.

- Нижняя губа будет располагаться под верхним рядом зубов.

Перекрестный прикус.

- Рот пациента широко открывается, где нижний зубной ряд отодвигается в сторону неправильного смыкания челюсти.

- Далее нижняя челюсть поднимается до соприкосновения с зубами верхней челюсти и удерживается не менее 5 секунд.

Основным фактором, влияющим на грамотное и результативное лечение пациента, является его настрой. Эффективность каждой из процедур зависит от усидчивости, терпения, а также моральной подготовки пациента выполнять столь монотонные упражнения.

Нередко для выполнения миогимнастических упражнений используют тренажеры. Для того, чтобы понять принцип их действия необходимо сравнить их эффективность.

Предметом исследования является сравнение эффективности таких миогимнастических тренажеров, как «шпатель рожок» и «Denta fit». Для исследования потребовались компьютер и аппаратно-программный комплекс, который состоит из четырехканального электромиографа «Синапсис», разработанный ЗАО ОКБ «Нейротех», а также программы анализ «StabMed 2.09», где использовался текстовый материал. Такие миогимнастические ортодонтические аппараты как шпатель-рожок и зубочелюстной тренажер «Дентафит» и были тем самым текстовым материалом.

Из обследуемого можно выделить 2 группы:

1. Группа обследуемых, выполняющая миогимнастические упражнения со шпателем-рожкой.

2. Группа обследуемых, выполняющая миогимнастические упражнения с использованием тренажера «Дентафит».

В составе каждой группы было 25 человек. Возраст обследуемых в среднем составлял 22 года.

Каждому обследуемому было изначально проведено исследование биоэлектрической активности мышц челюстно-лицевой области без выполнения специфической функции. После этого каждому из 1 было предложено пройти ряд миогимнастических упражнений на электромиографе, аналогично каждому из 2 группы предложено выполнение миогимнастических упражнений на тренажере «Дентафит».

Строение зубочелюстного тренажера «Дентафит» напоминает параллелепипед, высотой 12-20 мм и шириной 9-15 мм, который выполнен из резины медицинского назначения. В поперечном сечении тренажер имеет Н – образную форму, благодаря имеющимся по вертикальной оси прямоугольным прорезям, глубина которых 4-8 мм, а ширина 5-6 мм.

Строение миогимнастического тренажера «шпатель-рожок» по форме в виде ручки и двух накусочных площадок, сделанный из резины медицинского назначения, толщиной 0.5-1.5 мм.

С целью регистрации электромиограммы использовали поверхностные электроды, где на поверхности был нанесен слой электропроводного геля.

Первый канал – электроды крепятся справа в области проекции переднего пучка височной мышцы на кожу по ходу волокон.

Второй канал – электроды крепятся слева в области проекции переднего пучка височной мышцы на кожу по ходу волокон.

Третий канал – электроды устанавливаются в проекции правой жевательной мышцы.

Четвертый канал – электроды прикрепляются на кожу лица в проекции левой жевательной мышцы, которая располагается на линии, соединяющей угол рта и угол нижней челюсти.

На тыльной поверхности предплечья устанавливают пассивный электрод.

Обследуемому подробно рассказывают методику проведения данной процедуры перед началом исследования. Больной во время обследования должен находиться в состоянии физиологического покоя, сидя в удобной ему позе.

Электроды накладывались на больных, далее начинали регистрацию биоэлектрической активности мышц в фазе отсутствия специфической функции. Процесс регистрации протекает длительностью 25 секунд.

Успешная регистрация миограммы покоя заключается в отсутствии артефактов в течении 25 секунд.

Далее оценивается функциональное состояние жевательных и височных мышц при выполнении специфической функции и её отсутствии, путём регистрации электромиограммы во время максимального сжатия зубов, протрузии и ретрузии нижней челюсти, при открывании и закрывании рта, поочередным и одновременным жеванием тестовых проб. Этим проводили регистрацию мимических проб.

Суть анализа заключается в амплитуде сигнала электромиограммы и площадью под кривой. Обращают внимание на синхронность и симметричность электромиографического сигнала, наличие патологических изменений.

По результатам исследования наблюдаем колебания значений биоэлектрической активности мышц в момент максимального сжатия до применения специфических функций в интервале 932-1700 мкВ temporalis D, 1680-2250 мкВ masseter D, 858-1674 мкВ temporalis S, 1623-2173 мкВ masseter S. Значения индексов ИСЖМ – 110%, ИСВМ – 79%, ИССО – 26%.

Было установлено снижение биоэлектрического потенциала мышц после выполнения миогимнастических упражнений с использованием шпателя-рожка в 89% случаях в 1 группе больных. Значения приведённых выше индексов ИСЖМ, ИСВМ, ИССО не изменены после проведения процедур. Индекс ТОРС снизился на 52%.

Интервал колебания значений биоэлектрической активности в момент максимального сжатия составляет 593-1539 мкВ temporalis D, 1538-2238 мкВ masseter D, 748-1413 мкВ temporalis S, 1541-2031 мкВ masseter S.

Результатом второй группы после использования тренажера «Дентафит» в 80% обследуемых отмечено снижение биоэлектрической активности мышц. Значения индексов ИСЖМ, ИСВМ, ИССО были чуть снижены (около 10%) после проведения миогимнастических упражнений. Однако индекс ТОРС был снижен на 76%. Интервал колебания значений биоэлектрической активности в момент максимального сжатия составляет 693-1459 мкВ temporalis D, 1738-2248 мкВ masseter D, 788-1223 мкВ temporalis S, 1562-2151 мкВ masseter S.

На основании проведённых исследований можно сделать вывод о том, что тренажер «Дентафит» можно использовать как ортодонтический аппарат для миогимнастических упражнений, а также высокий уровень эффективности миогимнастических упражнений для нормализации уровня биоэлектрической активности мышц.

Основные стоматологические болезни, затронувшие почти всё население людей, появились наряду с ростом цивилизации, характера питания, состава и структуры воды, а также условий окружающего мира. Эволюция в корне изменила механические функции жевательных нагрузок. Отсутствие жевательных нагрузок вызывает гипофункцию как жевательного аппарата, так и других частей зубочелюстной системы, где наблюдается снижение иммунитета к стоматологическим заболеваниям. В заключении можно отметить, что высокий уровень интенсивности и распространенности стоматологических заболеваний требует совершенствования оборудования, мер и средств, направленных на устранение стоматологических заболеваний.

Список литературы

1. Дистель В.А., Сунцов В.Г., Вагнер В.Д., Карницкая И.В. Метод профилактики и лечения зубочелюстных аномалий, связанных с нарушением носового дыхания // Стоматология. – 2001. № 2. – С. 53-54.
2. Брагин Е.А., Хорев О.Ю., Караков К.Г., Агранович О.В. Диагностика и лечение парафункций жевательных мышц. Ставрополь: Изд.СГМА, 2004. – 150 с.
3. Гехт Б.М. Теоретическая и клиническая электромиография. – Л.: Наука, 2002. – С. 229
4. Хватова В.А. Клиническая гнатология. – М.: Медицина, 2005. – С. 114-117.
5. Хорошилкина Ф.Я., Персии Л.С., Окушко-Калашникова В.П. Ортодонтия. Профилактика и лечение функциональных, морфологических и эстетических нарушений в зубочелюстно-лицевой области. Книга IV. - М., 2004.
6. Korbmacher H.M, Schwan M, Berndsen S, Bull J, Kahl-Nieke B. Evaluation of a new concept of myofunctional therapy in children. // Int J Orofacial Myology. – 2004, – Vol. 30. – P. 39-52.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Зюлькина Л.А.

декан, заведующая кафедрой «Стоматология», к.м.н., доцент,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Удальцова Е.В.

ассистент кафедры «Стоматология»,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Гуринова А.С.

студентка, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Кузнецова Н.К.

доцент кафедры «Стоматология», к.м.н.,
Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

Проведен сравнительный анализ характеристик остеопластических материалов, применяющихся в современной хирургической стоматологии для замещения костных дефектов при реконструкции альвеолярного гребня, заполнении дефектов после резекции

корня, цистектомии, удалении зубов, заполнении лунок для сохранения контура гребня, подготовке зоны имплантации, стабилизации имплантата, немедленной или отложенной аугментации вокруг имплантатов, размещаемых в постэкстракционных зубных лунках, истончении кости, образующегося при проведении зубосохраняющих операций в целях лечения деструктивных форм хронического периодонтита, закрытии дегисценций и фенестраций, горизонтальной аугментации, открытом и закрытом синус-лифтинге, а также применяются для других манипуляций, активно проводимых в челюстно-лицевой хирургии: заполнении дефектов кости в челюстно-лицевой зоне и т.д.

Ключевые слова: остеопластические материалы, костные дефекты, резорбция, челюстно-лицевая область.

Введение

Согласно статистическим данным костная ткань является наиболее часто трансплантируемым материалом в медицине, отставая по числу трансплантаций только от препаратов крови (К. Lewandrowski, J.D. Gresser, D.L. Wise, D.J. Trantolo, 2000) [12].

Костная пластика – важнейшая составляющая практики в хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии [2]. Высокая частота выполнения оперативных вмешательств обусловлена распространенностью и многообразием патологических состояний, приводящих к формированию костных дефектов и (или) атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти [3, 4]. В этой связи, потребность в эффективных остеопластических материалах чрезвычайно высока. Хирурги соответствующего профиля находятся в постоянном поиске оптимальных медицинских изделий для костной пластики, разрешенных для клинического применения, а разработчики – в процессе активного создания и регистрации все новых и новых остеопластических материалов. В этой связи, только в России, согласно онлайн реестру Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения, зарегистрировано более 100 наименований различных медицинских изделий из биорезорбируемых материалов, показанных для замещения костных дефектов. Очевидно, что такое их многообразие обусловлено не только высокой востребованностью, но и клинической практикой медицинских изделий. Описаны различные материалы: по происхождению, химическому составу, физическим свойствам и прочим основаниям [7]. В 1988 году была разработана классификация средств для стимуляции остеогенеза, применяемых в стоматологии (Edward S. Cohen). Эта классификация дополнена новыми современными препаратами (Островский Ал.) [5]. Все материалы для замещения костной ткани разделены на остеоиндуктивные, остеокондуктивные, остеонейтральные и материалы для обеспечения направленной тканевой регенерации [11]:

I. Остеонейтральные имплантаты.

- Аллопластические материалы (абсолютно инертные имплантаты, которые используются только для заполнения пространства. Характеризуются как биологически совместимые чужеродные тела в тканях, которые не являются опорой для новой кости).

- 1) рассасывающиеся (β -трикальцийфосфат);

- 2) нерассасывающиеся (дурапатит; непористый гидроксипатит; интерпор; пермаридж; Osteограф D; НTR-полимер);

- 3) металлические (дентальные имплантаты; фиксирующие винты и пластины, применяемые в ЧЛХ).

II. Остеоиндуктивные имплантаты (остеоиндукция – способность материала вызывать остеогенез, цементогенез, рост пародонтальной связки).

1. Аутотрансплантаты:

- Внеротовые (свежие и замороженные) – подвздошная кость, бедро;
- Внутриротовые – костный сгусток, костная смесь, бугры верхней челюсти (зоны экстракции – область подбородка, тело и ветвь нижней челюсти).

2. Аллоимплантаты:

- Аллоимплантат деминерализованной лиофилизированной кости – АДЛК;
- Аллоимплантат лиофилизированной кости – АЛК.

III. Остеокондуктивные имплантаты (Остеокондукция – способность играть роль пассивного матрикса для новой кости).

1. Аллогенные материалы:

1) с органическим матриксом (Gen-Os):

- Аллоимплантат лиофилизированной кости – АЛК;
 - Аллоимплантат деминерализованной лиофилизированной кости – АДЛК;
- 2) с неорганическим матриксом Пористый гидроксиапатит (Остеомин).

2. Аллопластические:

- Пористый гидроксиапатит (Остеограф/LD; Алгипор);
- Непористый гидроксиапатит (Остеограф/D; Пермаридж, Интерпор);
- Биологически активное стекло ПермоГлас (Биогран, НТР-полимер);
- Сульфат кальция (Капсет).

3. Ксеноимпланты:

- Пористый гидроксиапатит (Остеограф/N; БиоОсс) [3, 8].

Производитель с мировым именем Geistlich (Швейцария) выпускает зарекомендовавшие себя материалы, которые более чем за 30 лет показали самые лучшие результаты в использовании: Bio-Oss, Bio-Gide и другие [6, 10].

В состав материала Bio-Oss входят естественный неорганический костный матрикс, полученный деривацией из бычьей кости, путём удаления всех органических компонентов, может быть в виде губчатых и кортикальных гранул, губчатых блоков, размеры кристаллов 400x100А. Показаниями для использования являются реконструкции альвеолярного гребня, заполнение дефектов после резекции корня, цистэктомии, удаление зубов, заполнение лунок для сохранения контура гребня, подготовка зоны имплантации, стабилизация имплантата, установленного немедленно после удаления зуба, истончение кости [4]. Противопоказаниями являются острой или хронической формы инфекции (остеомиелит) в операционной области, метаболические расстройства (диабет, гиперпаратиреодизм, остеопороз, тяжелая почечная недостаточность, тяжелые заболевания печени, кортикостероидная терапия (высокие дозы). Преимуществами считаются неорганический костный матрикс, который имеет похожую микро- и макроскопическую структуру на губчатую кость человека, наличие широких объединяющих пор и естественная консистенция, которая облегчает формирование и вращение новой кости и постепенно изменяется под действием остеокластов и остеобластов [12].

Основа материала Bio-Gide – это рассасывающаяся двухслойная коллагеновая мембрана, основу которой составляет свиной коллаген (тип I и III). Показаниями являются процедуры костной пластики, немедленной или отложенной аутоимплантации вокруг имплантатов, размещаемых в постэкстракционных зубных лунках, реконструирование альвеолярного гребня, заполнение дефектов кости в челюстнолицевой зоне, закрытие щелей при хирургических операциях [5]. Проти-

вопоказаниями следует считать наличие инфицированных ран острой или хронической формы инфекций в месте хирургического вмешательства, некомпенсированные нарушения обмена веществ (например, с диабетом, остеопорозом, заболеванием щитовидной железы), длительную терапию кортикостероидными препаратами, лучевую терапию, наличие аутоиммунных заболеваний, у пациентов с выявленной аллергией на коллаген следует применять с соблюдением особых мер предосторожности, сильно курящих пациентов. Преимуществами являются слабые антигенные свойства и превосходная биосовместимость, экспериментальные данные показывают, что длительность действия защитной функции обеспечивает достаточное время для формирования кости [11].

OsteoBiol – итальянские надёжные остеозамещающие материалы, разработанные на основании 15-летних исследований. Основные представители: mp3, Gen-Os, костные блоки Sp-Block и другие [6].

Gen-Os – это смесь кортикальной (25%) и губчатой (75%) свиной кости. Применяется при комплексном лечении гранулём и одонтогенных кист, горизонтальной аугментации путём расщепления альвеолярного гребня, заполнении глубоких внутрикостных и фуркационных дефектов, закрытии дегисценций и фенестраций, горизонтальной аугментации, открытом и закрытом синус-лифтинг [13]. Противопоказаниями являются острые и хронические инфекции на месте имплантации, серьёзные заболевания костей эндокринной этиологии, тяжелее нарушения костного метаболизма, текущее лечение глюкокортикоидами и минералокортикоидами, влияющими на метаболизм кальция, неадекватно контролируемый сахарный диабет, иммуносупрессивная терапия. Материал расширяется до 50% по объёму после гидратации стерильным физиологическим раствором: гидратированный коллаген, содержащийся в каждой гранулы также увеличивает адгезию биоматериала, что является его отличительной особенностью [10].

Костные блоки Sp-Block состоят из 90% гранулированной смеси, 10% коллагенового геля. Показаниями служат открытый синус-лифтинг, обязательно в комбинации с мембраной Evolution, горизонтальная аугментация альвеолярных отростков при значительном уменьшении ширины, частичная или полная реконструкция анатомических образований после травм или онкологических заболеваний. Противопоказанием является острая или хроническая формы инфекции (остеомиелит) в области операции, метаболические расстройства (диабет, гиперпаратиреодизм, остеопороз, тяжёлая почечная недостаточность, тяжёлые заболевания печени, кортикостероидная терапия (высокие дозы). Благодаря гидрофильности, остеопластический материал быстро впитывает кровь и быстро васкуляризуется благоприятствуя формированию кровяного сгустка и проникновению в аугментат клеток, строящих новые ткани, а также он хорошо сохраняет объём, что имеет существенное значение при регенерации кости в области крупных дефектов. Восстановление кости в области дефекта идет по типу полного заживления (*restitutio ad integrum*) [11].

Швейцарская компания Sunstar Guidor разрабатывает костнозамещающие материалы высокого качества с 1999 года. Выпускает такую продукцию как Easy-Graft Classic, Calc-i-Oss и другие [6].

В состав материала Easy-Graft Classic входят гранулы (в шприце) и BioLinker (в ампуле), гранулы состоят из пористого, чистой фазы бета-ТКФ, покрытых тонкой, микронной толщины планкой биорезорбируемого полимера и BioLinker – органического растворителя, состоящего из воды и N-methyl-2-pyrrolidone (NMP).

Применяется при периодонтальных костных дефектах, лунках удаленных корней зубов, костных дефектах после цистэктомии, резекции верхушки корня ретинированных зубов, увеличении толщины нижней стенки гайморовой пазухи, увеличении объема костной ткани альвеолярного отростка с применением соответствующих технологий [8]. Не рекомендуется использование во время беременности и в период лактации, при возрасте детей до 18 лет, а также необходимо отказаться от использования препарата в случае, если возникло подозрение на аллергическую реакцию, спровоцированную материалом. Преимущество материала в его высокопористости – примерно 70%, что способствует регенерации костной ткани, хорошей циркуляции жидкости. Материал выходит из шприца в виде монолитного пластичного материала, легко моделируется в карманах, склеенные между собой гранулы стабильны в дефекте, при использовании не требуется мембрана, полностью резорбируемый [3].

Calc-i-Oss представляет собой чистую фазу β -трикальцийфосфата (β -ТКФ). Применяется при периодонтических дефектах (гноение, разжижение) костной ткани (315-500 μ), небольшого размера кисты, альвеолярных дефектах (500-1000 μ), большие кисты, синус-лифтинг (1000-1600 μ). Использование материалов во время беременности и в период лактации не рекомендуется, нет данных о влиянии на плод и на материнское молоко, что является относительным противопоказанием. Преимуществом материала является высокая чистота и высокая межгранульная пористость, все из многочисленных гистологических исследований подтверждали его полную резорбцию в организме [5, 8, 10].

Израильский производитель имплантатов MIS выпускает высококачественные остеопластические материалы по сравнительно невысокой цене, что дает большое преимущество перед другими производителями. В ассортименте Bond-Bone, 4Bone и др. [6].

В состав материала Bond-Bone входит физически модифицированный медицинский сульфат кальция, полугидрат $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ и дегидрат $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Применяется в смеси с любым удобным костным материалом для предотвращения миграции частиц материала, самостоятельно при консервации лунок после удаления зубов, для создания резорбируемого барьера. Противопоказанием является наличие острого или хронического инфекционного воспаления в имплантируемой зоне, серьезные нарушения костного метаболизма, серьезные заболевания костной этиологии, неконтролируемый сахарный диабет, иммуносупрессивная и радиационная терапия, текущее лечение глюкокортикоидами, минералокортикоидами, злокачественные новообразования, лактация и беременность, влияние на пациентов детского возраста не изучено [7]. Материал является связующим веществом для других гранулированных материалов для наращивания кости, позволяет серьезно сократить длительность процедуры, не подвержен влиянию при наличии крови и слюны, создает условия для факторов роста через микропоры и развитие кровеносных сосудов, а также пролиферации клеток через макропоры, обладает 100 % резорбцией [1, 2].

Список литературы

1. Дедух Н.В. Скелетные ткани. / Н.В. Дедух, Е.Я. Панков // Рук-во по гистологии. – СПб.: СпецЛит, 2001. – Т.1. – С. 284-327.
2. Десятниченко К.С., Курдюмов С.Г. Тенденции в конструировании тканеинженерных систем для остеопластики // Клет. Трансплан. Тканев. Инженерия. 2008. – № 2. – С. 62-69.
3. Иванов С.Ю., Бизяев А.Ф., Ломакин М.В. Клинические результаты использования различных костнопластических материалов при синуслифтинге // Новое в стоматологии. – 1999. – №5. С. 51-56.

4. Кулаков, Л.А. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство / под ред. Л.А. Кулакова, Т.Г. Робустовой, Л.И. Неробеева. – М. : «ГЭОТАР-Медиа», 2010. – 928 с.
5. Курдюмов С.Г., Истранов Л.П., Орловский В.П., Воложин А.И. Материалы для репаративного остеогенеза в имплантологии /Современные проблемы имплантологии. Труды 5-ой Международной конференции. Саратов. 2000. С. 119.
6. Панин А.М. Новое поколение остеопластических материалов (разработка, лабораторно-клиническое обоснование, клиническое внедрение) // Диссертация докт. мед. наук. – М., 2003. – 211с.
7. Родионова // Руководство по остеопорозу. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. – С. 182-195.
8. Хенч Л., Джонс Д. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей // Техносфера. – М. – 2007. С.111-122.
9. Bonnick S.L., Shulman L. Monitoring osteoporosis therapy: bone mineral density, bone turnover markers, or both? // Am. J. Med. – 2006 Apr. – № 119 (4 Suppl 1). – P. 25-31.
10. Barradas, A.M. Osteoinductive biomaterials: current knowledge of properties, experimental models and biological mechanisms / A.M. Barradas, H. Yuan, C.A. van Blitterswijk et al. // Eur Cell Mater. – 2011 – № 21 – P. 407-429.
11. Giannoudis PV, Einhorn TA, Schmidmaier G, Marsh D (2008) The diamond concept open questions. Injury 39S2:S5-S8.
12. Dukas L. et al. In elderly men and women treated for osteoporosis a low creatinme clearance of <65 ml/min is a risk factors of falls and fractures // Osteoporosis Int. 2005. – № 16. – P. 1683-1690.
13. McCormick R. Osteoporosis: Integrating biomarkers and other diagnostic correlates into the management of bone flagilit // Alternative Medicine Review. – 2007 – Vol. 12, № 2 – pp. 113-145.

ПРИМЕНЕНИЕ RETCAM-SHUTTLE В СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ, ДИАГНОСТИКИ И МОРФОМЕТРИИ ПРИ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

Ковалевская М.А.

заведующая кафедрой офтальмологии, д-р мед. наук, профессор,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Пономарева Н.И.

аспирант кафедры офтальмологии,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Перерва О.А.

студентка лечебного факультета,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

В статье изучены вопросы диагностики ретинопатии недоношенных с применением программного модуля анализа изображений, который включает: видеозапись осмотра глазного дна недоношенных младенцев на RetCam Shuttle, выбор лучших кадров из серии, их наложение и получение широкопольных изображений. Выявлено, что видеосъемка

глазного дна дает возможность отбора лучших изображений в режиме реального времени, а именно: улучшает качество исходных данных клинического случая ретинопатии недоношенных. Создание широкопольных изображений дает представление о выполненном объеме обследования, могут быть выявлены «немые» зоны, пропущенные врачом. Обозначение границ макулярной зоны дает возможность избежать ее повреждения при проведении лазеркоагуляции сетчатки.

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных, качество изображений, педиатрическая ретинальная камера, RetCam-Shuttle, локализация макулы, офтальмологический скрининг, недоношенные.

Введение. Лидирующее место среди причин слепоты и слабовидения в детской офтальмологии по праву принадлежит ретинопатии недоношенных (РН) как одной из наиболее тяжелых форм патологии органа зрения у преждевременно рожденных младенцев [1, с. 23; 2, с. 256]. Это связано с увеличением числа преждевременных родов и выживанием детей с экстремально низкой массой тела и ранним гестационным возрастом. Характерно увеличение как заболеваемости РН, так и количества тяжелых, атипичных форм [2, с. 258]. Частота встречаемости РН по данным мировой статистики, в Китае, и странах западной Европы варьирует от 11,9% до 73%, в среднем половине пациентов требуется лечение [1, с. 23]. По данным Л.А.Катаргиной, частота РН у глубоко недоношенных детей составляет 84.4%, 25,9% из которых прогрессирует до терминальных стадий. В исследовании Коголевой Л.В. РН – одна из основных причин детской слепоты и слабовидения (16-40%) [2, с. 258]. Ретинальные педиатрические камеры используются в многих офтальмологических медицинских учреждениях, а также в перинатальных центрах [4, с. 311; 8, с. 604; 9, с. 56; 11, с. 125]. Однако выполнение данного обследования требует от специалиста высокого уровня подготовки. По результатам ранее проведенных исследований было обнаружено дефекты полноты исследования и интерпретации результатов [11, с. 128].

Повышение уровня диагностики и оценки эффективности лечения пациентов с РН путем улучшения качества изображений, получаемых при использовании дополнительных функций RetCam в комплексе со стандартными методиками визуализации позволит добиться повышения уровня диагностики РН.

Материалы и методы. Обследования проводились на клинической базе кафедры офтальмологии ФГБУ ВО ВГМУ им.Н.Н. Бурденко (руководитель – д.м.н., профессор М.А. Ковалевская) и в кабинете диагностики РН (врач-офтальмолог, аспирант кафедры офтальмологии – Пономарева Н.И.). Проведены осмотры и выполнен детальней анализ протоколов исследования недоношенных с помощью RetCam-Shuttle в период с 2013 по 2017 гг. обследовано 281 (562 глаз) недоношенных детей с гестационным возрастом (ГВ) от 26 до 38 нед., массой тела при рождении от 500г до 2980г. Первичный осмотр проводился в постконцептуальном возрасте (ПКВ) от 37 до 62 нед. Всем пациентам проводились стандартные методики обследования, а также офтальмологическое обследование с использованием налобного бинокулярного офтальмоскопа OMEGA-500, цифровой педиатрической ретинальной камеры RetCam-Shuttle производства ClarityMedicalSystems(США). 40 пациентам (80 глаз) производилась видеосъемка и покадровая съемка выполнена 531 ребенку [1, с. 23; 6, с. 36; 7, с. 247]. 40 пациентам после достижения адекватного мидриаза и инстиляции анестетика была проведена видеосъемка с дальнейшим применением программного модуля анализа изображений:

1) самостоятельный выбор лучших кадров из видеоряда врачом-офтальмологом;

2) моделирование широкопольных изображений сетчатки путем наложения лучших кадров, полученных с помощью ретинальной камеры, и определение объема необследованных областей сетчатки «немых» зон;

3) локализации макулы, которая является ориентиром для определения зоны и протяженности патологических изменений сетчатки;

4) морфометрический анализ.

У недоношенных как правило макула не визуализируется, поэтому проводился расчет ее локализации. Способ определения локализации макулы при ретинопатии недоношенных с помощью компьютерной морфометрии основан на том, что после визуализации диска зрительного нерва, имеющего нормальное строение, и аркад височных артерий осуществляется построение эллипса (рис. 1), окружность которого проходит через центр физиологической экскавации диска зрительного нерва и аркады височных артерий. Однако при РН диск зрительного нерва визуализируется не полностью или имеет аномальное строение. В случае наличия аномалий строения диска зрительного нерва (рис. 2), например, таких как синдром косо-го вхождения диска зрительного нерва, при котором длинная ось диска ориентирована косо, необходимо учитывать направление разворота диска по отношению к макуле, что позволит точно определить локализацию макулы этого случая нами разработан другой алгоритм поиска макулы у недоношенных

После визуализации диска зрительного нерва, имеющего аномалии строения, и аркад височных артерий:

- осуществляют построение эллипса, окружность которого проходит через центр физиологической экскавации диска зрительного нерва и аркады височных артерий;

- определяют центр эллипса;

- строят прямые, проходящие через верхний и нижний полюса диска зрительного нерва, параллельные длинной оси эллипса;

- проводят измерение окружности диска зрительного нерва;

- латерально от темпорального полюса диска зрительного нерва откладывают несколько размеров его окружности в пределах эллипса;

- определяют центральную из отложенных таким образом окружностей и делят ее на 4 равных квадранта;

- при этом темпоральные квадранты являются ориентиром для диагностического поиска патологических изменений макулы.

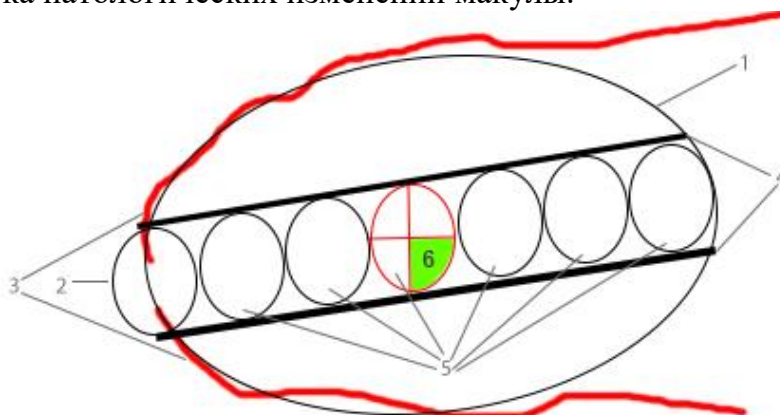


Рис. 1. Схематичное изображение принципа определения локализации макулы при аномальном строении ДЗН: 1 – эллипс, 2 – ДЗН, 3 – аркады височных артерий, 4 – прямые, проходящие через верхние и нижние полюса ДЗН, 5 – отложенные ДЗН, 6 – макула

Результаты и обсуждение. В исследование включены результаты обследования 281 детей с РН (562 глаз), средний ПКВ которых на момент первичного осмотра составил 42+4,133 нед., средний ГВ – 32+2,96 недели, средняя масса тела при рождении – 1787+546,4 г.

Из 272 пациентов с РН – 1 группу составили 152 пациента (304 глаз; 54%) – I стадия РН. У 45% из них демаркационная линия определялась в передней части 2-й зоны, а у 55% – в 3-й зоне глазного дна. Проведена видеосъемка 11 пациентов. для диагностики изменений на глазном дне, была выявлена демаркационная линия в 3-й зоне глазного дна.

Во второй группе 45 пациентов (90 глаз; 16%) с РН II. Из них 72% имели формирующийся демаркационный вал в задней части 2-й зоны глазного дна, а 28% – в передней части 2-й зоны и в 3-й зоне глазного дна. Во 2 группе РН с помощью видеосъемки диагностировали у одного пациента, на глазном дне которого наблюдался формирующийся демаркационный вал в задней части 2-й зоны.

Третья группа представлена 8 (16 глаз 2,8%) пациентами с РН III, у которых экстраретинальная фиброваскулярная ткань располагалась в 82,5% случаев в задней части 2-й зоны, а в 17,5% – в передней части 2-й зоны и в 3-й зоне глазного дна. Из них диагноз с помощью видеосъемки был также поставлен трем пациентам с наличием характерных изменений в передней части 2-й зоны и в 3-й зоне глазного дна.

В четвертой группе 5 пациентов (6 глаз; 1,8%) с РН IV. В сканирование выполнено всем пациентам: в 33,3% (2 глаза) изменения, характерные для швартообразования, так же в 33,3% (2 глаза) определялась субтотальная отслойка сетчатки. У детей с III-IVст. рубцовой РН с возрастом нарастает степень витреохориоретинальных нарушений, что проявляется развитием тракционного ретиношизиса (до 57%) [1, с. 23].

Пятая группа – 4 пациента (5 глаз; 1,4%) с РН V, УЗИ в режиме В-сканирования было проведено всем пациентам из этой группы. В 100% определялась картина отслойки сетчатки, в 2х случаях наблюдался “симптом кольца”. При V стадии рубцовой РН в 1/3 случаев возникают осложнения со стороны переднего сегмента глаза, что приводит к развитию вторичной глаукомы и помутнению роговицы [6, с.36].

В шестой группе – у 7 (14 глаз; 2,5%) пациентов с ЗАРН был выявлен экстраретинальный рост фиброваскулярной пролиферативной ткани, не только на границе с аваскулярной сетчаткой, но и нетипичной локализации, более центральной (у ДЗН и по ходу сосудов) зоне [5, с. 37; 10, с. 369].

Седьмая группа – 60 (120 глаз; 21,5%) пациентов с незрелостью сетчатки, на основании видеосъемки 9 пациентов за 2016 год выявлялись остаточные аваскулярные зоны на периферии сетчатки, а также анастомозы и сосудистые «щетки» на границе с аваскулярной сетчаткой; в 100% случаев не визуализировался макулярный рефлекс [8, с. 605-607]. У 5 пациентов выявлены аномалии ДЗН, макула локализована по выше приведенному алгоритму (рис. 2).

Кроме того, проведен анализ полученных результатов и сформирован банк лучших изображений для последующего моделирования путем наложения их друг на друга для получения объемной фотографии глазного дна.

По результатам вышеприведенных исследований предложен программный модуль анализа диагностики РН.

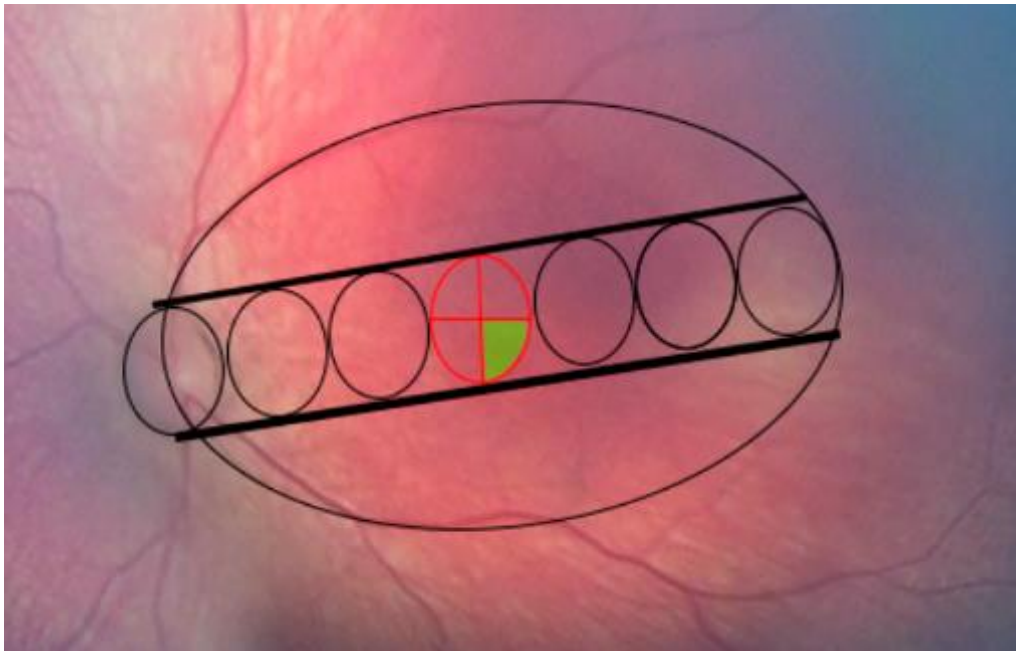


Рис. 2. Определение локализации макулы при аномальном строении ДЗН

В настоящее время проводится дальнейшее исследование режима видеорегистрации изображений глазного дна пациентов с подозрением на РН для улучшения качества изображения и автоматизация процессов создания широкопольных изображений, полученных с помощью ретинальной камеры с одновременной морфометрией для выявления анатомических особенностей и структурных изменений для проведения эффективного селективного лечения.

Выводы

1. Изучена витреоретинальная патология у недоношенных детей в период с 2013 по 2016 гг. и выявлена закономерность распределения РН по стадиям: отмечается рост пациентов с ретинопатией недоношенных в ранние сроки наблюдения.

2. Видеосъемка глазного дна делает возможным дальнейшее моделирование стоп-кадров путем наложения изображений глазного дна, что позволяет применять широкопольную диагностику изменений сетчатки для получения объемного представления о ретинопатии недоношенных. Новый способ компьютерной морфометрии изображений сетчатки новорождённых делает возможным локализовать макулу, чтобы избежать ее повреждения при лазерокоагуляции сетчатки.

3. Наиболее оптимальным путем решения данной проблемы является автоматизация процессов создания широкопольных изображений, полученных с помощью ретинальной камеры с одновременной морфометрией для выявления анатомических особенностей, структурных изменений и проведения эффективного селективного лечения.

Список литературы

1. Катаргина Л.А. Современные взгляды на проблему ретинопатии недоношенных // Вестник офтальмологии. – 2014. 6. 23 с.
2. Коголева Л.В. Профилактика слепоты и слабовидения у детей с ретинопатией недоношенных /Нероев В.В., Катаргина Л.А., Коголева Л.В. // Вопросы современной педиатрии. – 2015; 14(2). 256-270 с.
3. Терещенко А. В. Ранняя витреоретинальная хирургия задней агрессивной ретинопатии недоношенных / А. В. Терещенко, Ю. А. Белый, И. Г. Трифаненкова, П. Л. Володин, М. С. Терещенкова // Офтальмохирургия – 2006 (3); 42с. 12. Kychenthal A., Dorta P.,

Katz X. Zone I retinopathy of prematurity: clinical characteristics and treatment outcomes // Retina. – 2006. – Т. 26, №. 7. – С. S11-S15.

4. Aniz Girach; Steve Pakola. Vitreomacular Interface Diseases Expert Rev Ophthalmol. 2012;7(4):311-323

5. Drenser K. A., Trese M. T., CAPONE Jr A. Aggressive posterior retinopathy of prematurity //Retina. – 2010. – Т. 30, №. 4. – С. S37-S40.

6. Li Q1, Wang Z, Wang R, Tang H, Chen H, Feng Z. A Prospective Study of the Incidence of Retinopathy of Prematurity in China: Evaluation of Different Screening Criteria / J Ophthalmol. 2016:59187 p36.

7. Lorenz, B. Wide-field digital imaging based telemedicine for screening for acute retinopathy of prematurity (ROP). Six-year results of a multicentre field study Lorenz, B., Spasovska, K., Elflein, H. et al. GraefesArchClinExpOphthalmol (2009) 247: 1251.

8. Mintz-Hittner H. A., Kennedy K. A., Chuang A. Z. Efficacy of intravitreal bevacizumab for stage 3+ retinopathy of prematurity //New England Journal of Medicine. – 2011. – Т. 364. – №. 7. – С. 603-615.

9. Prof Ann Hellström, MD, Prof Lois EH Smith, MD, Prof Olaf Dammann, MD Retinopathy of prematurity. / June 2013 The Lancet p56.

10. Soh Y., Fujino T., Hatsukawa Y. Progression and timing of treatment of zone I retinopathy of prematurity //American journal of ophthalmology. – 2008. – Т. 146, №. 3. – С. 369-374.

11. Telemedical Retinopathy of Prematurity Diagnosis: Accuracy, Reliability, and Image Quality / Michael F. Chiang, MD // Arch Ophthalmol.2007; 125(11): 1531-1538.

МАРКЕРЫ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ТИПАХ КАТАРАКТ

Кокорев В.Л.

ассистент кафедры офтальмологии,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Ковалевская М.А.

зав. кафедрой офтальмологии, д.м.н., профессор,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Главная причина обратимой слепоты – катаракта, которой страдают 33% людей с нарушением зрения. У пациентов с различными видами катаракт слезной жидкости определяют присутствие маркера возрастных изменений хрусталика – активного перокси-редоксина VI и/или фрагментов его распада. В случае наличия в слезной жидкости активного перокси-редоксина VI и/или фрагментов его распада диагностируют наличие возрастной катаракты. При отсутствии в слезной жидкости активного перокси-редоксина VI и/или фрагментов его распада диагностируют наличие катаракты, обусловленной изменениями хрусталика в ответ на фоновые расстройства метаболизма, катаракта при этом считается осложненной.

Ключевые слова: возрастная катаракта, полная осложненная катаракта, неполная осложненная катаракта, сахарный диабет, перокси-редоксин 6.

Введение

Катаракта продолжает оставаться одной из основных причин слабости зрения и слепоты в мире. Неутешительные статистические данные ВОЗ утверждают, что на 2016 год уже 17 миллионов жителей планеты страдает этой патологией. В этой связи, в настоящее время катаракта рассматривается не только как одна из актуальных проблем офтальмологии, но и как важнейшая медико-социальная проблема [2, с. 15].

Немаловажная роль в анализе заболеваемости отведена осложнённой катаракте. Она находится на втором месте среди приобретенных катаракт после лидирующей возрастной (85%), согласно данным [2, с. 20].

Факоэмульсификация (ФЭК) является на сегодняшний день ведущим в лечении катаракт, несмотря на постоянный поиск фармакологических агентов, направленных не столько на стабилизацию, сколько на уменьшение интенсивности помутнений хрусталика. Необходимо формировать у пациентов адекватные ожидания, соответствующие предполагаемому послеоперационному результату. Именно эти ожидания определяются наличием определенного вида катаракты, который связан с расстройством местного и/или общего метаболизма [9, с. 15; 10, с. 14; 11, с. 17; 12, с. 14]. При этом безусловно актуальным является предоперационное прогнозирование рисков интраоперационных, послеоперационных осложнений [4, с.12; 5, с.11; 6, с. 16; 7, с.9].

Обладая высокой степенью вариабельности осложнения ФЭК диабетической катаракты более чем в 3 раза превышают данные по возрастной [14, с. 16]. Диагностика диабетической катаракты при определенной морфологической зрелости ядра хрусталика сложна, и если отсутствуют данные анамнеза, как правило офтальмолог ставит диагноз возрастной катаракты, что ведет к преувеличению предоперационных ожиданий, которые не совпадают с функциональным исходом хирургического вмешательства. Таким образом, необходимо выявить маркеры, которые в предоперационный период будут подтверждать наличие других причин кроме возраста для формирования катаракты и возможных осложнений в ходе операции.

Развитие помутнений хрусталика считается результатом срыва системы антиоксидантной защиты органа зрения, механизмы биохимических процессов при возрастной и диабетической катаракте различны, и при катаракте на фоне возрастных изменений сохраняются компенсаторные возможности организма, а при диабетической – нет факторов снижающих риски осложнений [3, с. 114].

Антиоксидантная защита, представлена многими ферментами-антиоксидантами (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза и др.), наиболее важными из них являются тиол-специфичные белки. PRDX 6, принадлежащий к семейству тиол-специфичных белков имеет в своем составе домен, способный защищать белки от разрушения активными формами кислорода, подобно полноразмерному ферменту, его вклад в нейтрализацию активных форм кислорода составляет 70-80% [1, с. 5; 8, с. 8; 13, с. 12; 15, с. 13; 16, с. 5].

Хрусталик с оптической точки зрения представляет собой часть преломляющего аппарата глаза. Оптическая сила хрусталика в покое аккомодации составляет 18-19 дптр. В состоянии напряжения аккомодации его преломляющая сила увеличивается до 30 дптр.

Хрусталик происходит из эктодермальной ткани и является чисто эпителиальным образованием. В течение жизни он претерпевает последовательные возрастные изменения. Изменяются его величина, консистенция, форма и цвет. У но-

ворожденных он круглый, мягкой консистенции, бесцветен. У взрослых он имеет форму двояковыпуклой линзы, передняя поверхность которой более плоская, а задняя более выпуклая. С возрастом центральная часть становится плотной, формируется ядро хрусталика (*nucleus lentis*), мягкими остаются периферические части – корковый слой (*cortex lentis*). Кроме того, хрусталик приобретает желтоватую окраску, что играет важную роль в защите сетчатки пожилых людей от фотоповреждения. Гистологически хрусталик состоит из капсулы из коллагеноподобного материала, эпителия, расположенного только под передней капсулой, и хрусталиковых волокон, образованных эпителием капсулы. Хрусталик удерживается круговой связкой, называемой цинновой, а также гиалоидо-хрусталиковой связкой. Хрусталик лишен сосудов и нервов, питание осуществляется через капсулу – полупроницаемую мембрану от водянистой влаги и влагой из стекловидного тела. Особо важное значение имеет поступление из этих жидкостей глюкозы, которая обеспечивает хрусталик химической энергией, необходимой для продолжения роста и поддержания прозрачности. Вещество хрусталика содержит в среднем 62% воды, 18% растворимых и 17% нерастворимых белковых веществ, небольшое количество жиров, следы холестерина и около 2% минеральных солей. Таким образом, белки составляют более 30% общей массы хрусталика, т. е. их больше, чем в каком-либо другом органе (в мозге 10%; в мышцах 18%). Совершенная физико-химическая организация белков хрусталика обеспечивает его прозрачность. Белки хрусталика делятся на водорастворимые и водонерастворимые. Количество водорастворимых белков увеличивается с возрастом. В связи с тем, что хрусталик представляет собой изолированное образование, при нарушении проницаемости или повреждении капсулы и поступлении хрусталиковых протеинов во влагу передней камеры они действуют как антигены и приводят к развитию воспалительного процесса в сосудистой оболочке (uveиту) [4, с. 10; 6, с. 11].

На современном этапе считается, что одним из пусковых механизмов катарактогенеза является истощение антиокислительного потенциала хрусталика и развитие окислительного стресса. Активные формы кислорода (АФК) (свободные радикалы и пероксиды) постоянно образуются в клетках как побочный результат различных метаболических процессов. Они могут окислять компоненты клеток – липиды, ДНК и белки – нарушая их структуру и функции. В норме клетка способна либо инактивировать АФК с помощью ферментов-антиоксидантов (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, пероксиредоксинов), либо заменять поврежденные молекулы. Однако выраженный оксидативный стресс приводит к апоптозу или некрозу клеток. Повышение уровня АФК в органах и тканях играет значительную роль в патогенезе многих заболеваний, в том числе катаракты любого генеза. Это проявляется на ранних этапах катарактогенеза в колебаниях уровня глутатиона (небольшое начальное повышение, сменяемое двукратным падением его концентрации) и накоплением в хрусталике продуктов свободнорадикального окисления. Вслед за этим происходит снижение количества отрицательных зарядов (рН около 7.2) на основных белках хрусталиковых волокон – кристаллинах. Этот факт интерпретируется как нарушение фосфорилирования белков внутри волокон хрусталика, обусловленное дискоординацией каскадных систем регуляции за счет их свободнорадикального повреждения. В свою очередь снижение водорастворимости белков ведет к сорбции незаряженных белков на мембранах клеток, следствием чего является нарастающее нарушение регулярной укладки хрусталиковых мембран. Рассеяние света на складчатых поверхностях мембран хрусталиковых волокон рассмат-

ривается в качестве основной причины помутнения хрусталика при катаракте [16, с. 13].

Различают первичные (врожденные и приобретенные) и вторичные катаракты. Самая распространенная приобретенная катаракта – возрастная (рисунок). Ее распространенность среди взрослого населения составляет 3,3 %. Другой часто встречающийся вариант – диабетическая катаракта. Ею страдают 0,74 % населения, то есть порядка 57 % больных диабетом 1-го типа и порядка 83 % больных диабетом 2-го типа.



Рис. Незрелая возрастная катаракта
(хрусталик получен методом экстракапсулярной экстракции катаракты)

Когда катаракта развивается на фоне возрастных изменений – сохраняются компенсаторные возможности организма, при диабетической форме – нет. Как следствие, различные интра- и послеоперационные осложнения при хирургическом вмешательстве по поводу диабетической катаракты встречаются до трех раз чаще, чем при операциях по поводу возрастной. К тому же диабетическая катаракта примерно в 80 % случаев сопровождается патологией глазного дна (изменениями сосудов сетчатки и зрительного нерва, дистрофическими процессами, геморрагическим синдромом), поэтому хирургическое вмешательство в таких случаях редко позволяет добиться восстановления зрения, сопоставимого с восстановлением зрения после операции по поводу возрастной катаракты.

В среднем острота зрения у больных возрастной катарактой после операции восстанавливается до $0,9 \pm 0,01$ против $0,6 \pm 0,05$ у пациентов, прооперированных по поводу диабетической катаракты. Однако при биомикроскопии до хирургического лечения полная диабетическая катаракта из-за невозможности оценить состояние глазного дна выглядит очень похожей на зрелую возрастную катаракту.

Традиционно при дифференциальной диагностике катаракты, обусловленной возрастными изменениями хрусталика (возрастная катаракта), и катаракты, обусловленной изменениями хрусталика в ответ на фоновые расстройства метаболизма (осложненная катаракта), врач-офтальмолог ориентируется на морфологические признаки при проведении биомикроскопии: и при катаракте, обусловленной возрастными метаболическими нарушениями, и при катаракте, обусловленной изменениями хрусталика в ответ на фоновые расстройства метаболизма, определяются

неинтенсивные сероватые помутнения в области отдельных структур хрусталика при сохраненном тусклом рефлексе с глазного дна.

Наоборот, при наличии зрелой возрастной и полной осложненной катаракты дифференциальная диагностика еще более затруднена из-за выраженности помутнения хрусталика и невозможности исследовать его с помощью техники «скользящего» луча при биомикроскопии.

Таким образом, опасность таких изменений хрусталика заключается в том, что пропускается не только общесоматическая патология, но и не прогнозируется возможность развития интраоперационных и послеоперационных осложнений. Имеются несоответствие морфологического вида катаракты и ее клинической формы (при чашеобразной форме заднекапсулярной катаракты возможен вариант возрастных изменений хрусталика, и, наоборот, при явных признаках возрастной катаракты уже интраоперационно выявляется фиброз задней капсулы и меняется тактика операционного ведения пациента).

Учитывая вышеизложенное, представляется целесообразным поиск маркеров возрастной катаракты.

Материал и методы

Были проанализированы результаты обследований 100 пациентов (100 глаз). Для определения белкового состава слезы пациентов исследования проводились у больных с различными видами катаракт поступивших в плановом порядке на оперативное лечение НУЗ «Дорожная Клиническая Больница на ст. ВОРОНЕЖ-1» в период с 2012 по 2016 год. Среди обследованных было 42% мужчин (42) и 58% женщин (58).

Средний возраст пациентов составил 64.1 лет. Пациенты были поделены на равные группы. Первую группу составили 50 пациентов с возрастной катарактой, в возрасте от 68 до 85 лет. Вторую – такое же количество (50) больных с диабетической катарактой, средний возраст – 59.4 ± 1.2 лет. Группу контроля составили 25 здоровых лиц.

Всем пациентам была произведена ФЭК по стандартной методике через темпоральный тоннельный разрез роговицы с использованием факоэмульсификатора “Millenium” с имплантацией заднекамерной ИОЛ.

Методы клинического обследования включали сбор жалоб, анамнеза, консультации терапевта, эндокринолога, оториноларинголога, стоматолога.

Офтальмологическое обследование проводилось по общепринятым методикам – остроту зрения определяли с помощью проектора знаков «Nidek» без коррекции, отдельно для каждого глаза, начиная с лучшего. После уточнения рефракции пациента на автоматическом кератометре-рефрактометре NidekARK-730, подбиралась оптимальная коррекция на фороптере Nidek. Периметрия производилась с помощью сферо-периметра CarlZeiss и компьютерного периметра NidekMedmontM – 700, биомикроскопия – с помощью щелевой лампы NidekSL – 1600, тонометрия на бесконтактном тонометре – NidekNT – 2000, офтальмоскопия осуществлялась при использовании прямого офтальмоскопа HeineBETA 200. При необходимости для детального исследования диска зрительного нерва и макулярной области проводилось исследование заднего отрезка с помощью щелевой лампы с использованием высокодиоптрийной линзы VOLK +60D. А-сканирование – на А-скане Ultrasonik, В-сканирование – на В-сканере NidekEchoScanUS – 3300. Сила ИОЛ рассчитывалась с использованием программы IOLcalculation.

Диагностика комплекса этиологических факторов, приводящих к развитию метаболических нарушений, осуществлялась на основании выявления изменения белкового состава слезы пациента до и после хирургического лечения.

Забор слезной жидкости в объеме 0.1 мл осуществлялся без дополнительной стимуляции с помощью одноразовой стерильной полимерной канюли (производство ЭТП МНТК Микрохирургии глаза), которая помещалась в нижний свод конъюнктивального мешка. Слезная жидкость замораживалась сразу после взятия при -20°C и хранилась без повторного размораживания не более 14 дней. Для исследования белкового состава слезы, был проведен ПААГ электрофорез в присутствии SDS образцов слезы (данная методика позволяет сократить время исследования с 48 до 4 часов); средняя концентрация белка в пробах определялась спектрофотометрически с использованием спектрофотометра Nano-Drop 1000, Western-блот. Была проведена не только оценка белкового спектра, но и определены белковые маркеры – молекулы белка слезы с помощью масс-спектрометрии. Подготовка образцов для масс-спектрометрии проводилась смешиванием на мишени раствора-образца и раствора 2.5-дигидроксibenзойной кислоты, масс-спектры получали на MALDI-времяпролетном масс-спектрометре Ultraflex II BRUKER (Германия), оснащенный УФ лазером (Nd) в режиме положительных ионов с использованием рефлектрона. Идентификация белков осуществлялась при помощи программы Mascot (www.matrixscience.com). Поиск проводится в базе данных NCBI среди белков всех организмов с указанной точностью с учетом возможного окисления метионинов кислородом воздуха и возможной модификации цистеинов акриламидом. Уровень экспрессии PRDX6 определялся после тщательного анализа данных, полученных в результате спектрофотометрии, в котором был представлен суммарный уровень экспрессии ферментов-антиоксидантов и уровень экспрессии, приходящийся на все антиоксиданты, кроме PRDX6.

В качестве условной нормы использовались данные анализа слезной жидкости людей без глазной патологии (группа контроля).

Для статистической обработки результатов исследования был использован пакет прикладных программ STATISTICA 6.0 фирмы StatSoftInc.

Результаты и их обсуждение

При проведении визометрии у обследуемых пациентов было установлено, что в первой группе среднее значение остроты зрения без коррекции составило 0.1 ± 0.09 . Во второй группе этот показатель составил 0.2 ± 0.08 . Это зависело от различных морфологических свойств хрусталика в двух группах пациентов и во 2 группе при данной остроте зрения чаще регистрировалась неполная диабетическая катаракта.

При проведении биомикроскопии были выявлены следующие изменения: образование субкапсулярных вакуолей, и появление между ними нежных, разного размера помутнений; мелкие хлопьевидные очаги помутнения («снежная буря») в наружных слоях; расслоение хрусталиковых волокон; крупные плоскостные помутнения, наиболее интенсивные по периферии и приобретающие форму «наездников» при переходе с передней поверхности линзы на заднюю; серо-белая окраска хрусталика, интенсивное помутнение в области хрусталиковых швов.

Образование субкапсулярных вакуолей, и появление между ними нежных, разного размера помутнений имелись у 14 пациентов первой и у 37 пациентов второй группы (28% и 74% соответственно). Мелкие хлопьевидные очаги помутнения,

напоминающие картину «снежной бури», в наружных слоях присутствовали у 12% пациентов второй группы.

Расслоение хрусталиковых волокон и крупные плоскостные помутнения в виде «наездников» были выявлены среди обследуемых в 1 группе, их количество составило 54%, во второй не определялись.

Серо-белая окраска хрусталика, интенсивное помутнение в области хрусталиковых швов определялись у пациентов обеих групп и составили 18% и 14% (табл. 1). Таким образом морфоструктурные изменения хрусталика у пациентов 2 группы отражали осложнённый характер катаракты. Однако, при серо-белой окраске хрусталика и достаточно зрелой катаракте, когда детали глазного дна не видны, дифференцировать генез помутнения хрусталика не представлялось возможным и это требовало дополнительного лабораторного обследования пациента.

Таблица 1

Данные биомикроскопии пациентов с катарактой различного генеза

Признак	1 группа n(%)	2 группа n(%)
Образование субкапсулярных вакуолей	14 (28%)	37 (74%)
«Снежная буря»	-	6 (12%)
Помутнения в виде «наездников»	27 (54%)	-
Серо-белая окраска хрусталика	9 (18%)	7 (14%)

При определении общего содержания белка слезы у пациентов с возрастной катарактой (1 группы) выявляли исходно повышенный уровень содержания белка, который в 2.9 раза превышал значения группы контроля (7.93 и 2.66, соответственно). Так же были определены фрагменты PRDX6 в слезе, что соответствует признакам наличия системы антиоксидантной защиты у возрастных пациентов (табл. 2). Исходный уровень экспрессии PRDX6 был достоверно на 0.83 единицы выше, чем в группе контроля, что указывало на наличие мощного собственного барьера против окислительного стресса у пациентов 1 группы.

Таблица 2

Средняя концентрация белка и уровень экспрессии PRDX6 в слезе у пациентов 1 группы

Исследуемый показатель	Группа 1 (n = 50)	Группа контроля (n = 25)
Содержание белка слезы до ФЭК	7.93*±0,35	2.66±0,3
PRDX6 до ФЭК	3.57*±0,35	2.74±0,4

*p≤0,05 – достоверно выше, чем в группе контроля

У пациентов 2 группы обнаружено наличие достоверных различий концентрации белка слезы внутри группы в зависимости от морфологии катаракты (табл. 3). Таким образом, чем плотнее ядро хрусталика при осложненной катаракте, тем выше концентрация белка, в то время как при возрастной катаракте белковый состав слезы постоянен вне зависимости от зрелости ядра хрусталика.

Уровень экспрессии PRDX6 в слезе пациентов 2 группы составил 1,12, что достоверно ниже по сравнению с пациентами 1 группой (в 3 раза) и группой контроля (в 2.4 раза), что можно расценивать как исходный дефект антиоксидантного статуса этих пациентов. Анализируя наиболее низкие показатели содержания PRDX6 в слезе пациентов 2 группы, было выявлено, что примерно 70% исследованных проб продемонстрировали полное отсутствие маркера антиоксидантной

защиты органа зрения, что связано с развитием локального метаболического синдрома в ответ на фоновую патологию.

Таблица 3

**Средняя концентрация белка и уровень экспрессии PRDX6
в слезе у пациентов 2 группы**

Исследуемый показатель	Группа 2 (n = 50)	Группа контроля (n = 25)
Содержание белка слезы до ФЭК, неполная осложненная катаракта	7.85*±0,24	2.66±0.3
Содержание белка слезы до ФЭК, полная осложненная катаракта	7.94*±0,2	2.66±0.3
Содержание белка слезы до ФЭК, полная осложненная бурая катаракта	7.96*±0,35	2.66±0.3
PRDX6 до ФЭК	1.12*±0,3	2.74±0.4

*p≤0,05 – достоверно выше, чем в группе контроля

Заключение

При наличии в слезной жидкости активного PRDX6 и/или фрагментов его распада диагностируется возрастная катаракта. При отсутствии в слезной жидкости активного PRDX6 и/или фрагментов его распада подтверждается диагноз катаракты, вызванной изменениями хрусталика в ответ на фоновые расстройства метаболизма, например сахарным диабетом. Катаракта при этом считается осложненной (диабетической).

С целью прогнозирования характера течения послеоперационного периода необходимо тщательное изучение антиоксидантного статуса.

Исследование антиоксидантного статуса документирует увеличение уровня антиоксидантной защиты в 2 раза у пациентов 1 группы, что подтверждает наличие мощного собственного барьера против окислительного стресса у пациентов с возрастной катарактой, который не нуждается в дальнейшей фармакологической поддержке. В группе пациентов с неполной диабетической катарактой определялось незначительное содержание PRDX6, что свидетельствует о наличии и функционировании механизмов антиоксидантной защиты. У 70% пациентов с полной диабетической катарактой было выявлено полное отсутствие маркера антиоксидантной защиты органа зрения, что безусловно связано с развитием локального метаболического синдрома в ответ на фоновую патологию (сахарный диабет).

Таким образом, оценка проявлений общего и местного метаболического синдрома как степени риска развития осложнений послеоперационного периода базируется на совокупности данных общего клинического обследования, подтвержденного лабораторными тестами, результатов специализированных офтальмологических методов исследования, данных белкового анализа слезы пациентов до и после хирургического вмешательства. Только учитывая все вышперечисленное можно предположительно судить о степени риска хирургического лечения больных с диабетической катарактой. Определение уровня экспрессии PRDX6 в слезе в предоперационном периоде можно предложить как скрининговый тест для дифференциального диагноза типа катаракты и планирования хирургического вмешательства.

Список литературы

1. Влияние компенсации углеводного обмена на свободнорадикальное окисление липопротеинов низкой плотности и активность ферментативной антиоксидантной систе-

- мы при сахарном диабете типа 2 /К.В. Антонова [и др.]. // Проблемы эндокринологии. - 2003. – Т.49, №2. – С.51-53.
2. Информационный бюллетень ВОЗ № 282, июнь 2012. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/ru/index.htmlдщ
3. Иллариошкин С.Н. ДНК-диагностика и медико-генетическое консультирование в неврологии/ С.Н. Иллариошкин // Москва: Медицинское информационное агентство, 2002. – 591 с.
4. Ковалевская М.А. и др. Влияние окислительного стресса на течение послеоперационного периода хирургии диабетической катаракты // Российский иммунологический журнал. – 2017. – Т. 11. – №. 2. – С. 324-330.
5. Ковалевская М.А. Прогнозирование, профилактика и лечение послеоперационных осложнений хирургии диабетической катаракты / М.А. Ковалевская, Н.В. Ведринцева, Л. А. Филина, Т.Ю. Перова // Офтальмология. 2015. Т. 12. № 2. С. 60-66.
6. Ковалевская М.А. Клинико-биохимические исследования при различных формах осложненной катаракты /М.А. Ковалевская, М. А. Щепетнева, Л. А. Филина // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья, Воронеж, (II квартал) 2007, № 28. С. 15-20.
7. Пат. РФ 2380706 Ковалевская М.А. Способ дифференциальной диагностики катаракты, обусловленной возрастными метаболическими нарушениями, и катаракты, обусловленной изменениями хрусталика в ответ на фоновые расстройства метаболизма, и выбор тактики их лечения/ Ковалевская М.А., Новоселов В.И., Софин А.Д., Ведринцева Н.В., Кокорев В.Л., Шаповалов П.А. 11.12.2008
8. Лихванцева В. Г., Колесников А. В. Свободнорадикальный статус хрусталика при экспериментальной дикватиндуцированной катаракте // Российский медико-биологический вестник имени академика ИП Павлова. – 2006. – №. 3.
9. Малюгин Б.Э. Микроинвазивная хирургия катаракты у пациентов с нарушением целостности связочного аппарата хрусталика/ Б.Э. Малюгин, А.В. Головин // Инновационная офтальмология : 8 международная научная конференция офтальмологов Причерноморья : сб. науч. статей. – Астрахань, 2010. – С. 117-118.
10. Малюгин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция: итоги и перспективы / Б.Э.Малюгин // Съезд офтальмологов России, 9-й: тезисы докладов. – Москва, 2010. – Вып.9. – С. 192-195.
11. Малюгин Б.Э.Микроинвазивная техника факоэмульсификации катаракты у пациентов с обширными дефектами связочного аппарата хрусталика / Б.Э. Малюгин, А.В.Головин // Филатовские чтения: офтальмологическая научно-практическая конференция с международным участием, посвящённая 75-летию основания ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии» им. В.Г1. Филатова Национальной академии медицинских наук Украины»: сб. науч. статей. – Одесса, 2011. – С.71-73.
12. Малюгин Б.Э. Особенности и техника факоэмульсификации у пациентов с обширными дефектами связочного аппарата хрусталика / Б.Э. Малюгин, А.В. Головин // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии: 10 Научно-практическая конференция с международным участием :сб. науч. статей. – Москва, 2009. – С. 160-165.
13. Осипов А.Н. Активные формы кислорода и их роль в организме / А.Н. Осипов, О.А.Азизова, Ю.В.Владимиров//Успехи биол. Химии – 1990. -Т. 31. – С. 180-208.
14. Пат. 2129846 Российская Федерация, МПК В29 D11/00. Изготовление оптических элементов / Треушников В.М.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Репер-НН». -98113659/14 ; заявл. 21. 07. 98 ; опубл. 10. 05. 09, Бюл. № 17. – 7 с.
15. Пат. РФ. Новоселов В.И. Композиция с антиоксидантными свойствами и способ лечения болезней млекопитающих / В.И. Новоселов, №2002129774; 27.07.06.

ПРОТЕОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ КАТАРАКТЫ

Кокорев В.Л.

ассистент кафедры офтальмологии,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Ковалевская М.А.

заведующая кафедрой офтальмологии, д.м.н., профессор,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

В случае наличия в слезной жидкости активного пероксиредоксина 6 и/или фрагментов его распада диагностируют наличие возрастной катаракты, и это соответствует высокому уровню защиты от окислительного стресса. У таких пациентов послеоперационный период протекает благоприятно. При отсутствии в слезной жидкости активного пероксиредоксина-6 и/или фрагментов его распада диагностируют наличие катаракты, обусловленной сахарным диабетом. При исследовании переднекамерной жидкости у пациентов 2 группы был выявлен маркер развития метаболических нарушений при осложненной катаракте и ПВР – белок 45 kDa – транспортер гидрофобных соединений семейства Sec – 14p – подобных белков. Катаракта при этом считается диабетической, и в послеоперационном периоде возрастает риск развития ПЭВР. Использование способа позволяет повысить точность выбора тактики лечения катаракты.

Ключевые слова: диабет, катаракта, пероксиредоксин-6, послеоперационная экссудативно-воспалительная реакция.

Введение

В последние годы, как за рубежом, так и у нас в стране, заметно увеличилось количество работ по проблемам эпидемиологии СД из-за их очевидной актуальности. Возросла активность международных организаций (Всемирная Организация Здравоохранения, Международная Диабетическая Федерация – IDF, Европейская Ассоциация по изучению сахарного диабета – EASD), которыми были предложены новые критерии диагностики СД, а также методы стандартизации эпидемиологических исследований.

С 1996 г. в РФ ведется целенаправленная работа по созданию Государственного регистра СД (ГРСД), которую осуществляет отделение ГРСД ФГБУ Эндокринологический научный центр (ФГБУ ЭНЦ) Минздрава России. По данным национального проекта «Здоровье» и общероссийской программы «Диабет – узнай вовремя», проведенных в 2012-2013 гг., в России наблюдаются тенденции, аналогичные мировым. На 01.01.2013 в РФ было зарегистрировано по обращаемости 3 779 423 пациента с СД. Однако их реальная численность в 3-4 раза превышает зарегистрированную и приближается к 10-12 млн (около 7-8% населения страны) человек. Почти пятая часть пациентов с СД (17,63%) имеет проблемы со зрением [4, с. 26]. Большую часть из них (70-75%) составляют пациенты с различной степенью ДР, меньшую (20-25%) – с *осложненной диабетической катарактой*, вторичной неоваскулярной глаукомой, хроническими заболеваниями краев век, синдромом «сухого» глаза, транзиторными нарушениями зрения. Механизм развития осложненных катаракт схож с катарактогенезом при возрастной катаракте, но при

осложненной катаракте процессы изменения в хрусталике происходят более интенсивно и быстрее под воздействием нарушения иммунологического баланса, окислительных процессов и биохимических изменений, которые происходят в организме и местно на фоне сопутствующих заболеваний и заболеваний глаз метаболизма [1, с. 324]. Окислительный стресс, определяемый дисбалансом между оксидантами и антиоксидантами, приводит к многочисленным патологическим изменениям в организме, так как повышенный уровень активных форм кислорода (АФК) в органах и тканях является одним из главных токсических факторов в развитии большинства заболеваний органа зрения [3]: катаракты, глаукомы, пролиферативной витреоретинопатии.

Для нейтрализации избыточных активных форм кислорода в тканях существует мощная антиоксидантная защита, представленная многими ферментами-антиоксидантами (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза и др.). На современном этапе считается, что одним из пусковых механизмов катарактогенеза является истощение антиокислительного потенциала хрусталика и развитие окислительного стресса. Это проявляется на ранних этапах катарактогенеза в колебаниях уровня глутатиона (небольшое начальное повышение, сменяемое двукратным падением его концентрации) и накоплением в хрусталике продуктов свободнорадикального окисления. Наибольшее количество осложнений возникает при экстракции осложненной катаракты, так как её развитие уже связано с наличием какого-либо фонового заболевания (расстройства обмена, эндокринные нарушения), дополнительной глазной патологией (увеиты, синдром Фукса, вторичная глаукома), воздействием внешних факторов. Подобного рода состояния обуславливают наличие патологических изменений в иммунной, сосудистой системах, обменные нарушения, влекущие за собой и обуславливающие различные послеоперационные осложнения (гифема, послеоперационный иридоциклит, послеоперационная экссудативная воспалительная реакция (ПЭВР) [2, с. 46], эпителиально-эндотелиальные дистрофии роговицы, макулярный отек с исходом в дистрофию сетчатки). В концепцию «метаболического синдрома» в офтальмологии можно включить весь комплекс взаимосвязанных метаболических нарушений, предрасполагающих к развитию витреоретинальных осложнений сахарного диабета 2 типа и ишемической болезни сердца. Кроме того, к данному комплексу относятся все механизмы пролиферации как компенсации повреждения сосудистого тракта, стекловидного тела, сетчатки, зрительного нерва вне зависимости от причины. Установлено, что наличие метаболического синдрома сопровождается повышением риска развития сосудистых осложнений в 3 раза.

Исследования факторов, значимых для прогноза результата хирургического лечения при экстракции катаракты и исхода пролиферативной ретинопатии различного генеза, продвигались от изучения отдельных клинических параметров (Л.И.Балашевич, Т.М.Джусоев, А.Р.Кнежевич, И.В.Хижняк, Я.В.Байбородов, Н.В.Мацко, Р.Р.Валеева) до сложных гистохимических исследований стекловидного тела, в частности гликозаминогликанов в эксперименте (И.П.Хорошилова-Маслова, Д.О.Шкворченко, Л.Д.Андреева, И.Х.Шерафетдинов, И.А.Маклакова), и иммунологических исследований (Т.А.Новикова-Билак, В.Евсегнеева, С.А.Марных). Так же использовались протеомные исследования, а именно масс-спектрометрия (Г.Р.Каламкаров, 2008 года). Однако в офтальмологии это касалось только белкового профиля тканей глаза, слезы и внутриглазных жидкостей при

друзях сетчатки – «сухой» и «влажной» формах инволюционной макулодистрофии [5, с. 56].

Не было попыток определить белки-маркеры в слезе участвующих в локальных изменениях метаболизма при осложненных (катаракта, обусловленная изменениями хрусталика в ответ на фоновые расстройства метаболизма) и возрастных катарактах в сравнении с содержанием маркеров слезы здоровых лиц. Значит, не было выделения измененных структурно белков до масс-спектрометрии, что не обеспечивало точность диагностики. Создание методов прогнозирования и профилактики послеоперационных осложнений, а также алгоритма специфической схемы предоперационной подготовки, при различных видах осложненной катаракты, является важной и актуальной проблемой современной офтальмохирургии [6, с. 20].

Целью данного исследования явилось изучение состояния антиоксидантной систем организма с помощью Western-блот иммуноферментного анализа белков слезы и пероксиредоксина-6 (PRDX6) и/или фрагментов его распада как маркера защиты от окислительного стресса у пациентов с возрастной и диабетической катаракты.

Материал и методы

Клинические исследования проведены на базе кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «ВГМУ им. Н. Н. Бурденко» Минздрава РФ. Нами были обследованы 136 пациентов с катарактой, Всем пациентам была произведена факоэмульсификация катаракты по стандартной методике через темпоральный тоннельный разрез роговицы с имплантацией заднекамерной ИОЛ. Среди обследованных было 75 мужчин (55%) и 61 женщина (45%), средний возраст $62 \pm 3,2$ лет, среди обследованных лиц преобладали женщины (74 человека). У 78 человек (78 глаз) была возрастная катаракта (1 группа) и у 58 пациентов (58 глаз) была осложненная диабетическая катаракта (2 группа). Средний возраст пациентов 1 группы 76 лет, 2 группы 61 год. Группа контроля была представлена 25 добровольцами (10 мужчин и 15 женщин) в возрасте от 32 до 56 лет (средний возраст $44,3 \pm 2,4$ года), не имеющими глазных заболеваний (50 глаз).

Клиническое обследование включало сбор жалоб и анамнеза, общий осмотр и традиционное офтальмологическое обследование: визометрия с коррекцией и без, периметрию, биомикроскопию (щелевая лампа «CarlZeissJena»), рефрактометрию, биометрию, В-сканирование, прямую и непрямую офтальмоскопию. Для оценки выраженности экссудативной реакции были использованы критерии согласно рекомендациям С.Н.Федорова, Э.В.Егоровой (1985) и D.Ben Ezra с соавт. (1991).

Оценивали 3 компонента: реакцию роговицы, реакцию со стороны сосудистой оболочки, реакцию стекловидного тела.

Каждый компонент оценивали по бальной шкале.

Реакцию роговицы учитывали по выраженности эпителиального и стромального отека и складок десцеметовой мембраны:

«0» – роговица прозрачная;

«1» – слабовыраженный локальный отек в области послеоперационного разреза;

«2» – умеренный отек 1/3 роговицы в области разреза, единичные складки десцеметовой оболочки;

«3» – умеренный отек всей роговицы, десцеметит;

«4» – выраженный отек роговицы, выраженный десцеметит;

«5» – выраженный отек и десцеметит, буллезная кератопатия.

Реакцию со стороны сосудистой оболочки оценивали биомикроскопически по изменению прозрачности влаги передней камеры, наличию преципитатов на эндотелии роговицы и на ИОЛ, по изменениям радужной оболочки, реакции зрачка на свет:

- «0» – переднекамерная влага прозрачная;
- «1» – опалесценция влаги передней камеры, радужка спокойная, реакция зрачка на свет живая;
- «2» – единичные преципитаты на ИОЛ, слабо выраженные отек и гиперемия радужки, реакция зрачка на свет сохранена;
- «3» – единичные преципитаты на эндотелии роговицы, преципитаты на ИОЛ, нити фибрина в передней камере и просвете зрачка, слабо выраженные отек и гиперемия радужки, реакция зрачка на свет вялая;
- «4» – фибриновая пленка на ИОЛ, в просвете зрачка, роговичные преципитаты и преципитаты на ИОЛ, умеренные отек и гиперемия радужки, зрачок на свет не реагирует;
- «5» – фибринозный экссудат в передней камере, выраженные отек и гиперемия радужки, реакция зрачка на свет отсутствует.

Реакцию стекловидного тела оценивали по наличию клеточного экссудата, на который указывает наличие в нем групп клеток или диффузное его помутнение. Степень помутнения стекловидного тела определяли в проходящем свете, основываясь на возможности офтальмоскопии глазного дна:

- «0» – изменений в стекловидном теле нет, глазное дно четко просматривается во всех отделах;
- «1» – минимальные изменения в стекловидном теле: задний полюс виден четко, а периферия за легким флером;
- «2» – слабые изменения в стекловидном теле: задний полюс за легким флером;
- «3» – умеренные изменения в стекловидном теле: задний полюс за флером, но прослеживаются границы диска зрительного нерва и крупные сосуды;
- «4» – выраженные изменения в стекловидном теле: задний полюс за густым флером, границы диска зрительного нерва и ход сосудов едва различимы;
- «5» – максимальные изменения в стекловидном теле: задний полюс за густым флером, границы диска зрительного нерва и ход сосудов не определяются.

На основании математической суммы баллов определялась тяжесть течения ПЭВР (табл. 1).

Таблица 1

Определение степени тяжести ПЭВР

I степень	II степень	III степень
6-10 баллов	11-17 баллов	18-23 балла

Материалом для определения активного пероксиредоксина-6 и/или фрагментов его распада служили: слезная жидкость, переднекамерная жидкость больных с катарактой.

Забор слезной жидкости в объеме 0,1 мл осуществлялся без дополнительной стимуляции с помощью канюли (ЭТП МНТК Микрохирургии глаза), которая помещалась в нижний свод конъюнктивального мешка. Слезная жидкость замораживалась сразу после взятия при -20⁰С и хранилась без повторного размораживания не более 14 дней. Использовалась переднекамерная жидкость (0,05мл), взятая в процессе операции факоэмульсификации или экстракапсулярной экстракции катаракты. Контролем служил трупный материал – переднекамерная жидкость. Забор

материала проводился с помощью микрохирургического инструментария через 2 часа после смерти. Объем взятой переднекамерной жидкости был равен 0,05мл. Переднекамерная жидкость замораживалась сразу после взятия при -20⁰С и хранилась без повторного размораживания не более 14 дней. Исследование белкового состава слезы, жидкости передней камеры проводили с помощью PAAG электрофореза в присутствии SDS образцов слезы до и после лечения, среднюю концентрацию белка в пробах определяли спектрофотометрически с использованием спектрофотометра Nano-Drop 1000, Western – блот для дальнейшего иммуноферментного анализа присутствия пероксиредоксина-6, мажорные белки слезы, жидкости передней камеры анализировали методом MALDI-TOF – триптический гидролиз белка в полиакриламидном геле, надгелевый раствор использовали для получения MALDI-масс-спектров. Подготовку образцов для масс-спектрометрии проводили смешиванием на мишени раствора образца и раствора 2,5-дигидроксibenзойной кислоты, масс-спектры получали на MALDI-времяпролетном масс-спектрометре Ultraflex II BRUKER (Германия), оснащенном УФ лазером (Nd) в режиме положительных ионов с использованием рефлектрона. Идентификацию белков осуществляли при помощи программы Mascot (www.matrixscience.com). Поиск проводился в базе данных NCBI [7, с. 2525; 8, с. 273]. Уровень экспрессии пероксиредоксина-6 определялся после тщательного анализа графика, полученного в результате спектрофотометрии, в котором был представлен суммарный уровень экспрессии ферментов-антиоксидантов и уровень экспрессии, приходящийся на все антиоксиданты, кроме пероксиредоксина-6. В качестве условной нормы использовались данные анализа слезной жидкости людей без глазной патологии.

Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием прикладных программ «STATISTICA, version 12.0» (StatSoft), Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и обсуждения

Для определения уровня пероксиредоксина-6 в слезе у пациентов с катарактой мы использовали протеомные технологии, которые были рассчитаны на достоверную детекцию белка слезы субмалых проб – Western-блот иммуноферментный анализ.

У пациентов 1 группы с возрастной катарактой при проведении иммуноферментного анализа во всех образцах проявлялась полоса в области 14 килодальтон – определялись фрагменты пероксиредоксина-6 в слезе, что соответствует признакам наличия системы антиоксидантной защиты у возрастных пациентов. Степень этой защиты, т.е. уровень экспрессии пероксиредоксина-6 различался внутри группы, была выявлена прямопропорциональная зависимость между уровнем экспрессии пероксиредоксина-6 и степенью зрелости ядра хрусталика. Уровень экспрессии пероксиредоксина-6 по сравнению с группой контроля был достоверно выше, что указывает на наличие мощного собственного барьера против окислительного стресса у пациентов с возрастной катарактой, который не нуждается в дальнейшей фармакологической поддержке (табл. 2).

Таблица 2

Уровень экспрессии PRDX6 в слезе у пациентов с катарактой

Исследуемый показатель	Группа 1	Группа 2	Контроль
PRDX6 до ФЭК	3,57*±0,35	6,92*±0,3	2,74*±0,35
PRDX6 после ФЭК	1,12*±0,3	1,12*±0,3	2,74*±0,35

*p≤0,05 – достоверно выше, чем в группе контроля

После проведения хирургического лечения установлено увеличение уровня экспрессии пероксиредоксина-6, что почти в 2 раза больше концентрации маркера до операции, следовательно, исходное постоянство белкового состава слезы пациентов старше 60 лет связано с достаточным резервом антиоксидантного статуса, который обеспечивает нормальное течение послеоперационного периода в группе возрастных катаракт. Можно утверждать, что наблюдается постоянство белкового состава слезы у пациентов с одной и той же клинической формой возрастной катаракты вне зависимости от стадии ее развития.

Были определены фрагменты пероксиредоксина-6 в слезе пациентов 2 группы, причем его содержание было в 2 раза ниже, чем у пациентов 1 группы. Это указывает на низкую степень защиты от окислительного стресса. При этом степень антиоксидантной защиты, за которую мы условно принимаем наличие фрагментов пероксиредоксина-6 в слезе, была сопоставима с наличием диабетической катаракты, в то время как наличие полной диабетической катаракты сочеталось с наиболее низким содержанием пероксиредоксина-6 в слезе пациентов, что можно расценивать как исходный дефект антиоксидантного статуса пациентов. Расшифровывая наиболее низкие показатели содержания пероксиредоксина-6 в слезе пациентов второй группы, было выявлено, что примерно 70 % исследованных проб продемонстрировали полное отсутствие маркера антиоксидантной защиты органа зрения, что связано с развитием локального метаболического синдрома в ответ на фоновую патологию. Исходно низкое содержание пероксиредоксина-6 у пациентов второй группы несмотря на окислительный стресс – следствие хирургического вмешательства не только не достиг нормы в послеоперационный период, но и демонстрировал постоянно низкий уровень антиоксидантной защиты.

Таким образом, в составе слезы 1 группы пациентов (возрастная катаракта различной степени зрелости) обнаружен важный антиоксидантный белок – пероксиредоксин-6. В группе 2 пациентов с осложненной диабетической катарактой маркер полностью отсутствовал или был выявлен в сверхмалых количествах.

В составе слезы 1 группы пациентов (возрастная катаракта различной степени зрелости) – были идентифицированы следующие белки:

1. Chain A, Structure Of Human Apolactoferrin At 2.0 A Resolution,
2. Chain A, Crystal Structure Of Human Fcγ1 Bound To Iga1-Fc,
3. Chain B, Human Zinc-Alpha-2-Glycoprotein,
4. Chain A, Crystal Structure Of Mutant Human Lysozyme Substituted At Left-Handed Helical Positions.

Кроме того, был выявлен маркер развития возрастных изменений хрусталика – пероксиредоксин VI в пробах. Во всех образцах при возрастной катаракте проявлялась полоса в области 14 килодальтон. Выявлена деградация пероксиредоксина VI на фрагменты с массой около 14 килодальтон.

При исследовании переднекамерной жидкости у пациентов 2 группы были идентифицированы следующие белки:

1. Chain A, Human Serum Albumin Mutant R218p Complexed With Thyroxine,
2. Chain A, 2.0 Angstrom Structure Of Intact Alpha-1-Antitrypsin: A Canonical Template For Active Serp,
3. Chain A, 2.85 A Crystal Structure Of Pedf etc.

Кроме того, был выявлен маркер развития метаболических нарушений при осложненной катаракте и ПВР – белок 45 kDa -транспортер гидрофобных соединений семейства Sec – 14p – подобных белков.

После фактоэмульсификации катаракты первая степень ПЭВР наблюдалась у 19 пациентов (32%) 2 группы и 11 пациентов 1 группы (14%). Клинически наблюдалась слабая инъекция глазного яблока, преимущественно по линии операционного разреза, отек эпителия роговицы в области послеоперационного разреза. Обнаруживались единичные складки десцеметовой оболочки, точечная взвесь во влаге передней камеры, слабая гиперемия и отечность радужки. Реакция зрачка на свет была сохранена. Рефлекс с глазного дна был ярко-розовый. Вторая степень ПЭВР наблюдалась у 10 больного (17%) 2 группы и 4 (5%) пациентов 1 группы. Клинически наблюдалась слабая или умеренная перикорнеальная инъекция глазного яблока. Обнаруживался диффузный отек эпителия, слабая отечность стромы роговицы (преимущественно по линии операционного разреза), складки десцеметовой оболочки, взвесь во влаге передней камеры. Реакция зрачка на свет на фоне небольшой отечности и гиперемии радужки была вялая. Наблюдались единичные преципитаты на эндотелии роговицы, преципитаты на ИОЛ, нити фибрина в передней камере и просвете зрачка. Отмечались умеренные диффузные помутнения стекловидного тела, розовый рефлекс с глазного дна сохранялся. У 3 пациентов (5%) 2 группы развилась третья степень ПЭВР, во 1 группе таких пациентов не было. Она характеризовалась клиническими проявления иридоциклита и отличалась остротой симптоматики, выраженностью экссудативного компонента воспаления, склонностью к рецидивированию. У больных наблюдался отек и гиперемия век, смешанная инъекция глазного яблока. Биомикроскопически определялся отек роговицы, буллезная кератопатия, множественные преципитаты на эндотелии роговицы, фибринозный экссудат в передней камере, гиперемия, отечность радужки, на поверхности ИОЛ и в области зрачка обнаруживался рыхлый экссудат, иногда закрывающий всю оптическую часть искусственного хрусталика, вследствие чего рефлекс с глазного дна становился тусклым или исчезал. Так же отмечалась экссудация в стекловидном теле, розового рефлекса с глазного дна не было.

Анализируя степень выраженности экссудативно-воспалительных осложнений в зависимости от уровня антиоксидантной защиты, мы видим, что во 2 группе пациентов, где было зафиксировано снижение уровня антиоксидантной защиты (PRDX6), экссудативно-воспалительная реакция встречается в 2,9 раза чаще, чем во 1 группе пациентов с высокой степенью защиты от окислительного стресса, причем III степень экссудативно-воспалительной реакции была только лишь у больных осложненной катарактой и критически низким уровнем экспрессии пероксиредоксина-6. Следовательно, снижение уровня антиоксидантной защиты можно расценивать как фактор риска развития экссудативно-воспалительная реакция после фактоэмульсификации катаракты.

Выводы

Нами доказано наличие различных звеньев патогенеза в развитии катаракты на основе протеомных технологий. Нами исследованы образцы слезной жидкости до и после хирургического лечения и на основании полученных данных утверждены критерии состояния систем антиоксидантной защиты для определения прогноза развития экссудативно-воспалительных осложнений, функциональных результатов до экстракции катаракты. В случае наличия в слезной жидкости активного пероксиредоксина 6 и/или фрагментов его распада диагностируют наличие возрастной катаракты, и это соответствует высокому уровню защиты от окислительного стресса. У таких пациентов послеоперационный период протекает благоприятно. При отсутствии в слезной жидкости активного пероксиредоксина-6 и/или фрагментов

его распада диагностируют наличие катаракты, обусловленной изменениями хрусталика в ответ на фоновые расстройства метаболизма, обусловленные сахарным диабетом. При исследовании переднекамерной жидкости у пациентов 2 группы был выявлен маркер развития метаболических нарушений при осложненной катаракте и ПЭВР – белок 45 kDa -транспортер гидрофобных соединений семейства Sec – 14p – подобных белков. Катаракта при этом считается диабетической, и в послеоперационном периоде возрастает риск развития ПЭВР. Использование способа позволяет повысить точность выбора тактики лечения катаракты.

Список литературы

1. Земсков А. М. и др. Влияние окислительного стресса на течение послеоперационного периода хирургии диабетической катаракты // Российский иммунологический журнал. – 2017. – Т. 11. – №. 2. – С. 324-330.
2. Ковалевская М. А., Кокорев В. Л., Ведринцева Н. В. Протеомные диагностические технологии в прогнозировании результатов факоэмульсификации катаракты // Российская педиатрическая офтальмология. – 2010. – №. 3. – С. 46-48.
3. Луцкий М. А. и др. Биохимические маркеры окислительного стресса при различных клинических формах и стадиях течения рассеянного склероза // Журнал неврологии и психиатрии им. СС Корсакова. – 2014. – Т. 114. – №. 11. – С. 74-77.
4. Маслова О.В. Оценка эффективности лечебной помощи больным СД по данным скрининга микрососудистых осложнений. Автореф. дисс...канд. мед. наук. Москва. – 2011. – 26 с.
5. Нероев В.В., Гундорова Р.А., Вериго Е.Н. Нанотехнологии в диагностике и лечении патологии органа зрения// Российский офтальмологический журнал, 2008. – 1:56-59.
6. Нероев В.В. Клинические рекомендации “Диагностика и лечение возрастной катаракты” Москва. – 2014. – 20 с. <http://avo-portal.ru/doc/fkr/item/186-diagnostika-i-lechenie-vozzrastnoy-katarakty-2014>
7. Kubo E, Chhunchha B. et al. Sumoylation-deficient Prdx6 gains protective function by amplifying enzymatic activity and stability and escapes oxidative stress-induced aberrant Sumoylation // Cell Death & Disease. – 2017. – Т. 8. – №. 1. – С. e2525.
8. Pak J. H. et al. Peroxiredoxin 6 expression is inversely correlated with nuclear factor-κB activation during Clonorchis sinensis infestation // Free Radical Biology and Medicine. – 2016. – Т. 99. – С.273.

ЭРГОНОМИКА В СТОМАТОЛОГИИ

Короткая А.Р., Григорян М.М., Альникина О.С., Гамаюнова А.А.
студентки третьего курса стоматологического факультета,
Волгоградский государственный медицинский университет,
Россия, г. Волгоград

В обзорной статье эргономика в стоматологии рассматриваются методики, позволяющие сократить влияние неблагоприятных факторов, воздействующих стоматолога, а также принципы работы в четыре руки, снижающие действие этих факторов. Неправильное положение врача во время работы вызывает перенапряжение мышечной ткани, органов и систем, неблагоприятно воздействует на здоровье доктора и снижает его работоспособность.

Ключевые слова: работы в четыре руки, эргономика.

Эргономика – это дисциплина, изучающая человека или группу людей в условиях его или их деятельности, связанной с использованием различных технических средств, которая опирается на психологию, физиологию, гигиену, и занимается созданием оптимальных условий труда для работы индивидуума [1, 4, 7]. Эргономика в стоматологии предусматривает увеличение эффективности и качества работы врачей – стоматологов, создание адекватных рабочих условий, обеспечение безопасности и комфортности для лечения пациентов, разработку современного стоматологического оборудования [2, 6].

Задачи эргономики в стоматологии:

1. Обеспечить максимальное удобство в работе врача и ассистентов.
2. Правильная организация рабочего места.
3. Обеспечить комфорт – оптимальное освещение, микроклимат, ликвидация шумов и вибраций в лечебном кабинете.
4. Снизить физиологическую нагрузку на стоматолога.
5. Снизить психологическую и эмоциональную нагрузку во взаимоотношениях врач – пациент и врач – ассистент [3, 8, 11].

Для обеспечения комфортных рабочих условий разработана методика работы врача стоматолога с ассистентом в четыре руки при котором предусматривается горизонтальное положение пациента. Этот метод содействует экономии времени врача при приеме пациента и имеет ряд преимуществ. Основным принципом данного метода есть передача более простых манипуляций ассистенту, что высвобождает время врача на выполнение более сложных процедур [5, 9].

Основные преимущества методики работы в четыре руки.

1. Положение врача. Оптимальным положением врача-стоматолога является положение сидя. Длительное положение, стоя не рекомендуется из-за существенной нагрузки на позвоночник и ноги доктора. Равномерное распределение веса тела по стулу при положении стоп врача на полу и согнутых под углом 90 градусов коленях обеспечивает правильное положение доктора.

2. Положение пациента. Пациент располагается в кресле в положении лежа. Угол наклона спинки кресла при лечении жевательных зубов на нижней челюсти составляет 20-25°, на верхней челюсти и фронтальных зубах нижней челюсти 5-0°.

3. Положение врача и ассистента. Врач должен придерживаться правила параллели: фронтальная поверхность лица врача располагается параллельно относительно поверхности препарированного зуба. Ассистент находится в позиции 2-5 часов, на 10-12 см выше уровня врача для лучшего обзора и удобства, на стул ассистента обязательно устанавливается круговая подставка для ног абдоминальный упор, устанавливающийся у основания грудины ассистента на уровне мечевидного отростка для дополнительной опоры туловища. Рабочий стол ассистента располагается справа от него.

4. Зона передачи инструментов находится между 5 и 8 часами [3, 4, 5]. Садовский В.В. выделяет следующие правила при подаче инструментов: не передавать инструменты через голову или лицо пациента; передавать инструмент рабочим концом к препарированному зубу; подавать инструмент в руки врача так, чтобы рука врача совершала как можно меньше движений. Необходимо быть аккуратным

при передаче острых инструментов, двусторонних или инструментов с двумя ручками. Если инструмент упал поднимать его нужно после ухода пациента.

Чтобы обеспечить оптимальный обзор рабочего поля в течение приема нужно регулировать высоту кресла, степень наклона спинки, менять положение доктора, просить, чтобы пациент запрокинул, повернул голову [8, 10].

Таким образом, на основании выше изложенного материала можно сделать вывод, что эргономика важна и необходима для качественного лечения и эффективной работы врача стоматолога. Использование метода работы в четыре руки существенно облегчает работу доктора, избавляет его от дополнительных манипуляций, исполняемых ассистентом, оказывает положительное действие на его физическое самочувствие и соответственно на качество лечения пациента.

Список литературы

1. Авакян И.Б., Бучилова И.А., Воронина Э.В., Голубева Г.Ф. и др. Педагогика и психология, наука и образование: теоретико-методологические подходы и практические результаты исследований. Коллективная монография/под редакцией В.А. Куриной, О.А. Подкопаева. Самара, 2017. – 454 с.
2. Алдарова Л.М., Артемьева Н.К., Аршинник С.П. Здоровьесберегающее образование: современные факторы развития. Самара, 2016.
3. Афанасьева О.Ю. и др. Гарантии и гарантийные обязательства на стоматологическое лечение // Медицинский алфавит. 2014. Т. 3, № 13. С. 57-59.
4. Головченко С.Г., Денисенко Л.Н., Федотова Ю.М. Совершенствование образовательных технологий профессиональной подготовки врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2014. № 10-6. С. 1085-1088.
5. Данилина Т.Ф. и др. Пропедевтическая стоматология -фундамент высшего образования по специальности «Стоматология» // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2013. Т. 15, № 5. С. 14-16.
6. Колесова Т.В. и др. Современные принципы организации стоматологического приема // В книге: V Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области Тезисы докладов. 2001. С. 278.
7. Крюкова А.В., Осипов А.Е., Денисенко Л.Н. Стоматологическое здоровье студентов //Успехи современного естествознания. 2013. № 9. С. 54.
8. Садовский В.В. Стоматология в 4 руки. М., 2009. 287с.
9. Сызранова Н.Н., Денисенко Л.Н. Внеучебная деятельность школьников здоровьесберегающей направленности // Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14, № 4. С. 336-337.
10. Цырюльникова А.А., Крюкова А.В., Денисенко Л.Н. Стоматологический статус студентов // Успехи современного естествознания. 2014. № 6. С. 120-121.
11. Ягупова В.Т., Федотова Ю.М., Филюк Е.А., Денисенко Л.Н. Врач-стоматолог как исполнитель медицинских услуг // Успехи современного естествознания. 2014. №11. С. 22-26.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАРДИОЛОГИИ – В ПРАКТИКУ

Костродымов Н.Н.

заместитель директора, кандидат медицинских наук,
Национальный центр санитарного просвещения населения «Санпросвет»,
Россия, г. Москва

Разумов А.Н.

академик РАН, доктор медицинский наук, профессор,
руководитель, Московский научно-практический центр медицинской
реабилитации, восстановительной и спортивной медицины
Департамента здравоохранения Москвы, Россия, г. Москва

Володин В.Д.

президент, доктор медицинских наук, профессор,
Национальный центр санитарного просвещения населения «Санпросвет»,
Россия, г. Москва

Проведен контент-анализ публикаций журнала Кардиология относительно инновационных процессов, развивающих практическое здравоохранение. Установлено, что вектор научных исследований по кардиологии представлен традиционным направлением интеллектуализация (диагностика и лечение болезней сердца). Тренд научных исследований свидетельствует об отсутствии их диверсификации в сторону инновационных процессов меняющих работу врачей, занимающихся болезнями сердца (медицинская профилактика, прежде это работа центров здоровья, медицинское страхование, врач общей практики (семейный врач), психологизация медицинской деятельности. Эффективность кардиологии представляет собой борьбу с эпидемией сердечно-сосудистых заболеваний, что требует от инноваций кардиологии адекватного противоэпидемического подхода. В настоящее время, акцент следует сделать на внедрение уже имеющихся инноваций кардиологии в практику. Одной из таких инноваций является новое профилактическое направление в здравоохранении – центры здоровья, которые занимаются популяционной профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: контент-анализ, инновации и инновационные процессы, профилактика, сердечно-сосудистые заболевания.

Снижение смертности от населения от болезней системы кровообращения в России остается одной из высоких в мире [1].

Стагнация эпидемии сердечно-сосудистых заболеваний – одной из основных причин смертности населения страны является признаком, что сегодня работающие инновационные технологии неспособны решить проблему смертности населения от сердечно-сосудистых заболеваний. Поиск инноваций, позволяющих выявить способы решения этой проблемы является приоритетной для кардиологии, как направления медицинской науки.

В этих условиях кардиология должна «получить» инновационный импульс, чтобы обеспечить практическое здравоохранение эффективными инновациями, которые будут могут быть заслоном на пути эпидемии сердечно-сосудистых заболеваний.

Целью настоящего исследования является изучение инновационного потенциала кардиологии в снижении заболеваемости и смертности населения России от сердечно-сосудистых заболеваний.

Объект исследования: публикации научно-практического журнала Кардиология за 2007-2016 гг.

Метод исследования – контент-анализ [2].

Результаты подвергались статистической обработке с помощью непараметрических критериев: критерий знаков, критерий Вилкоксона –Манна-Уитни [3].

Определение вектора и тренда научных исследований проводилось относительно инновационных процессов (ИП), реформирующих отечественное здравоохранение.

Это интеллектуализация медицинской деятельности (ИПИ).

ИП медицинская профилактика (ИП медпроф), медицинское страхование (ИП медстрах), оказание первичной медико-санитарной помощи по принципу врача общей практики (семейного врача) – ИП ВОП (СВ), психологизация (ИПП).

ИПИ – является традиционным и основным направлением медицинской науки в рамках которого идет разработка следующих групп инноваций: методы диагностики и лечения, изделия медицинской техники диагностического и лечебного назначения, лекарственные и нелекарственные средства, диагностического и лечебного назначения, вспомогательные средства, диагностического и лечебного процесса (гель для УЗИ, халаты, бинты, кровати и т. д.).

За все время существования медицины разработаны десятки тысяч инноваций этого ИП.

ИП медпроф предполагает повышение эффективности кардиологической помощи за счет профилактического компонента ЛПУ, а с 2009 года центров здоровья.

ИП медстрах представляет собой работу здравоохранения в соответствии с Законом о медицинском страховании граждан российской Федерации, по сути – экономическую деятельность [5]. Медицинское страхование требует от врача знаний, умений и навыков по двум направлениям: первое- традиционные навыков диагностики, лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, второе использовать эти знания с учетом экономических требований, предъявляемых медицинским страхованием.

ИП (ВОП(СВ) представляет новую интенсивную технологию первичной медико-санитарной помощи (ПМСП) по принципу врача общей практики (семейного врача).

ИПП – предусматривает повышение эффективности медицинскую деятельность с по лечению и профилактике кардиологических больных с учетом психологического подхода. Как в случае с медицинской профилактикой, медицинское страхование требует от врача учитывать психологический статус пациента.

Инновационные процессы взаимосвязаны между собой, каждый обладает собственным потенциалом. Их одновременная реализация приводит к синергическому эффекту.

Проведенные нами исследования показали, что общий информационный поток (ОИП) публикаций журнала Кардиология имеет мощность 1841 единиц информации (ед.инф.). Его структура представлена инф.п. ИП медстрах мощностью 2 ед.инф. (0% ОИП), инф.п. ИП ВОП (СВ) 2 ед.иф. (0% ОИП), инф.п. ИП медпроф

имеет мощностью 208 ед. инф. (11% ОИП), инф.п. ИПП имеет мощностью 58 ед. инф. (3% ОИП), инф.п. ИПИ имеет мощность 1574 ед. инф. (86% ОИП).

На рис.1 и 2 результаты представлены в виде вектора и тренда научных исследований.

Как следует из представленных на рис.1 данных вектор публикаций журнала Кардиология представлен одним ИП – ИПИ.

Это означает, что кардиология сосредоточена на лечебном компоненте сердечно-сосудистых заболеваний, не обращая внимание на то, что происходит в здравоохранении.

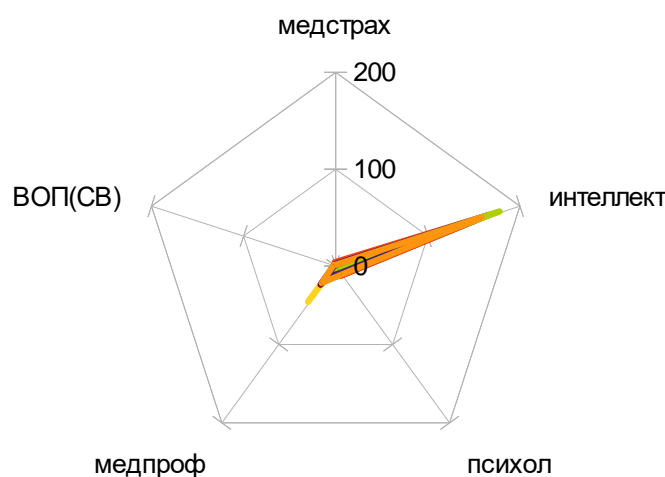


Рис. 1. Вектор публикаций журнала «Кардиология» (2016-2007 гг.) относительно инновационных процессов

Представленный на рис. 2 тренд названий публикаций в течение анализируемого периода свидетельствует и наибольшем значении ИПИ в течение всего периода наблюдений.

Мощность инф.п. ИПИ статистически достоверно выше, чем мощность инф.п. ИП медстрах, ВОП (СВ), ИП медпроф., ИПП вместе взятых в течение всего периода наблюдений ($P < 0,05$).

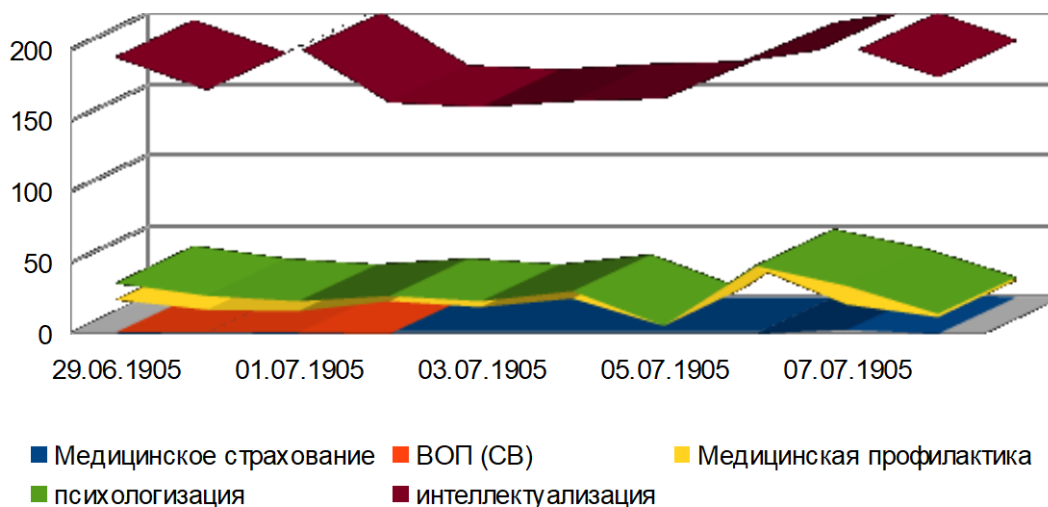


Рис. 2. Тренд публикаций журнала «Кардиология» (2016-2007 гг.) относительно инновационных процессов

Сравнение результатов проведенного исследования с реально существующими инновационными процессами в здравоохранении проводит нас к следующим суждениям.

Первое на что обращает внимание, так это чрезмерная концентрация научных исследований в рамках одного традиционного ИП-ИПИ. Это свидетельствует о дисгармонии в кардиологии, как медицинской науки.

Реальность оказания медицинской помощи в виде продолжающейся стагнации заболеваемости и смертности населения страны от сердечно-сосудистых заболеваний и высокой смертности давно уже требует новых инноваций, способных кардинально изменить существующее положение.

Первым, по значению является ИП «медпроф». Именно этот ИП решает проблему национальной безопасности России [6].

Созданные в России центры здоровья являются ответом на требования общества по снижению смертности населения от эпидемии неинфекционных заболеваний, являясь среди них основным элементом.

Считается, что тренд распространенности и смертности сердечно-сосудистых заболеваний принял характер эпидемии [7]. Из опыта отечественного здравоохранения борьбы с инфекционными заболеваниями самый эффективный способ борьбы - борьба с разносчиком инфекции и повышение чувствительности человека к инфекции (вакцинация). Разносчиком инфекции является какой-нибудь вирус (причина инфекции). Его находят, изучают и вырабатывают средства борьбы. Таким образом, человечество борется с чумой, оспой, полиомиелитом, и другими инфекциями. Такой опыт реальной победы с эпидемиями должен быть перенесен и на эпидемию сердечно-сосудистых заболеваний.

Нужна теоретическая основа для снижения эпидемии (смертности) сердечно-сосудистых заболеваний. Такой теорией может быть эволюционная теория пола нашего соотечественника Геодакяна Вигена Артоваздовича [8], Концепция Охраны здоровья здоровых Разумова А.Н.

Так, аксиомой стал факт повышенной смертности от сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин. И эволюционная теория пола указывает на причину повышенной смертности. Она связана с той ролью, которую мужской пол играет в эволюционном процессе человечества.

Эволюционная теория пола рассматривает повышенную смертность мужчин как форму информационного контакта со средой. Мужской пол находится ближе к окружающей среде, так как формирует новые фенотипические признаки (оперативная эволюция). Женский – отбирает и закрепляет наиболее полезные из них (консервативная эволюция). Мужчина – поисковик: пробы, ошибки, перебор вариантов для новых эволюционных приобретений, он охотник, воин, правдоискатель, еретик, преступник. Мужчина авангард вида. Мужчина должен погибнуть или “надеть шубу” (психологическую).

Если можно было бы исключить влияние среды, то мужчины жили бы дольше. Теоретически снижение гендерного компонента возникновения инфаркта миокарда даст возможность снизить заболеваемость в 5 раз и сохранять ежегодно сотни жизней мужчин соотечественников, ослабляя демографический кризис. Эту проблему можно решить только на уровне популяционной профилактики. Например, это может быть просвещение и образование мужчин на индивидуальном и популяционном уровне.

Медицинская наука в лице академика РАН Разумова А.Н. И его организации (тогда это был институт курортологии Минздрава Р.Ф.) откликнулась на требование практического здравоохранения и создало новое профилактическое направление в виде центров здоровья, которые и должны заниматься популяционной профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний [9, 10].

Центры здоровья должны работать в рамках третьей стратегии здравоохранения, в основе которой лежит саноцентрический принцип – теория и практика формирования и сохранения здоровья индивида.»

Развитие ИП медпроф за счет центров здоровья является проблемой для кардиологии, так как максимально чем занимались врачи кардиологи, так это вторичной профилактикой и диспансеризацией. перспективным направлением диверсификации кардиологической науки.

Центры здоровья является новым направлением здравоохранения и кардиологии. И пути сближения кардиологии и центров здоровья – это реальный путь решения проблемы снижения заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и медико-социальных аспектов демографического кризиса России.

В национальном центре санитарного просвещения (НЦСП) работает проект Решение демографического кризиса в России, который представляет собой интернет вариант центра здоровья. Для посетителей сайта размещаются информационные материалы, которые с позиции андрологии формируют их оптимальный образ жизни. Вот названия некоторых статей, которых около 100: Хромые придут первыми, Почему я стал многодетным мужчиной.

До 2014 года НЦСП в течение 14 лет вел сессию мужчины и демография в рамках Научно-образовательного форума Мужское здоровье и долголетие, инициатором которой была компания РИМИЭКСПО.!) лет форум проводился в центральном доме ученых. Последние 4 года в гостинице Измайлово. Вот названия некоторых докладов на форуме: «Мужчина – гегемон 21 века», «Семья в жизни мужчины и женщины», «Хочешь быть мужчиной – сохрани семью». «Демографический потенциал московского метро», «Энциклопедии в семейной жизни», «Тайны семейной жизни». С программами секции мужчины и демография можно познакомиться на сайте компании РИМИЭСПО.

Успех форума заключался в присутствии на форуме представителей отечественной сексологической школы (Москвы и Санкт-Петербурга).

Для врачей, которые не имеют такой возможности, остается возможность работать на уровне второй стратегии здравоохранения (индивидуальная работа с пациентом во время приема).

Остается еще вопрос наполнение этой работы. Анализ энциклопедической литературы показал, что отсутствуют понятия мужчина и женщина. Отсутствие этих понятий снижает эффективность воспитательной, профилактической работы среди больных и населения. Поэтому мы поставили задачу вывести эти понятия на энциклопедическом уровне.

Проведенные нами контент-аналитические исследования мужского и женского гендера в русскоязычной энциклопедической литературе (более 25 энциклопедических источника) дали возможность вывести понятия мужчина и женщина. Мужчина – человек, решающий индивидуальную репродуктивную программу по маскулинному типу. Женщина – человека, решающая аналогичную программу по феминному типу, которые согласуются с эволюционной теорией пола Геодакяна В.А.

Поэтому понятно, что повышение эффективности образовательной, профилактической работы по снижению мужской смертности от сердечно-сосудистых заболеваний связана с обучением мужчин находить свое место в окружающем мире.

Вторым по значимости ИП является медицинское страхование.

Медицинское страхование, в условиях которого реализуется борьба за здоровье человека эта форма, определяет качество оказываемой населению медицинской помощи. В настоящее время, оно перешло во вторую стадию – подушевого финансирования, когда финансовые ресурсы в виде «подушевика» (определенной суммы, которая может быть израсходована на одного пациента в год независимо от количества болезней и состояния застрахованного) находятся на уровне ПМСП. В этом году она в Московском регионе составляет 15 тысяч рублей год. Отсутствие исследований по медицинскому страхованию в связи с оказанием медицинской помощи кардиологическим больным ставит руководство медицинской организации перед проблемой и финансовых ресурсов.

Третьим ИП, на которое следует обратить внимание – оказание первичной медико-санитарной помощи по принципу врача общей практики (семейного врача).

Более 20 лет этот ИП отработывался в Тульской области.

Затем эксперимент расширился в Калужской, Самарской, Белгородской и других областях. С 2015 года вся ПМСП России перешла работать по этому принципу. Этот ИП имеет прямое отношение к кардиологии, так как ВОП (СВ) может, в отличие от врача-терапевта имеет право оказывать медицинскую помощь кардиологическим больным.

Особенность торможения этого и других инновационных процессов заключается в их новизне, которая, иной раз, негативно сказывается на врачах и руководителях-«новаторах». Внедрение ИП ВОП (СВ) печально закончился для Черниенко Е.И. (руководителя областного здравоохранения), лишившегося должности за внедрение инновации, получившей, сегодня, признание на уровне Российской Федерации. И человек, который препятствовал расширению инновации на областном уровне – бывший губернатор тульской области Стародубцев В.А. Был такой антигерой в Москве. Им оказался бывший руководитель департамента здравоохранения Москвы д.м.н. профессор Сельцовский А.С. тормозивший развитие ПМСП по принципу врача общей практики (семейного врача). Это реальное сопротивление инновациям в здравоохранении России.

При отсутствии инноваций по медицинскому страхованию по работе врачей – терапевтов, врачей общей практики, врачей-кардиологов в условиях медицинского страхования (на это указывает отсутствие исследований по ИП медстрах) первичная медико-санитарная помощь (в том числе кардиологическая) оказалась в затруднительном положении. Складывающаяся практика может наносить вред здоровью кардиологических больных (прежде всего за счет неполной реабилитации).

Следует отметить, что реальный контакт врача и пациента осуществляется в течении 10-15 минут. Для ВОП (СВ) это несколько большее время, за это время врач должен поставить диагноз и дать назначение. Время приема является, в определенной степени, конкурентоспособностью ЛПУ. Оно влияет и на привлекательность ЛПУ для врачей (чем больше время приема, тем привлекательней ЛПУ для врачей, и влияет на качество лечения (чем больше время приема, тем более качественной будет медицинская услуга).

Наиважнейшим ИП является психологизация медицинской деятельности (это четвертый ИП).

Через этот ИП проходит два сегмента: состояние пациента и содружество врача и больного. Болезнь «захватывает» сознание больного [11].

Это уровень общения между врачом и пациентом, когда врач дает советы по оптимальному образу жизни, побуждению к принятию назначения врача.

С 2007 года НКО национальный центр санитарного просвещения (НЦСП) реализует интернет-проект: решение демографического кризиса в России, в рамках которого на сайте центра публикуются образовательные материалы для населения и специалистов, направленные на получение посетителям материалов, способных положительно влиять на их состояние здоровья

Обучение, представленное на сайте НЦСП реализуют андрологический подход к обучению взрослого населения [12].

Выводы

1. Кардиология имеет дисгармоничное развитие и представлена одним из пяти ИП-ИПИ. Это традиционное направление кардиологии может свидетельствовать о ее продуктивном характере, которое мешает отвечать на запросы здравоохранения и тормозит рению проблемы реальному и существенному снижению заболеваемости и смертности населения (особенно мужского) от сердечно-сосудистых заболеваний.

2. Исследования по ИП «медстрах», ИП «ВОП(СВ)», ИП «медпроф», ИП не имеют системный характер, а представлены единичными исследованиями без достаточной теоретической базы.

Предложения. Кардиология должна выйти за рамки традиционных исследований и приобрести продуктивный характер.

Список литературы

1. Калинина А.М., Ипатов П.В., Каминская А.К., Кушина Д.В. Выявление болезней системы кровообращения и риска их развития при диспансеризации взрослого населения: методологические аспекты. Терапевтический архив, 2015 (1). С. 3-37.

2. Костродымов Н.Н. Контент-анализ в общественном здоровье и восстановительной медицине. М издательство Онтопринт, 2011: 101 с.

3. Гублер Е.В. Непараметрические критерии в биологии и медицине М. издательство медицина, 1983, 281 с.

4. Костродымов Н.Н. Контент-анализ и медицинская профилактика М. издательство Спутник 2003: 161 с.

5. Федеральный закон Российской Федерации от 29 ноября 2010 г. N 326-ФЗ «О медицинском страховании граждан Российской Федерации».

6. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года Указ президента российской Федерации № 1351 от 9.10.2007 г.// официальный сайт Президента РФ режим доступа <http://archive.kremlin.ru/text/docs/2007/10/147925.shtml>

7. Бойцов С.А., Шальнова С.А., Калинина А.М. Моделирование риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений на индивидуальном и популяционном уровне. Терапевтический архив, 2013 (9). С. 4-10.

8. Геодакян В.А. Эволюционная теория пола // Природа 1991, № 8: С. 60-69.

9. Разумов А.Н., Пономаренко В.А., Пискунов В.А. Здоровье здорового человека. М. Медицина; Издательство Медицина 1996. 413 с.

10. Разумов А.Н. Ромашин О.В. Оздоровительная физкультура в восстановительной медицине. М. Издательство Вуз и школа, 2002. 167 с.

11. Чазов Е.И. Врачевание в прошлом и настоящем. Что приобрели и что потеряли. Терапевтический архив, 2009, (5), С. 9-14.

12. wwwsanprosvet.info

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЛАПАРОСКОПИИ В УСЛОВИИ АВТОНОМНОГО ПЛАВАНИЯ

Котельников В.Н.

профессор школы биомедицины, доктор медицинских наук,
Дальневосточный федеральный университет, Россия, г. Владивосток

Сорока А.К.

доцент школы биомедицины, кандидат медицинских наук,
Дальневосточный федеральный университет, Россия, г. Владивосток

На основании изучения возможности оказания неотложной хирургической помощи при острых заболеваниях и травмах живота в условиях специализированного хирургического отделения береговой госпитальной базы доказана высокая эффективность лапароскопии. Определены недостатки и трудности при диагностике и лечении аналогичной категории больных на корабле в автономном плавании. Использование лапароскопии позволит значительно повысить качество оказания хирургической помощи в море. Рассмотрены различные варианты лапароскопии в зависимости от возможности анестезиологического обеспечения операции.

Ключевые слова: аппендэктомия, диагностическая лапароскопия, местная анестезия.

Вопросы оказания хирургической помощи в военное время при ранениях и травмах в море, в соответствии с общими принципами военно-полевой хирургии освещены лишь в учебниках по военно-морской хирургии [2, 5]. Однако, учитывая сложившуюся современную военно-политическую обстановку, не менее актуальной является организация хирургической помощи на кораблях, находящихся в автономном плавании и в мирное время. Эффективность решения этой задачи зависит от возможностей медицинского персонала конкретного корабля или подводной лодки, обусловленных уровнем профессиональной подготовки, укомплектованностью соответствующим оборудованием, четким представлением вариантов разрешения возникшей ситуации применительно к особенностям условий ее выполнения. Возможность и целесообразность применения передовых эндовидеохирургических технологий в подобной ситуации в настоящее время не исследованы.

Нами проведен анализ неотложной хирургической помощи при основных заболеваниях и травмах живота у больных острыми хирургическими заболеваниями и травмами живота из состава экипажей надводных кораблей и подводных лодок при оказании медицинской помощи непосредственно в плавании и при ретроспективном изучении историй болезней и отчетов корабельных врачей. Контрольную группу составили пациенты, проходившие лечение в условиях специализированного отделения береговой госпитальной базы.

Больных с острыми хирургическими заболеваниями и травмами живота в плавании было 12,9% из всех пациентов, обратившихся за хирургической помощью. Средний возраст пациентов $25 \pm 1,2$ года. Нозологические формы хирургических заболеваний и травм живота в море представлены в табл. 1.

**Нозологические формы острых хирургических заболеваний
и травм живота в автономном плавании**

Наименование патологии	Абс.	%
Клинические проявления острого аппендицита (ОА)	218	92,5
Острый холецистит (ОХ)	4	1,7
Травмы живота (ТР)	5	2,1
Желудочно-кишечное кровотечение (ЖКК)	2	0,8
Острый панкреатит (ОП)	2	0,8
Острая кишечная непроходимость (ОКН)	3	1,3
Перфорация пилородуоденальной язвы (ЯБП)	1	0,4
Ущемленная грыжа (УГ)	1	0,4
Всего:	236	100

Как видно из представленных данных, подавляющее большинство пациентов обратились за медицинской помощью с клиническими проявлениями острого аппендицита (92,5%), что составляет 4,5% от всех больных с хирургической патологией. Полостные операции, выполненные по поводу острой хирургической патологии и травм живота, составили 8,1%. Из них подавляющее большинство (85,5%) выполнены по поводу острого аппендицита. При этом у 26 больных (36,6%) морфологически выявлен катаральный (простой, вторичный) аппендицит, а у 29 (40,8%) морфологических заключений об изменениях аппендикса нет. Полученные данные позволяют судить о «напрасных» [1, 4] аппендэктомиях, выполненных в море, не менее чем в половине случаев! К сожалению, мы не нашли данных о возникших интраоперационных и послеоперационных осложнениях при аппендэктомиях в море. Однако, в контрольной группе пациентов, которым выполнена аппендэктомия в госпитальной базе, частота и характер послеоперационных осложнений традиционной аппендэктомии распределились следующим образом (табл. 2):

Таблица 2

Осложнения после традиционной аппендэктомии в госпитальной базе

Осложнения	Катаральный аппендицит	Флегмонозный аппендицит	Гангренозный аппендицит
Кровотечения внутрибрюшные	2	1	-
Кровотечения со стороны раны	-	3	-
Внутрибрюшные инфекционные	1	4	2
Инфекционные со стороны раны	7	23	3
Общесоматические	1	-	-
Всего:	11 (5,0%)	31 (5,3%)	5 (4,3%)

Из полученных данных следует, что гипердиагностика острого аппендицита, повлекшая «напрасные» аппендэктомии сопряжена с развитием осложнений даже в условии специализированного стационара. А их частота и тяжесть в условиях автономного плавания, учитывая объективные условия экстремальной ситуации не может быть ниже.

Следующим фактором, характеризующим эффективность диагностики и лечения в море, является обоснованность медицинской эвакуации. Установлено, что общее число эвакуированных пациентов составило 38 человек (16,1 %) от общего количества пациентов получивших хирургическую помощь во время дальнего похода. Из них в 53% случаев причина эвакуации – сложность постановки оконча-

тельного диагноза. При этом в 27 % случаев трудности в постановке объективного диагноза были обусловлены отсутствием на корабле инструментальных и лабораторных методов диагностики, а в 26 % случаев – стертой клинической картиной с подозрением на острую хирургическую патологию живота.

Основной нозологией (75 %) для эвакуации явились острый аппендицит и разлитой перитонит. На втором месте были больные с диагнозом «тупая травма живота» и «кишечная непроходимость» – по 10 % от всех случаев эвакуации соответственно.

В результате проведенного обследования в условии специализированного отделения диагноз острой хирургической патологии исключен у 68% эвакуированных.

Нами получены единичные данные о фактах применения эндовидеохирургических методик в автономном плавании. В частности, в 2008г. в длительном походе под общей анестезией выполнена диагностическая лапароскопия при подозрении на повреждение внутренних органов в результате тупой травмы живота. Выполненный ранее этому больному под местной анестезией диагностический лапароскопический метод по методу «шарящего катетера» оказался неинформативным. Применение диагностической лапароскопии позволило полностью исключить факт повреждения внутренних органов. Во втором случае лапароскопия выполнена под местной анестезией так же при подозрении на внутрибрюшное кровотечение при относительно удовлетворительном состоянии больного и категорическом отрицании пострадавшим самого факта травмы. В результате проведенной диагностической операции, через 40 минут от момента обращения больного за медицинской помощью, выявлено повреждение селезенки и внутрибрюшное кровотечение средней степени тяжести. Произведена лапаротомия, спленэктомия, санация, дренирование брюшной полости. Больной выздоровел.

Эффективность диагностической лапароскопии подтверждается данными, полученными при ее проведении в условии госпитальной базы, когда диагностическая лапароскопия позволила во всех случаях определить рациональную лечебную тактику. Так, оперативное лечение потребовалось 78,2% больным. Из них у 20,7% оно было осуществлено лапароскопическим методом. У 21,8 % пациентов определена необходимость в терапевтическом лечении. Таким образом, использование лапароскопической техники позволило избежать напрасной лапаротомии у 38 % больных.

Следует отметить, что показания к лапароскопии под местной и общей анестезией имели некоторые отличия [3]. В частности, при необходимости оценки степени выраженности деструктивно-воспалительных изменений и определения возможности выполнения лапароскопического вмешательства использовалась только общая анестезия.

С 2005 года в госпитале неотложная диагностическая лапароскопия стала выполняться всеми дежурными хирургами круглосуточно, в результате чего напрасные лапаротомии были исключены у всех больных, поступивших по неотложным показаниям. В экстренных случаях, при необходимости в условии дефицита времени, в целях исключения угрожающего жизни внутрибрюшного кровотечения, экстренную «прямую» диагностическую лапароскопию выполняли под местной анестезией в условии противошоковой палаты приемного отделения на этапе проведения противошоковой терапии. Для этих случаев сформирована стерильная укладка, включающая минимальный набор инструментов (табл. 3).

Набор инструментов для проведения экстренной прямой лапароскопии

Наименование аппаратов, инструментов	Количество
Осветитель со световодом	1
Лапароскоп 10 мм 30 ⁰	1
Резиновая груша для инсуффляции воздуха	1
Троакарь 10 мм со стилетом и клапаном для инсуффляции	1
Однозубый крючок для поднятия и удерживания передней брюшной стенки	1
Скальпель	1
Шприц 20 мл. с раствором анестетика	1
Иглодержатель с иглой для ушивания операционной раны	1
Пинцет	1

Из оборудования использовался только переносной осветитель со световодом. Инсуффляция газа в брюшную полость при этом осуществлялась вручную резиновой грушей, а диагностика заключалась лишь в констатации факта наличия крови в брюшной полости, оценки интенсивности кровотечения без детальной визуализации его источника. При отработке соответствующих навыков продолжительность исследования составляла менее 5 минут от принятия решения о его выполнении. Подобная тактика позволила сократить время начала операции в среднем до 14±1,5 минут от момента поступления пострадавшего. В результате чего удалось снизить летальность при тяжелой сочетанной травме с 14,8 до 10,6 %.

В остальных же случаях, как правило, диагностическая лапароскопия выполнялась в условиях операционной по общепринятой методике с использованием эндовидеохирургического комплекса и применением дополнительных инструментов для полноценной ревизии органов брюшной полости. Благодаря отработанным методическим и техническим приемам, дефектов диагностики не было, а ее эффективность достигла 100 %. Осложнений и летальных исходов, связанных с диагностической лапароскопией, не было.

Выводы.

1. Целесообразность выполнения эндоскопических диагностических, лечебных операций и манипуляций в экстремальной ситуации оказания медицинской помощи диктуется их высокой эффективностью и технической возможностью применения в различных вариантах, адекватно уровню оказания медицинской помощи.

2. В условиях одноврачебной хирургической бригады особое значение отдается сокращению сроков и достоверности диагностики заболеваний, приоритету консервативного лечения и возможности эвакуации. Оперативному лечению подлежат неотложные заболевания, операция при которых может быть выполнена под местной анестезией и в полном объеме. В других случаях операция так же выполняется под местной анестезией, но в минимальном жизнеспасующем объеме.

Список литературы

1. Васильев А.Ф. Диагностическая лапароскопия в неотложной хирургии/ А.Ф.Васильев, Е.В.Братчиков, А.П.Березницкий // Эндоскопическая хирургия. – 2007. – 1. – С. 27-28.

2. Военно-морская хирургия: Учебник для курсантов и слушателей факультета подготовки врачей для Военно-Морского Флота / Под ред. Н.В. Рухляды. – СПб.: Издательство «Петербург – XXI век» – 1996. – 332 с.

3. Диагностика повреждений живота при сочетанной травме / А.Б.Молитвословов [и др.] // Хирургия. – 2002. – 9. – С. 22-26.
4. Место лапароскопии в дифференциальной диагностике ургентной абдоминальной патологии / С.А. Косумьян [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2007. – 1. – С. 129-130.
5. Рухляда Н.В. История Военно-морской хирургии / Н.В. Рухляда, А.Д. Слободжанкин, В.К.Тимофеев // Военно-морская хирургия. – СПб. – 2004. – С. 12-20.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Красовский В.С.

старший преподаватель кафедры биологии,
Астраханский государственный медицинский университет, Россия, г. Астрахань

Шерышева Ю.В.

доцент кафедры инфекционных болезней, кандидат медицинских наук,
Астраханский государственный медицинский университет, Россия, г. Астрахань

Галимзянов Х.М.

зав. кафедрой инфекционных болезней, доктор медицинских наук, профессор,
Астраханский государственный медицинский университет, Россия, г. Астрахань

В статье рассматриваются вопросы метаболизма одного из самых важных структурных компонентов гематоэнцефалического барьера сосудистых сплетений головного мозга (ССГМ). Изучены активность сукцинатдегидрогеназы в сравнении с динамикой содержания железа в аналогичные возрастные периоды. Такой подход позволяет более детализировать механизмы метаболизма в органе.

Ключевые слова: человек, сосудистые сплетения головного мозга, метаболизм, сукцинатдегидрогеназа, железо.

Метаболизм представляет собой важную биологическую проблему. Именно в результате метаболизма можно наблюдать динамику различных компонентов, в частности белков, жиров [4, 9] и углеводов. Имеются основания считать, что в основе многих патологических процессов лежат нарушения отдельных звеньев биохимических реакций во многих структурах. В том числе и в сосудистых сплетениях головного мозга (ССГМ). Особый интерес представляет биологическая роль ферментов в организме не только в определенные периоды жизни, но и в онтогенезе млекопитающих и человека. Особенно важно знать особенности становления биохимической регуляции дифференцировки органов и тканей в процессе онтогенеза [1, 5, 6, 8].

Известно, что ферменты по своей природе белки. Причем чаще сложные, состоящие из апофермента и кофермента.

Нами проведено гистохимическое и цитофотометрическое определение уровня активности отдельных ферментов, наиболее важных в функциональном плане и имеющих в своем составе в качестве простетической группы металл на примере сукцинатдегидрогеназы. Параллельно проводилось сравнение содержания железа в те же сроки онтогенеза в органе методом спектрального анализа. В работе

учитывался и мониторинг окружающей среды [2, 3]. Дополнительно провели блок исследований на млекопитающих (крысы). В работе было использовано устройство для фиксации мелких лабораторных животных [7].

Из ферментов, участвующих в процессе тканевого дыхания, нами исследовалась сукцинатдегидрогеназа (СДГ). Она выявляется с 12-й недели эмбрионального развития в виде мелких гранул диформазана в цитоплазме эпителиальных клеток. В течение всего периода внутриутробного развития наблюдается плавное увеличение уровня активности фермента в сосудистых сплетениях головного мозга человека. Оно продолжается до конца эмбрионального развития.

Сразу после рождения уровень активности фермента падает и сохраняется примерно на том же уровне до месячного возраста.

К году после рождения уровень активности сукцинатдегидрогеназы достоверно уменьшается ($p < 0,05$), но к 14-ти летнему возрасту регистрируется вновь увеличение уровня ее активности ($p < 0,05$).

В последующем уровень активности энзима к 35 годам увеличивается. Следующий возрастной этап характеризуется спадом уровня активности дыхательного фермента к 70 годам (рис. 1).

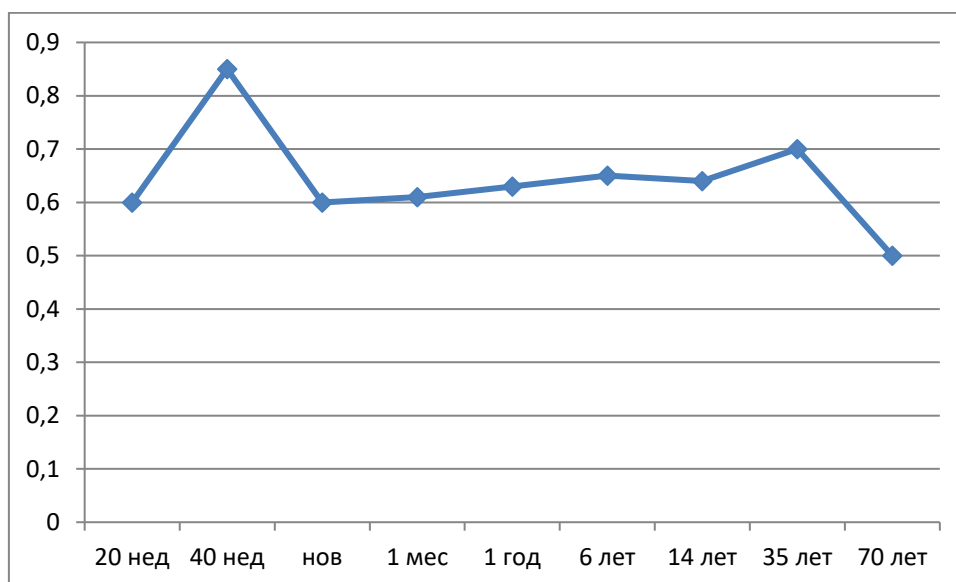


Рис. 1. Гистограмма уровня активности сукцинатдегидрогеназы в ССГМ человека в онтогенезе (в усл.ед.)

Анализируя динамику кофермента сукцинатдегидрогеназы, можно отметить, что к концу внутриутробного периода имеется его синхронное накопление, а у новорожденного резко снижается (рис. 2). Далее в постнатальном онтогенезе человека лишь к 6-ти годам наблюдается снижение содержания, но статистически незначительное. В дальнейшем следует второй синхронный подъем уровня активности апофермента и кофермента. Гистохимическое выявление железа в структурных элементах сосудистых сплетениях головного мозга показало, что наибольшее скопление биоэлемента в эпителиальных клетках. Именно эти клетки выполняют основную функциональную нагрузку, тем самым отражая объективное состояние метаболизма на конкретный временной период.

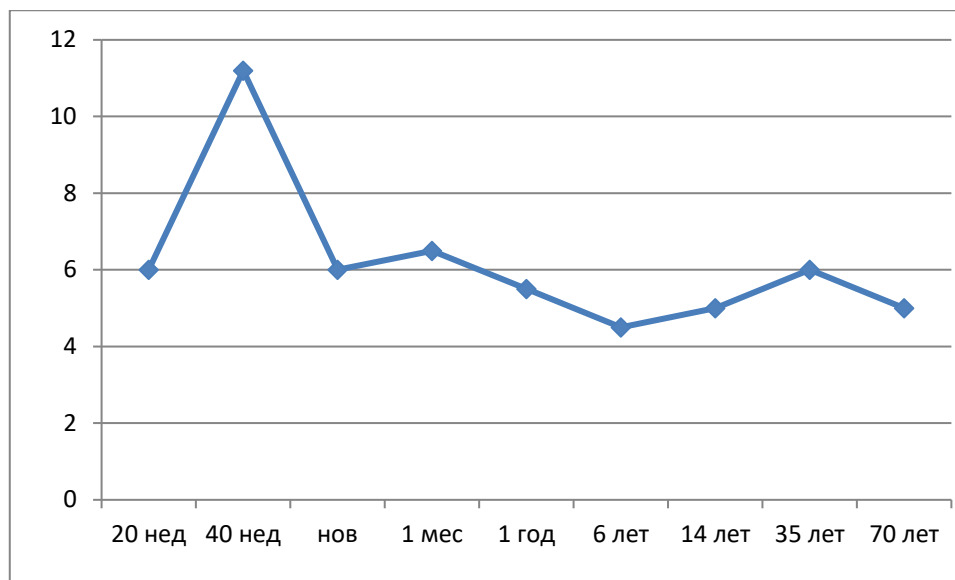


Рис. 2. Динамика содержания железа в ССГМ человека в онтогенезе (в мг на кг сухого веса)

Таким образом, формирование структурно-функционального субстрата сосудистых сплетений головного мозга боковых желудочков в постнатальном онтогенезе человека характеризуется особенностями метаболизма металлозависимых ферментов.

Список литературы

1. Андреева Н.Г., Обухова Д.К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных. СПб., 1999. 384 с.
2. Ахиянц И.Л., Сентюрова Л.Г. Проблемы медико-генетического мониторинга волжской воды //Естественные науки.2005. №3. С. 25-27.
3. Ахиянц И.Л., Сентюрова Л.Г. Биотестирование водной среды Волго-Каспия // Успехи современного естествознания. 2004.№. С. 12-14.
4. Сентюрова Л.Г. Сравнительное изучение морфологии сосудистых сплетений головного мозга позвоночных животных и человека. Автореф. дисс. докт. М., 1998. – 50 с.
5. Сентюрова Л.Г. Динамика уровней активности некоторых ферментов в сосудистых сплетениях головного мозга человека в онтогенезе // Материалы 2-го международного конгресса по интегративной антропологии, – СПб, 1999. – С. 44.
6. Сентюрова Л.Г., Зуммеров Р.А., Яглов В.В. Тканевые базофилы сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга у человека и некоторых млекопитающих. 1990. Т.99. №8. С. 44-47.
7. Сентюрова Л.Г., Голубкина С.А., Кравский В.С., Дйко В.В. Патент на полезную модель RUS 110976 от 07.02.2011.
8. Сентюрова Л.Г., Романов Ю.А., Бекчанов А.Н. Гистофизиология сосудистых сплетений головного мозга в ряду позвоночных в фило и онтогенезе. Астрахань 2001. – С. 25.
9. Хужахметова Л.К., Сентюрова Л.Г. Динамика процессов перекисного окисления у крыс при стрессе и после фармакологической коррекции // Современные проблемы науки и образования. 2015. №4. С.471.

ИРРИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ И ТЕРМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ ГЛАЗ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СТЕПЕНИ

Могиленец А.И.

рефракционный хирург, Медицинский центр «Поколение», Россия, г. Белгород

Ковалевская М.А.

заведующая кафедрой офтальмологии, д.м.н., профессор,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

В статье ожоги органа зрения рассматриваются как один из актуальных вопросов офтальмологии. Большое количество молодых лиц, после ожогов глаз утрачивают трудоспособность. Велик риск осложнений после перенесенной ожоговой травмы. Нами разработан новый подход к оказанию неотложной помощи пациентам после ожогов глаз.

Ключевые слова: ирригационная система, оказание неотложной помощи, химические ожоги, термические ожоги.

Введение

Ожоги органа зрения являются актуальной проблемой офтальмологии, поскольку ожоговая травма составляет большой удельный вес (6,1-38,4%) всех повреждений глаз, при этом, несмотря на совершенствование методов консервативного и хирургического лечения ожогов глаз, 40% пострадавших, преимущественно лица молодого и трудоспособного возраста, становятся инвалидами, не способными вернуться к прежней профессии [5, с. 208; 6, с. 366; 4, с. 364].

Подавляющее большинство полученных ожогов (84%) – химические ожоги, термические ожоги составляют 16% случаев глазных ожогов. Мужчины чаще получают химические ожоги в сравнении с женщинами (58.4% в соотношении 41.6%) Средний возраст пострадавших, по проведенному ретроспективному анализу 33.6 лет [8, с. 787].

До 23% из них – случаи двустороннего нарушения зрения [12, с. 484].

Недооцененное состояние пациентов на фоне перенесенной травмы, отсутствие своевременно оказанной офтальмологической помощи значительно повышает риск осложнений и реабилитационный период пациентов. Существует необходимость уточнения стандартов диагностики и лечения на догоспитальном и госпитальном этапах ведения пациентов с ожоговой травмой [3, с. 77; 7, с. 190].

Проведение ОКТ (оптическая когерентная томография) переднего отрезка глаза в качестве диагностического метода дает возможность оценить структурные изменения роговицы в динамике в процессе течения ожогов глаз и повысить качество диагностики для определения дальнейшей тактики лечения. Ранее метод использовался только при первичном обращении пациента и проводился анализ наиболее травмированного глаза, хотя известно, что до 23% ожогов – случаи двустороннего повреждения роговицы и нарушения зрения [13, с. 488].

Для оценки плотности бокаловидных клеток конъюнктивы у пациентов с химическими ожогами глаз применялись лазерная сканирующая конфокальная микроскопия (LSCM) и импрессионная цитология (IC) и изучали корреляцию между двумя методами. Импрессионная цитология показала связь между полученными результатами при химических ожогах в различных по фенотипу роговичном и

конъюнктивальном эпителии [11, с. 484]. Конфокальная микроскопия применялась для диагностики недостаточности лимбальных клеток конъюнктивы у здоровых лиц [14, с. 1058]; эпителиопатии роговицы, дисфункции мейбомиевых желез, розацеа кератите, синдроме сухого глаза [9, с. 696], при этом не анализировали состояние роговицы при ожоге глаз.

Ожоговая травма в большинстве случаев возникает на работе и реже – в быту [10, с. 399]. Это вызывает необходимость качественно и немедленно оказать неотложную помощь, которая является решающим фактором в определении долгосрочного прогноза.

Цель

Разработать модель выявления скрытых повреждений роговицы у пациентов с ожогами первой и второй степени и своевременного оказания неотложной помощи с помощью ирригационных систем.

Материал и методы

Обследовано 110 пациентов с ожогами глаз в возрасте от 25 до 60 лет. Всем пациентам выполнено полное офтальмологическое обследование, по результатам которого они были распределены по группам. **1 группа:** пациенты с термическим ожогом глаз (n=45); **2 группа:** пациенты с химическим ожогом глаз (n=41). **3 группа:** пациенты после проведения индуцированного химического ожога (алкогольная дезэпителизация с помощью 18%-ного раствора алкоголя при LASEK) (n=27). **4 группа:** здоровые лица (n=25). Всем пациентам осуществлялись компьютерная корнеотопография – Allegro Oculyzer на основе технологии Pentacam (ротационного трехмерного сканирования) с вращающейся камерой Шеймфлюга (Scheimpflug), определялась топография роговицы (передней и задней поверхности) и анализ передней камеры глаза, подсчет количества клеток эндотелия, оптическая когерентная томография переднего отрезка OCT RTVue-100 (Optovue), конфокальная микроскопия (NIDEK-ConfoScan 4 (CS4)) до и после лечения с помощью ирригационных систем. Для проведения медикаментозной коррекции до этапа выполнения рефракционной хирургии используют следующие диагностические блоки: диагностика сухого глаза и состояния роговицы, оценка толщины роговицы, определение вида клинической рефракции, степени ее изменения, возраст пациента, которые могут быть применены для обследования пациентов с ожогами глазной поверхности [2, с. 160].

При химических ожогах мы применяли – Ph-Neutral 4,9 % Plum – буферный раствор фосфатных солей, обладающий амфотерными свойствами, нейтрализующий кислоты и щелочи в течение 2 минут. Одна составляющая буферной системы – гидрофосфат – эффективно действует против кислот, а другая – дигидрофосфат – реагирует на щелочи.

При термических ожогах в качестве ирригационной системы для оказания неотложной помощи использовался Plum Eye Wash (стерильный раствор хлористого натрия 0,9%). Ирригационная система позволяет нормализовать pH конъюнктивальной полости и роговицы, что изменяет течение воспалительного процесса при термических ожогах глаз [1, с. 48].

Результаты исследований

После проведенного обследования получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1

Результаты офтальмологического обследования в клинических группах после химических, термических ожогов глаз I и II степени, после LASEK до лечения

Параметры	Термический ожог		Химический ожог (n=41)		После LASEK (n=27)	Группа контроля (n=25)
	I степени	II степени	I степени	II степени		
Визометрия	0,7 ± 0,08	0,7 ± 0,08	0,7 ± 0,08	0,2 ± 0,06	0,075 ± 0,04	1,0
Интенсивность окраски витальными красителями роговицы	I	II	II	III	II	-
Толщина роговицы центральной зоны (µm)	611 ±36,27	594 ±35,98	530±36,274	525±33,46	450 ± 32,214	545 ±32,16
Общая толщина роговицы (µm)	512±34,43	518 ±35,21	490 ±34,24	470±33,76	480 ±30,18	495 ±34,11

Визометрия подтвердила тяжесть изменений роговицы при химическом ожоге II степени, средняя острота зрения во 2 группе в 3,5 ниже, чем в группе пациентов с термическими ожогами; при этом в этой же группе была более выражена прокраска витальными красителями зон поврежденного эпителия. При анализе толщины роговицы в центральной оптической зоне было выявлено, что наибольшая толщина роговицы была при термическом ожоге I степени, что на 17 µm больше, чем при II степени термического ожога и на 144 µm больше, чем у пациентов с LASEK (таблица 1). Таким образом, экзогенное воздействие может быть разнонаправленным по влиянию на толщину роговицы в центральной оптической зоне (увеличение – при термических ожогах, уменьшение – при химических и LASEK). Общая толщина роговицы была наиболее высокой у пациентов с термическим ожогом II степени, что на 48 µm больше, чем в группе с химическим ожогом II степени и на 38 µm больше, чем у пациентов после LASEK (таблица 1).

В дальнейшем были выполнены дополнительные морфологические исследования в клинических группах (таблица 2).

Таблица 2

Морфологические изменения роговицы в клинических группах после химических, термических ожогов глаз I и II степени, после LASEK до лечения

Параметры	Термический ожог (n=45)		Химический ожог (n=41)		После LASEK (n=27)	Группа контроля (n=25)
	I степени	II степени	I степени	II степени		
Количество эндотелиальных клеток (кл/мм ²)	2700 ±173	2500 ±167	2500 ±167	2400 ±156	3177 ±192	2654,24 ±156
Полимегати́зм	30%	35 %	40 %	45 %	60%	28,15%
Плеоморфизм	55%	40%	35%	40%	32%	59,25%

При подсчете количества эндотелиальных клеток после ожога было выявлено, что наибольшее количество клеток при химическом (индуцированном) ожоге после операции LASEK, что на 477 кл/мм² больше, чем при термическом ожоге I степени, на 677 кл/мм² больше, чем при термическом ожоге II степени и на 777

кл/мм² больше, чем при химическом ожоге II степени (таблица 2). При анализе полимегатизма наибольшее изменения были отмечены в группе пациентов с LASEK (n=25), что в 2 раза больше, чем при термическом ожоге I степени (n=42) и в 1,3 раза больше, чем при химическом ожоге II степени (n=37). Наибольшие значения плеоморфизма были отмечены в группе пациентов с термическим ожогом I степени (n=42), что в 1,6 раза больше, чем в группе пациентов с химическим ожогом I степени (n=38), и в 1,7 раз больше, чем в группе пациентов после LASEK (n=25) (таблица 2).

После ожога пациенту с термическим ожогом первой и второй степени, а также наличии остальных признаков (указанных в таблице 1, таблице 2) назначали стерильный раствор хлористого натрия 0,9%. При этом после ожога пациенту с химическим ожогом кислотой первой и второй степени, а также наличии остальных признаков (указанных в таблице 1) назначали буферный раствор фосфатных солей, обладающий амфотерными свойствами, нейтрализующий кислоты и щелочи в течение 2 минут. Одна составляющая буферной системы – гидрофосфат – эффективно действует против кислот, а другая – дигидрофосфат – реагирует на щелочи. Все перечисленное приводит к снижению количества осложнений химического ожога кислотой в 87% процентов случаев.

Для оказания неотложной помощи при химическом (индуцированном) ожоге после операции LASEK использовали ирригационную систему, содержащую рН нейтральный стерильный раствор хлористого натрия 0,9% для промывания с насадкой.

При термическом ожоге I и II степени после применения ирригационной системы стерильного раствора хлористого натрия 0,9%, отмечалась нормализация остроты зрения (1,0), увеличение толщины роговицы в центральной оптической зоне – более 50 μm , увеличение общей толщины не более 20 μm (таблица 3).

Таблица 3

Результаты офтальмологического обследования в клинических группах после химических, термических ожогов глаз I и II степени, после LASEK после лечения

Параметры	Термический ожог (n=45)		Химический ожог (n=41)		После LASEK (n=27).	Группа контроля (n=25)
	I степени	II степени	I степени	II степени		
Визометрия	1,0 \pm 0,01	1,0 \pm 0,01	0,9 \pm 0,03	0,9 \pm 0,03	1,0 \pm 0,01	1,0
Интенсивность окраски витальными красителями роговицы	I	I	I	II	I	-
Толщина роговицы центральной зоны (μm)	623 \pm 38,62	612 \pm 37,48	519 \pm 33,22	533 \pm 33,21	438 \pm 30,15	545 \pm 32,16
Общая толщина роговицы (μm)	505 \pm 30,12	511 \pm 31,16	480 \pm 30,18	475 \pm 32,26	476 \pm 30,26	495 \pm 34,11

При химическом ожоге I и II степени острота зрения так и не достигла прежних значений, отмечалась слабая прокраска витальными красителями зон поврежденного эпителия. При анализе толщины роговицы в центральной оптической

зоне было выявлено, что наибольшая толщина роговицы была при химическом ожоге II степени, что на 8 μm больше, чем до лечения. Таким образом, ирригационная система буферного раствора фосфатных солей оказывает нормализующее влияние на толщину роговицы в центральной оптической зоне (увеличение – при химических и термических ожогах, уменьшение – при LASEK). Общая толщина роговицы была наиболее высокой у пациентов с термическим ожогом I и II степени, в группе с химическим ожогом I и II степени не изменилась или изменилась незначительно, у пациентов после LASEK уменьшилась не более, чем на 4 μm (таблица 4).

Таблица 4

Морфологические изменения роговицы в клинических группах после химических, термических ожогов глаз I и II степени, после LASEK после лечения

Параметры	Термический ожог (n=45)		Химический ожог (n=41)		После LASEK (n=27).	Группа контроля (n=25)
	I степени	II степени	I степени	II степени		
Количество эндотелиальных клеток (кл/мм ²)	2600 ±169	2400 ±164	2400 ±159	2350 ±157	3000 ±188	2654,24±156
Полимегатизм	30%	30 %	35 %	40 %	50%	28,15%
Плеоморфизм	60%	50%	40%	50%	40%	59,25%

После проведенного лечения применение ирригационной системы стерильного раствора хлористого натрия 0,9% при термическом ожоге I и II степени и ирригационной системы буферного раствора фосфатных солей при химическом ожоге I и II степени отмечалось уменьшения количества клеток эндотелия на 100 кл/мм², и не более, чем на 200 кл/мм² при химическом (индуцированном) ожоге после операции LASEK (таблица 4).

При термическом и химическом ожогах I и II степени уменьшение полимегатизма не более, чем на 5 % по сравнению с показателями до лечения. Увеличение плеоморфизма в группах пациентов с термическими и химическими ожогами I и II степени - на 10% по сравнению с показателями до применения ирригационных систем. В группе пациентов с LASEK эти показатели – на 10% меньше по сравнению с показателями в данной группе до применения ирригационной системы буферного раствора фосфатных солей (таблица 4).

Таким образом, применение ирригационных систем не оказывает влияния на изменение клеточного состава эндотелия после ожогов различной этиологии. Применение ирригационной системы буферного раствора фосфатных солей при химическом (индуцированном) ожоге после операции LASEK оказывает положительное влияние на изменение полимегатизма и плеоморфизма.

Клинический пример 1. Диагноз при поступлении: термический ожог лица II степени (ожог менее 5% поверхности тела).

Детализация офтальмологического статуса.

Диагноз: термический ожог роговицы II ст.

Жалобы на снижение зрения обоих глаз, выраженную болезненность, слезотечение.

Визометрия – незначительное снижение остроты зрения.

Биомикроскопически: выраженный хемоз конъюнктивы, веки гиперемированы, отечны; роговица отечна, умеренно прозрачна, обширные области окраски эпителия II умеренной интенсивности.

Плотность эндотелиальных клеток после ожога, кл/мм² – 2500 кл/мм при компьютерной кератотопографии – Allegro Oculyzer на основе технологии Pentacam. Оптическая когерентная томография переднего отрезка ОКТ (RTVue-100 (Optovue)) – толщина роговицы 538 μm, конфокальная микроскопия (NIDEK-ConfoScan 4 (CS4)) – 35 % плеоморфизм, полимегатизм эндотелия: 40,2%. Значительное повышение в передней строме гиперрефлективных кератоцитов, в передней строме наличие гиперрефлективных депозитов.

Назначена комбинированная терапия термического ожога II степени с применением ирригационной системы – стерильного раствора хлористого натрия 0,9%, который предназначен для промывания глазной поверхности при попадании инородных тел, увлажнения глазной поверхности, промывания слизистого отделяемого. В сравнении с промыванием проточной водой, раствор снижает риск инфицирования и имеет насадку, имитирующую «глазной душ», что облегчает процесс промывания, которое проводилось 4 раза в день.

Отмечается улучшение. Визометрия – в пределах возрастной нормы.

Биомикроскопия – при окрашивании лиссаминовым зеленым 1% – задержка красителя в нижних отделах роговицы и конъюнктиве обоих глаз I слабой и интенсивности.

Осуществлялась компьютерная кератотопография – Allegro Oculyzer на основе технологии Pentacam (ротационного трехмерного сканирования) – плотность эндотелиальных клеток после ожога – 2400 кл/мм² (12.1%). Окрашивание роговицы витальными красителями – I- слабой интенсивности в нижних отделах роговицы. Оптическая когерентная томография переднего отрезка ОКТ (RTVue-100 (Optovue)) – толщина роговицы 580 μm, конфокальная микроскопия (NIDEK-ConfoScan 4 (CS4)) – 30% – плеоморфизм, полимегатизм эндотелия: 55%.

Клинический пример 2. Диагноз при поступлении: химический ожог лица II степени (ожог менее 2% поверхности тела).

Детализация офтальмологического статуса. Диагноз: химический ожог II степени с преимущественным поражением роговицы II ст.

Жалобы на снижение зрения обоих глаз, выраженную болезненность, слезотечение.

Визометрия – значительное снижение зрительных функций (до 0,3).

Биомикроскопия с окраской зоны повреждения эпителия витальным красителем: выраженный хемоз, веки гиперемированы, отечны; роговица отечна, неравномерная поверхность, умеренно прозрачна, обширные области окраски эпителия. ОУ глубжележащие структуры – без особенностей. При окрашивании лиссаминовым зеленым 1% – обширные зоны прокрашивания роговицы и конъюнктивы обоих глаз – III средней интенсивности.

Плотность эндотелиальных клеток после ожога муравьиной кислотой), кл/мм² -2400 кл/мм² при компьютерной кератотопографии – Allegro Oculyzer на основе технологии Pentacam. Оптическая когерентная томография переднего отрезка ОКТ (RTVue-100 (Optovue)) – толщина роговицы – 538 μm, конфокальная микроскопия (NIDEK-ConfoScan 4 (CS4)) – 41.7% – плеоморфизм, полимегатизм эндотелия: 46,2%. Значительное повышение в передней строме гиперрефлективных кера-

тоцитов, в передней строме наличие гиперрефлективных депозитов, наличие участков отсутствия эпителия роговицы по типу cornea pseudoguttata (рисунок).

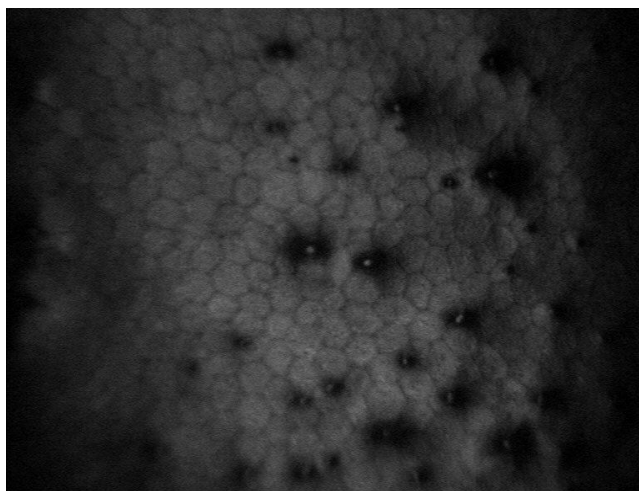


Рис. Снимок эндотелия после химического ожога муравьиной кислотой при проведении конфокальной микроскопии (NIDEK-ConfoScan 4 (CS4))

Назначена комбинированная терапия химического ожога муравьиной кислотой с применением ирригационной системы – рН нейтрального 4,9 % буферного раствора фосфатных солей. Промывания осуществлялись с помощью специального устройства, имитирующего глазной душ- 4 раза в день.

После лечения отмечается улучшение – визометрия – незначительное снижение остроты зрения). Биомикроскопия: умеренный отек конъюнктивы, окраска роговицы II умеренной интенсивности.

Плотность эндотелиальных клеток после ожога – 2200 кл/мм² (12.1%) при компьютерной кератотопографии – Allegro Oculyzer на основе технологии Pentacam Оптическая когерентная томография переднего отрезка ОКТ (RTVue-100 (Optovue) –толщина роговицы 528 μm (уменьшилась на 15 μm), конфокальная микроскопия (NIDEK-ConfoScan 4 (CS4) – 45%- плеоморфизм, полимегатизм эндотелия: 60,2%.

Выводы

Таким образом, результаты разработанного и проведенного нами комплексного офтальмологического обследования показали, что применение ирригационной системы в качестве оказания неотложной помощи при ожогах глаз различной этиологии и степени оказывает благоприятное воздействие на состояние роговицы, препятствуя развитию осложнений, снижая тем самым процент инвалидизации.

Список литературы

1. Ковалевская М. А., Майчук Ю. Ф. Патофизиологическое обоснование выбора терапии при офтальмохламидиозе // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2006. – Т. 6. – №. 1. – С. 46-50.
2. Ковалевская М. А., Сергеева М. И., Черникова И. В. Защита глазной поверхности до и после операции ЛАСИК // Медицинский альманах. – 2012. – №. 4. – С. 157-161.
3. Ковалевская М.А., Могиленец А.И., Клепикова Ю.И. Способ выбора ирригационной системы для оказания неотложной помощи пациентам после химических и термических ожогов глаз первой и второй степени с преимущественным поражением век или роговицы. Офтальмология. 2017; 14(2): 155-162.

4. Очирова Е. К., Плеханов А. Н. Медикаментозное лечение ожогов глаз (обзор литературы). Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2010. №. 3: 364.
5. Пучковская Н.А. Шульгина Н.С., Минев Н.Г. Иммунология глазной патологии. М.: Медицина; 1983: 208 с.
6. Ченцова, О. Б., Прокофьева, Г. Л., Рябцева, А. А., Лучков, М. Ю., Можеренков, В. П., Гречаный, М. П., Кравченко, Е. В. Профилактика осложнений при повреждениях органа зрения. Альманах клинической медицины. 1998. Т.1. №1: 364-371.
7. Шиянов О.В., Семенов В.А., Бабкин В.Б. Особенности оказания медицинской помощи при ожоговой травме в догоспитальном периоде. Вестник новых медицинских технологий: периодический теоретический и научно практический журнал. Тула; 2010; Том 17, N 1: 188-191.
8. Blackburn J., Levitan E.B., MacLennan P.A., Owsley C., McGwin G. Jr. The epidemiology of chemical eye injuries. Curr Eye Res. 2012 Sep.;37(9):787-93
9. De Nicola R. et al. In vivo confocal microscopy and ocular surface diseases: anatomical-clinical correlations// Journal francais d'ophtalmologie. – 2005. – Т. 28. – №. 7. – С. 691-698.
10. Kuckelkorn R., Makropoulos W., Kottek A., Reim M. Retrospective study of severe alkali burns of the eyes// Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. – 1993. – Т. 203. – №. 6. – С. 397-402.
11. Le Q. et al. An in vivo confocal microscopy and impression cytology analysis of goblet cells in patients with chemical burns. //Investigative ophthalmology & visual science. – 2010. – Т. 51. – №. 3. – С. 1397-1400
12. Pegg S.P., Miller P.M., Sticklen E.J., Storie W.J. Epidemiology of industrial burns in Brisbane. Burns Incl Therm Inj. 1986. Т. 12. №. 7: 484-490.
13. Pegg S. P. et al. Epidemiology of industrial burns in Brisbane // Burns. – 1986. – Т. 12. – №. 7. – С. 484-490.
14. Zhivov A, Stave J, Vollmar B, Guthoff R. In vivo confocal microscopic evaluation of Langerhans cell density and distribution in the normal human corneal epithelium// Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2005; 243(10). С. 1056-1061.

АНАЛИЗ АУТОИММУННЫХ РЕАКЦИЙ НА КОЛЛАГЕН ПРИ КАРДИО-РЕСПИРАТОРНОЙ КОМОРБИДНОСТИ

Мясоедова Е.И.

ассистент кафедры госпитальной терапии, канд. мед. наук,
Астраханский государственный медицинский университет, Россия, г. Астрахань

Севостьянова И.В.

ассистент кафедры внутренних болезней педиатрического факультета, канд. мед. наук,
Астраханский государственный медицинский университет, Россия, г. Астрахань

Джалилова К.Э., Исаева Д.Ш.

студентки шестого курса педиатрического факультета,
Астраханский государственный медицинский университет, Россия, г. Астрахань

Проведено в сравнительном аспекте исследование уровней антител к коллагенам I и III типов в группах пациентов с ишемической кардиомиопатией и ишемической кардиомиопатией в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких. Установлено повышение концентрации аутоантител к коллагенам I и III типа при ишемической кардио-

миопатии с наиболее высокими значениями в случаях ассоциации изучаемого заболевания с хронической обструктивной болезнью легких.

Ключевые слова: ишемическая кардиомиопатия, хроническая обструктивная болезнь легких, антитела к коллагену I типа, антитела к коллагену III типа.

Проблема коморбидности всегда вызывала пристальный интерес исследователей, так как в современной медицине большое количество пациентов (40%) одновременно имеют 5 и более заболеваний. Под коморбидностью подразумевают сочетание нескольких заболеваний, которые существуют или развиваются на фоне основного, главного заболевания и носят вторичный, подчиненный характер, при этом не исключается их влияние на течение и лечение основной патологии. Коморбидность может быть случайной, то есть некоторые заболевания могут возникать у одного пациента самостоятельно без каких-либо патологических ассоциаций между ними. Однако более часто болезни сочетаются, потому что имеются общие причины и тесные взаимосвязи между ними [2, с. 103; 3, с. 15].

В последние годы возрастает интерес к проблемам сочетанного течения сердечно-сосудистой и бронхолегочной патологии [1, с. 7; 4, с. 3; 6, с. 58; 7, с. 3].

Цель исследования. Оценить влияние коморбидной патологии (хроническая обструктивная болезнь легких) на уровни аутоантител к коллагенам I и III типов у больных ишемической кардиомиопатией (ИКМП).

Материалы и методы исследования. Исходя из цели, было сформировано две группы наблюдения: 130 больных ишемической кардиомиопатией (группа 1) и 42 пациента с ИКМП и хронической обструктивной болезнью легких (группа 2).

Критериями включения в группу 1 служили: 1) инфаркт миокарда с зубцом Q в анамнезе; 2) систолическая дисфункция миокарда левого желудочка (фракция выброса (Simpson) < 45 %); 3) дилатация левого желудочка (индекс КДО > 110 мл/м², индекс КСО > 80 мл/м²); 4) проявления хронической сердечной недостаточности (ХСН) в покое и/или при физической нагрузке. Средний возраст пациентов группы 1 составил 56,8±2,1 года.

Критерии включения в группу 2: 1) инфаркт миокарда с зубцом Q в анамнезе; 2) наличие систолической дисфункции миокарда левого желудочка (фракция выброса (Simpson) < 45 %); 3) дилатация левого желудочка (индекс КДО > 110 мл/м², индекс КСО > 80 мл/м²); 4) наличие симптомов ХСН в покое и/или при физической нагрузке; 5) сопутствующий диагноз ХОБЛ II-III стадии с хронической дыхательной недостаточностью не выше II. Средний возраст пациентов группы 2 составил 54,8±2,6 года.

Критерии исключения из исследования: возраст старше 65 лет, нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда (менее 6 месяцев до начала исследования), кардиохирургическое лечение в анамнезе (в том числе стентирование и шунтирование коронарных артерий), протезированные клапаны сердца, врожденные пороки сердца, острые цереброваскулярные события давностью менее 6 месяцев, острые инфекционные и воспалительные процессы и/или хронические воспалительные процессы в стадии обострения, заболевания бронхолегочной системы и желудочно-кишечного тракта в фазе обострения, эндокринная патология (декомпенсация сахарного диабета 2 типа, сахарный диабет 1 типа, гипотиреоз, тиреотоксикоз, прием глюкокортикоидов), заболевания почек с нарушением их функцией – развитие признаков почечной недостаточности (снижение клубочковой фильтрации – 60 мл/мин); заболевания печени с нарушением ее функций – развитие признаков пе-

ченочной недостаточности (повышение уровня печеночных ферментов в 3 раза и более), аутоиммунные заболевания и коллагенозы, злокачественные новообразования, давность хирургического вмешательства менее 6 месяцев, психические расстройства.

Группа контроля – 50 добровольцев Астраханской области, признанных здоровыми (средний возраст – $55,6 \pm 1,4$ лет). Каждый пациент добровольно подтверждал свое согласие участвовать в нашем исследовании.

Диагноз ИКМП верифицировали на основании жалоб, анамнеза, физикального обследования, результатов инструментальных и лабораторных исследований согласно Клиническим рекомендациям по диагностике и лечению хронической ишемической болезни сердца Минздрава РФ 2013 г. и формулировали по Международной Классификации Болезней (X пересмотра). Диагноз хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) устанавливался по рекомендациям, представленным программой «Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики ХОБЛ» (GOLD, 2014).

В работе использована тест-система фирмы «Имтек» (Москва) с целью определения методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) аутоантител к коллагенам I и III типов (АТК I типа и АТК III типа) в сыворотке крови пациентов. Измерение оптической плотности проб в нашем исследовании производилось с использованием вертикального фотометра "Анализатор иммуноферментных реакций "УНИПЛАН" АИФР-01" (ЗАО "Пикон", Россия) в комплекте с "Промывателем планшетов автоматическим "ПРОПЛАН" ППА-01" (ЗАО "Пикон", Россия).

Региональным Независимым Этическим комитетом рассмотрены материалы нашей клинической работы и выражено одобрительное мнение (заседание РНЭК от 6.11.2014 года, протокол № 11).

Статистическую обработку данных производили с использованием программы «Statistica 12.0». На основании теста Колмогорова-Смирнова характеризовали тип распределения признака. Для оценки связи между количественными признаками применен метод ранговой корреляции Спирмена. Порогом статистической значимости был определён уровень, равный 0,05.

Результаты. В настоящее время огромное внимание исследователей уделяется изучению проблемы ремоделирования сердечной мышцы при ишемической болезни сердца, при этом немаловажное значение придается исследованию внеклеточного матрикса. Его основу составляет сеть коллагеновых волокон, преимущественно I и III типов [5, с. 157; 8, с. 42].

При патологии нарушается метаболизм коллагена, что, по мнению некоторых авторов, может стимулировать синтез аутоантител к коллагену, активизируя, таким образом, аутоагрессию и воспалительный процесс и способствуя прогрессированию ремоделирования миокарда [9, с. 156].

Данные о продукции антител к коллагену при ИКМП и влиянии на их уровень коморбидной бронхопульмональной патологии в настоящий момент отсутствуют.

В обеих группах абсолютно у всех пациентов в сыворотки крови были выявлены АТК I типа и АТК III типа, при этом в группе соматически здоровых лиц изучаемых маркеров выявлено не было (таблица), что говорит о перестройке коллагенового каркаса внеклеточного матрикса при изучаемой патологии. При этом среднее геометрическое значение титра АТК I типа в группе ИКМП+ХОБЛ составило $2,14 \pm 0,02$ (1/139), что было статистически значимо выше, чем в группе пациентов с

ИКМП – $2,10 \pm 0,02$ (1/126) ($p=0,042$). Аутоиммунные реакции на коллаген III типа в группе пациентов так же было статистически значимо более выражены, чем в группе пациентов с ИКМП, среднее геометрическое значение титра АТК III типа в группе ИКМП+ХОБЛ составило $2,25 \pm 0,02$ (1/180) против $2,21 \pm 0,02$ (1/162) в группе ИКМП ($p=0,039$).

Таблица

Средние геометрические значения титров АТК I типа и АТК III типа в группах пациентов ИКМП и ИКМП+ХОБЛ

Показатель	Контроль n=50	ИКМП	ИКМП+ХОБЛ
Среднее геометрическое значение титра АТК I типа	0	$2,10 \pm 0,02$ (1/126) $p_1 < 0,001$	$2,14 \pm 0,02$ (1/139) $p_1 < 0,001$; $p_2 = 0,042$
Среднее геометрическое значение титра АТК III типа	0	$2,21 \pm 0,02$ (1/162) $p_1 < 0,001$	$2,25 \pm 0,02$ (1/180) $p_1 < 0,001$; $p_2 = 0,039$

Примечание: p_1 – уровень статистической значимости различий с группой контроля, Mann-Whitney test; p_2 – уровень статистической значимости различий с группой больных с ИКМП, Mann-Whitney test.

Более выраженное антителообразование в группе пациентов ИКМП+ХОБЛ, отражающее нарушение коллагенового обмена, можно объяснить не только степенью гипоксии миокарда, но и воздействием этиопатогенетических факторов, оказывающих влияние на развитие и прогрессирование ХОБЛ (компоненты сигаретного дыма могут преципитировать в ткани легких, оказывать воздействие на внеклеточный матрикс и вызывать антительный ответ, бактериальная или вирусная инфекция приводит к снижению иммунной толерантности, способствуя развитию иммунного ответа против собственных антигенов и др.). Нельзя так же забывать об иммунной специфичности коллагена в зависимости от локализации процесса.

Выводы. Установлено повышение концентрации аутоантител к коллагенам I и III типа при ИКМП с наиболее высокими значениями в случаях ассоциации изучаемого заболевания с ХОБЛ.

Список литературы

1. Авдеев С.Н., Баймаканова Г.Е. ХОБЛ и сердечно-сосудистые заболевания: механизмы ассоциации // Пульмонология. 2008. № 1. С. 5-13.
2. Белялов Ф.И. Лечение внутренних болезней в условиях коморбидности. 7-е изд., перераб. и доп. Иркутск: РИО ИГИУВа. 2011. 305 с.
3. Вёрткин А.Л. Коморбидность: от истоков развития до современного понятия. Как оценить и прогнозировать // Врач скорой помощи. 2011. № 4. С. 15.
4. Большакова Н.И. Респираторно-кардиальная коморбидность и структурно-функциональная характеристика миокарда и сонных артерий у больных поздней бронхиальной астмой тяжелого течения: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Красноярск, 2009. – 20 с.
5. Гасанов А.Г., Бершова Т.В. Роль изменений внеклеточного матрикса при возникновении сердечно-сосудистых заболеваний // Биомедицинская химия. 2009. Т. 55, № 2. С. 155-168.
6. Григорьева Н.Ю., Кузнецов А.Н., Шарабрин Е.Г. Ишемическая болезнь сердца и сопутствующая хроническая обструктивная болезнь легких: новый взгляд на сочетанное течение // Современные технологии в медицине. 2009. № 2. С. 57-60.

7. Кароли, Н. А. Хроническая обструктивная болезнь легких и кардиоваскулярная патология: клинико-функциональные взаимоотношения и прогнозирование течения: автореф. дисс... докт. мед. наук. – Саратов, 2007. – 48 с.

8. Полунина О.С., Аксенов А.И. Роль белков-матриксинов и их ингибиторов в развитии сердечно-сосудистой патологии и ремоделирования миокарда // Астраханский медицинский журнал. 2016. Т. 11. № 2. С. 42-57.

9. Abbas A.K., Lichtman A.H., Pober J.S. Cellular and molecular immunology // Harcourt Brase & Comp. 2001. P. 156.

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗДУШНО-АБРАЗИВНОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КАРИЕСА КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБОВ

Оксас Н.С.

ассистент кафедры стоматологии терапевтической, канд. мед. наук,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова, Россия, г. Санкт-Петербург

Рахова В.Н.

доцент кафедры стоматологии терапевтической, канд. мед. наук,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова, Россия, г. Санкт-Петербург

В статье рассматривается роль воздушно-абразивных средств на основе карбоната кальция и гидрокарбоната натрия в профилактике кариеса зубов.

Ключевые слова: кариес контактных поверхностей, профессиональная гигиена полости рта, воздушно-абразивные средства.

Кариозное поражение зубов в настоящее время остается достаточно актуальной проблемой. Несмотря на установленные и изученные причины, распространенность и интенсивность кариеса в России не уменьшается [1, 2]. Начало развития кариозного процесса может быть в любом возрасте и чаще всего связано с плохой гигиеной полости рта.

Среди средств профилактики кариеса зубов наиболее эффективными являются следующие: препараты фторида натрия, фторирование питьевой воды, герметизация фиссур, фторирование твердых тканей зубов с помощью физиотерапевтического лечения, а также применение всевозможных фторсодержащих гелей, лаков и паст, ополаскивателей, использование зубной нити, содержащей фтор и ирригатора. Существует огромное количество индивидуальных методов чистки зубов, которыми пользуются пациенты, однако этого, как правило, бывает недостаточно, особенно для профилактики кариеса контактных поверхностей. Данные поверхности зубов являются кариес восприимчивыми зонами, особенно при недостаточной гигиене межзубных промежутков. Необходимым условием для успешной профилактики и лечения кариеса является высококачественное проведение профессиональной гигиены полости рта, которая включает в себя удаление зубных отложений с последующей обработкой очищенных поверхностей зуб. Профессиональная гигиена полости рта включает в себя целый комплекс мероприятий. Во-первых,

проведение с пациентом беседы о необходимости профессиональной гигиены полости рта, о вреде зубной бляшки и зубных отложений. Во-вторых, обучение пациента правилам личной гигиены полости рта и подбор средств индивидуальной гигиены полости рта. В-третьих, осуществление непосредственно процедуры профессиональной гигиены полости рта.

Существует достаточно много методов удаления зубных отложений, но более щадящим, удобным, быстрым и эффективным является метод воздушной абразии. Воздушно-абразивные аппараты (хендибластеры) выпускаются в виде отдельного блока или в виде наконечников, подключающихся вместо турбинного наконечника стоматологической установки. Все эти аппараты имеют насадку. На насадке имеются два канала, по которым осуществляется подача воды, порошка и воздуха. В качестве порошка используются карбонат кальция и гидрокарбонат натрия.

В нашей работе мы исследовали способность данных порошков устранять зубные отложения, в том числе с контактных поверхностей зубов и полирование их. Было проведено профессиональное удаление зубных отложений воздушно-абразивным методом у 100 пациентов. Все пациенты разделены на 2 группы: в первой – в качестве воздушно-абразивного порошка применялся карбонат кальция; во второй – гидрокарбонат натрия. Оценивали эффективность профессиональной гигиены полости рта с помощью гигиенических индексов, микробиологических, иммунологических методов исследования и сканирующей электронной микроскопии (исследуемых порошков и эмали зуба).

При исследовании воздушно-абразивного средства на основе карбоната кальция методом сканирующей электронной микроскопии мы получили четкое изображение микроструктуры данного средства. Микрочастицы карбоната кальция имеют сферическую форму, следовательно, такие частицы во время лечения не способны царапать обрабатываемые поверхности дентина или эмали. За счет сферической формы, микрочастицы карбоната кальция перекатываясь по поверхности эмали зуба, образуя «эффект качения», собирают налет и одновременно полируют поверхность, что ведет к уменьшению степени накопления зубного налета.

Исследуя поверхность эмали методом электронной микроскопии, мы обнаружили, что эмаль зуба не является идеально ровной твердой тканью. На боковой ребристой поверхности зуба, между чередующимися эмалевыми полосками, образованными рядами соседних эмалевых призм, так называемыми линиями Ретциуса (перикиматами). Перикиматы имеют форму неровной линии. Такие линии расположены через определенные промежутки. При очищении поверхности эмали зуба воздушно-абразивным методом происходит полное разрушение органических оболочек, в результате чего обнаруживаются кристаллические компоненты эмали, и рельеф ее поверхности становится более контрастным.

Исследуя поверхности эмали зубов, обработанные воздушно-абразивным средством на основе карбоната кальция, не выявили ультраструктурных изменений поверхности эмали. Призмы, выходящие на поверхность эмали, заканчиваются на ней в виде отдельных бугорков или ямок, создающих своего рода ретенционные участки, где впервые начинают скапливаться микроорганизмы или задерживаться пищевые остатки. Дно и края ямок, каверн сглажены, мелкие поры выполнены частицами кальция, создавая дополнительно волнистость поверхности. Обработка

поверхности не изменила структуру желобков, находящихся на эмали. Твердость карбоната кальция довольно низка по шкале Мооса. Микрочастицы карбоната кальция обладают сильным полирующим свойством, что ведет к уменьшению степени стирания поверхности эмали.

Исследуя ультраструктуру поверхности эмали зуба после обработки ее воздушно-абразивным средством на основе гидрокарбоната натрия, отмечается сохранение очередности и формы (в виде неровной линии) перикимат. Обращает на себя внимание форма и диаметр каверн, которые после обработки гидрокарбонатом натрия имеют неровные резкие края, напоминающие форму и размер микроструктуры данного порошка.

Подводя итоги изучению эффективности метода с использованием воздушно-абразивных средств на основе карбоната кальция и гидрокарбоната натрия для профилактики кариеса контактных поверхностей зубов, можно отметить, что оба препарата обеспечивают повышение уровня гигиены полости рта и тем самым снижение кариесогенной ситуации. Об этом свидетельствуют результаты клинических показателей, микробиологических, иммунологических методов исследования, проводимых в рамках данного изучения.

Список литературы

1. Маслак Е.Е., Родионова А.С., Яновская М.Л., Исмаилова Н.К. Эффективность профилактики кариеса у детей раннего возраста в процессе реализации программы «родовой сертификат» Dental Forum. № 5, 2012, С. 95-96.
2. Родионова А.С. Современные технологии для ранней диагностики кариеса. Стоматолог-практик 2014, № 4, С. 36-37.
3. Стоматологическая заболеваемость населения России. Результаты эпидемиологического стоматологического обследования населения России. Э. М. Кузьмина [и др.]. – М.: Изд-во МГМСУ, 2009. – 236 с.
4. Acevedo AM, Machedo C, Rivera LE, Wolff M, Kleinberg I. The inhibitory effect of an arginine bicarbonate/calcium carbonate Cavistatcontaining dentifrice on the development of dental caries in Venezuelan school children. J Clin Dent 2005, Vol.6, P. 63-70.
5. Ashman N, Harwood SM, Kieswich J, Allen DA, Roberts NB, Mendes-Ribeiro AC, Yaqoob MM. Albumin stimulates cell growth, l-arginine transport, and metabolism to polyamines in human proximal tubular cells. Kidney Int. 2005, Vol. 67, №5, P.1878-1889.
6. Cummins D. The development and validation of a new technology, based upon 1.5% arginine, an insoluble calcium compound and fluoride, for everyday use in the prevention and treatment of dental caries J of Dent. 2013Volume 41, Supplement 2, Pages S1-S11.
7. Featherstone JD. Caries prevention and reversal based on the caries balance. Pediatr Dent 2006, Vol. 28, p.128-132.
8. Frenken JE, Peters MC, Manton DJ Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries-a review: report of a FDI task group. Int Dent J 2012, Vol. 62, P.223-43.

ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ Ki-67, bcl-2 И ИНДЕКСА АПОПТОЗА В ПАТОГЕНЕЗЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА У БОЛЬНЫХ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Осипова Ю.Л.

доцент кафедры стоматологии терапевтической, д-р мед. наук, доцент,
Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,
Россия, г. Саратов

Акимова С.А.

аспирант кафедры стоматологии терапевтической,
Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,
Россия, г. Саратов

Тонакян Л.Э.

студентка, Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского, Россия, г. Саратов

Проведен анализ изменений показателей клеточной пролиферации – Ki-67; bcl-2 и индекса апоптоза эпителиоцитов десны при различных степенях тяжести воспалительного процесса при хроническом генерализованном пародонтите. Определено отягощающее влияние сопутствующей гастроэзофагеальной рефлюксной болезни на процессы клеточного гомеостаза в тканях пародонта.

Ключевые слова: клеточное обновление, Ki-67, bcl-2, апоптоз, хронический пародонтит, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь.

В фундаментальных отечественных и зарубежных исследованиях доказано, что изменения деятельности в одной или нескольких системах организма неизбежно влияют на изменения функций и морфологию органов и тканей полости рта. Тесные морфофункциональные взаимосвязи на всем протяжении желудочно-кишечного тракта создают предпосылки для патологических изменений сочетанных патологий всей области [2, 5]. Общей патоморфологической картиной, определяющей течение и прогноз любого хронического заболевания, в том числе и пародонтита, является выраженность нарушений клеточного обновления эпителиоцитов пищеварительного тракта, что может быть использовано в целях диагностики заболевания и для определения его течения и прогноза [1, 3, 4, 6, 7].

Целью исследования явилось определение показателей клеточного обновления эпителиоцитов десны при хроническом генерализованном пародонтите у больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью.

Материалы и методы исследования. Всего обследовано 100 больных, 40 пациентов хроническим пародонтитом на фоне гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ); 40 пациентов хроническим пародонтитом без патологии пищевода. Группы сравнения составили 20 практически здоровых лиц с интактным пародонтом. Больные и здоровые обследованы в динамике по единой программе, включающей клинические методы исследования. Диагностику заболеваний пародонта осуществляли в соответствии с клиническими рекомендациями (протоколы лечения) при диагнозе пародонтит утвержденные «СТАР» 23 апреля 2013 года с изменениями и дополнениями от 30 сентября 2014 года. Обследование и диагностику

пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ) проводили в соответствии со стандартом оказания специализированной медицинской помощи больным гастроэзофагеальным рефлюксом. Всем пациентам выполняли внутрижелудочную рН-метрию, эзофагогастродуоденоскопию, с прицельной биопсией слизистой оболочки из нижней трети пищевода, антрального отдела желудка. Показатели клеточного обновления эпителиоцитов пародонта, пищевода и желудка проводили с помощью иммуногистохимических исследований. Использовали моноклональные мышиные антитела белку Ki-67 и bcl-2 (Sigma, St. Louis, USA, титр 1:200). Гибель клеток в форме апоптоза определяли по Iap1 по формуле: $Iap1 (\%) = N (\text{число апоптозных ядер, окрашенных методом импрегнации}) / N (\text{общее число ядер}) \times 100$. Количество иммунопозитивных клеток автоматически подсчитывалось в 10 рандомизированных полях зрения. данные пересчитывались на 1 мм^2 с помощью пакета прикладных морфометрических программ «Видеотест-Морфология 4.0».

Результаты исследования и их обсуждение. В соответствии с результатами обследования состояния пародонта, среди пациентов без патологии пищевода преобладали лица с генерализованным пародонтитом легкой и средней степеней тяжести (30,2%) и (44,8%), а среди пациентов ГЭРБ – чаще встречался генерализованный пародонтит средней и тяжелой степеней тяжести (85,8%). В результате проведенного иммуногистохимического исследования установлено, что у пациентов с интактным пародонтом эпителиоциты слизистой полости рта проявляют низкий потенциал пролиферативной и антиапоптозной активности – $IKi-67=9,53\pm 0,19$; $Ibcl-2= 2,88\pm 0,10$; Гибель клеток в форме апоптоза $Iap1=0,38\pm 0,04$. При хроническом пародонтите без патологии пищевода – показатели пролиферативной способности и апоптоза эпителиальных клеток десны составили $IKi-67=9,72\pm 0,69$; $Ibcl-2= 2,1\pm 0,6$; $Iap1=0,40\pm 0,05$. У пациентов с хроническим пародонтитом на фоне ГЭРБ установлено достоверное повышение пролиферативной способности и увеличение процента гибели эпителиальных клеток десны в форме апоптоза. Индекс пролиферации у больных ГЭРБ достоверно повышался в соответствии с увеличением тяжести воспалительно-деструктивных процессов в пародонтите. Так, индекс Ki-67 при пародонтите легкой степени увеличивался в 2 раза – $20,19\pm 0,37\%$, 4-5 раз – при пародонтите средней $40,77\pm 0,27\%$ степени тяжести. Следует отметить, что при хроническом пародонтите происходило увеличение пролиферативной активности эпителиоцитов десны в 2-5 раз, по сравнению с показателем апоптоза, который увеличивался в 1,3-2 раза. Таким образом, эпителий десны у больных гингивитом и пародонтитом легкой и средней степеней тяжести находился в состоянии гиперпролиферации, которая обусловлена не только прямой стимуляцией обновления клеток, но и механизмами апоптоза, направленного на уничтожение дефектных клеток, поврежденных в результате воспаления. Средние значения индекса апоптоза в эпителии десны при пародонтите легкой степени ($0,53\pm 0,01\%$) изменялись незначительно по сравнению с контрольной группой ($0,38\pm 0,04\%$). При пародонтите средней степени мы обнаруживали гибель клеток путем апоптоза в два раза ($0,83\pm 0,03\%$), однако этот процесс был компенсирован увеличением индекса пролиферации в четыре раза.

Полученные данные позволяют предположить, что в основе дисбаланса между процессами апоптоза и пролиферации при пародонтите на фоне ГЭРБ лежит генетически детерминированные или приобретенные нарушения синтеза белка bcl-2. Кроме того, высокий индекс bcl-2-положительных ядер способствует задержке

апоптоза воспалительных клеток, которые дольше остаются в тканях пародонта, продуцируют чрезмерное количество цитокинов, способствуя, тем самым, прогрессированию деструкции пародонта.

Проведенные через 2 месяца после эрадикационной терапии иммуногистохимические исследования показали значимое улучшение показателей клеточного обновления у всех обследованных групп пациентов. Происходило резкое снижение пролиферативного потенциала эпителиоцитов, на фоне относительно небольшого сокращения *Iap^{ot}*. Улучшение показателей клеточного гомеостаза после проведенной противовоспалительной терапии заболеваний пародонта и эрадикационной терапии пищевода объясняется падением активности воспалительного процесса в слизистой оболочке полости рта и пищевода и, как следствие этого, уменьшением альтеративных процессов, так как скорость пролиферации находится в прямой зависимости от степени повреждения клеток.

Выводы. Клеточное обновление эпителиоцитов при воспалительных заболеваниях пародонта на фоне ГЭРБ характеризуется прогрессирующим отставанием апоптоза эпителиоцитов слизистой оболочки полости рта от скорости пролиферативных процессов. При воспалительных заболеваниях пародонта в эпителии десны преобладают гиперпролиферативные процессы, обусловленные ускоренной гибелью клеток. Комплексная противовоспалительная и эрадикационная терапия достоверно улучшает показатели клеточного обновления в тканях пародонта, что сопровождается уменьшением отношения пролиферации к апоптозу, через 2 месяца после проведенного лечения.

Список литературы

1. Арутюнов С.Д., Маев И.В., Романенко Н.В. Особенности состояния тканей пародонта у больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, ассоциированной с *Helicobacter pylori*. Пародонтология. 2005. №3. С. 30-33.
2. Базикян Э.А., Лукина Г.Д., Денискина Е.В. Проявления на языке при патологии верхних отделов пищеварительной системы. Современные стоматологические технологии: материалы 9-й научно-практической конференции АГМУ. Барнаул. 2010. С. 19-21.
3. Борисенко Г.Г., Лукина И.Г., Базикян Э.А. Оценка морфологических изменений слизистой оболочки полости рта при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Клиническая медицина. 2009. №6. С. 36-38.
4. Булкина Н.В., Осипова Ю.Л. Клинические и иммуноморфологические особенности течения хронического генерализованного пародонтита на фоне гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Фундаментальные исследования. 2012. № 5–1. С. 213-216.
5. Горбачева И.А., Кирсанов А.И., Орехова Л.Ю. Единство системных патогенетических механизмов при заболеваниях внутренних органов, ассоциированных с генерализованным пародонтитом. Стоматология. 2004. №1(30). С. 3-7.
6. Осипова Ю.Л. Воспалительные заболевания пародонта при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни: прогнозирование течения и тактика ведения: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Саратов, 2015. – 39 с.
7. Островская Л.Ю., Булкина Н.В., Осипова Ю.Л. Глоссалгический синдром как внепищеводное проявление гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2015. №6 (118). С. 95-98.

СОВРЕМЕННЫЕ АДГЕЗИВНЫЕ СИСТЕМЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Остолоповская О.В.

ассистент кафедры терапевтической, детской стоматологии и ортодонтии, Казанская государственная медицинская академия – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения РФ, Россия, г. Казань

В данной статье описываются адгезивные системы разных поколений, их свойства и механизм адгезии.

Ключевые слова: адгезив, самопротравливающий адгезив, адгезив тотального протравливания, поколения адгезивов.

На современном этапе развития стоматологии восстановление твердых тканей зубов перешло на более высокий и качественно новый уровень. Произошло это благодаря тому, что появляются новые технологии в клинической стоматологии. Восстановление твердых тканей зуба, поврежденного кариесом, остается актуальным вопросом, что подтверждается огромным выбором материалов и методик, которые используются в повседневной практике врача – стоматолога для восстановления формы и функции зуба [1,3]. Чаще всего с этой целью применяются полимеризационные композиционные материалы, которые позволяют восстанавливать дефекты твердых тканей, вернуть цвет, блеск и прозрачность зуба [2].

Но, не смотря на достижение технологий, еще, ни один композиционный материал не может быть использован без адгезивной системы, которая обеспечивает надежное и длительное скрепление пломбировочных материалов с тканями зуба, изолирование пульпы зуба от воздействия абсолютно всех типов раздражителей [1].

Адгезивная система – представляет из себя набор жидкостей, который включает в себя разные комбинации протравливающего компонента, бонд и праймер, которые способствуют микромеханической фиксации стоматологического материала к твердым тканям зуба [5].

Адгезив в переводе с английского – adhesive, что означает клеящее вещество. Его используют в стоматологии для сцепления различных материалов с зубом, происходит за счет того, что образуются молекулярные связи. Адгезив заполняет все неровности зуба, при этом увеличивается площадь соприкосновения между зубной поверхностью, и например пломбировочным материалом. Адгезивные системы используют в различных областях стоматологии для адгезивной фиксации всех видов не прямых конструкций, при починках сколов композиционных и керамических облицовок, для работы с композитными материалами, некоторыми стеклоиономерными цементами на полимерной основе и компомерами, ортодонтический адгезив используются для фиксации брекетов, различных украшений, виниров и при запечатывании фиссур [1, 5].

По происхождению адгезивы могут быть природные и синтетические. В стоматологии используются, чаще всего, синтетические клеевые составы, представляющие собой полимерные растворы. От разработки нового вида адгезивной системы и до момента ее клинического применения прошел достаточно длитель-

ный промежуток времени, в течение которого всесторонне изучаются, химические, физические и биологические свойства этого материала на соответствие общепринятым нормативам. На лабораторном этапе доклинического исследования включают оценку тератогенности, цитотоксичности, инвитро, на животных, культурах клеток, тесты на силу сцепления и другие. [2, 3]. После прохождения данного этапа оценивались полученные результаты [5]. Однако, следует учесть тот факт, что идеальной адгезивной системы решающая все проблемы пока не существует [7].

Следует различать адгезивные системы, как для эмали, так и для эмали и дентина одновременно. По химическому составу адгезив различается содержанием одного или более компонентов. По способу отверждения: светового отверждения, самоотверждаемой и двойного отверждения. Известно, что это зависит от содержания в нем наполнителя – наполненной или ненаполненной, так в самопротравливающей системе адгезив содержит ортофосфорную кислоту [4].

Обычно, каждому пломбировочному материалу соответствует соответствующая адгезивная система. Но существуют и системы универсальные, которые способны фиксировать к тканям зуба композитные материалы, компомеры, керамику и металлы [4]. Как правило, в состав адгезивной системы входит протравливающий компонент, праймер и бонд [7].

Протравливающий компонент – неорганическая (ортофосфорная) или органическая (малеиновая, лимонная) кислота, может использоваться как самостоятельный агент, так и в комбинации с праймером и бондом. Протравка должна удалять “смазанный слой” и создавать микрорельеф на поверхности твердых тканей зубов. Именно это способствует адгезии к эмали, дентину и цементу зуба [7].

Праймер – химическая совокупность, включающая гидрофильные мономеры, наполнитель, растворитель, стабилизатор, инициатор. Он должен пропитывать дентин с последующим образованием смешанного слоя. В результате – появляется возможность сцепления влажного дентина и гидрофобных стоматологических материалов [5].

Бонд – сложная химическая совокупность, включающая в себя гидрофобные высокомолекулярные метакрилаты, растворитель, наполнитель, стабилизатор, инициатор, – обеспечивает адгезию гидрофобного композиционного материала с обработанной кислотой поверхностью зуба [6].

Растворитель, а именно: вода, спирт, ацетон и их комбинация сохраняет жидкую консистенцию материала и способствует попаданию химических элементов адгезивной системы в твердые ткани зуба [4, 5].

В праймере и бонде содержатся разные по размеру неорганические вещества, например, такие как акросил, SiO_2 . Именно они и составляют наполнитель. Он повышает стабильность и прочность гибридного слоя [3, 6].

Активатор – является дополнительным компонентом адгезива. Он может применяться при работе с ортопедическими конструкциями, композиционными материалами (химического и двойного отверждения), а также и амальгамой. Для обеспечения самоотверждения адгезивной системы активатор смешивают с бондом и / или с праймером [4, 7].

Механизмы адгезии к эмали и дентину можно разделить на 2 группы: механические и химические. Механическая адгезия достигается, главным образом, за счет сцепления полимерного твердеющего вещества и отдельных структурных элементов зуба, таких как коллагеновые волокна, эмалевые призмы.

Сцепление химических компонентов происходит за счет непосредственной связи адгезива и структурных элементов твердых тканей зуба [7]. Основой данной химической связи является эмаль и дентин. Поскольку свойства их различны, то это и обуславливает различия в подходах к фиксации.

Органические компоненты, такие как коллагеновые волокна, неорганические вещества (биологический апатит) и вода – составляют основу эмали зуба. Данный состав позволяет при необходимости просушить эмаль, что обеспечит надежную адгезию гидрофобного органического компонента композита [1, 7]. Для улучшения сцепления эмали и композитного материала техника пломбирования (реставрации) предусматривает технику тотального протравливания эмали, это может быть жидкость или гель на основе малеиновой (10 %) или фосфорной (10-37 %) кислот. При растворении участков призм эмали и веществ межпризменного пространства на глубину около 40 мкм денатурируются белки, образуется микропористость эмали, с твердых тканей зубов удаляется органический налет [3, 8].

Эмаль отличается от дентина тем, что последний содержит большое количество дентинных канальцев, в которых имеется дентинная жидкость, клеточными отростками, веществом пульпы. В состав дентина зуба входит биологический апатит, (70-72 %), коллаген и др. белки, углеводы и вода (10 %). Дентина всегда влажный, из-за того, что жидкость все время движется по дентинным канальцам. Поэтому адгезия к дентину является более сложной проблемой, современного решения, которая учитывает некоторые особенности [1].

Гидрофильные компоненты адгезивной системы способны увлажнять поверхность дентина и проникать в дентинные канальцы. Поскольку поверхность дентина всегда влажная, то дентинные адгезивы должны содержать указанные компоненты [1].

После препарирования зубов, поврежденных кариесом, образуется "дентинная рана" (сопровождающиеся повреждением отростков одонтобластов обнажение дентинных канальцев, и т.д.), через эту рану в пульпу зуба проникают химические реагенты и токсины. Поэтому необходимо принять меры, по направлению герметизации поверхности дентина [1].

Толщина аморфного слоя около 5 мкм, который состоит из неорганических частиц и затрудняет диффузию адгезива в поверхностные слои дентина, поэтому проводится предварительное протравливание кислотой поверхности дентина. Кислотная обработка поверхности, раскрытие дентинных канальцев и деминерализации поверхностного слоя, устранение аморфного слоя, улучшает сцепление тканей зуба с адгезивом [6].

В процессе развития дентинных адгезивов разработали несколько видов, которые обычно обозначались как поколения дентинных адгезивных систем и отличались между собой механизмами прикрепления к дентину и силой сцепления. Существует уже семь поколений адгезивных систем [1, 5].

Техника применения адгезивных систем четвертого поколения предусматривают три этапа:

1 этап. Протравливание кислотой кариозной полости. На твердые ткани наносится жидкость малеиновой или гель ортофосфорной кислоты. Рекомендуемое время выдержки протравочного геля: на эмали от 15 до 30 секунд, на дентине не более 15 секунд [1, 7]. После кондиционирования, полость тщательно промывается водой и слегка высушивается воздухом. В результате проведения данного этапа повышается шероховатость эмали, растворяется аморфный слой, полностью удаля-

ется биологический налет смазанного слоя, деминерализуется поверхностный дентин, раскрываются дентинные каналы, коллагеновые волокна обнажаются.

2 этап. Нанесение праймера. Праймер наносится на обработанный кислотой дентин и для проникновения в твердые ткани выдерживается от 15 до 30 секунд. С целью улучшения диффузии праймера отдельными производителями рекомендуется втирать праймер в дентин аппликатором слегка «скребущими» движениями. Далее рекомендуется тщательно просушить дентин слабой струей воздуха, при этом поверхность должна приобрести блестящий (глянцевый) вид. Праймер должен проникать в раскрытые дентинные каналы, пропитывать деминерализованный поверхностный слой дентина и связывается с обнаженными коллагеновыми волокнами, с последующим образованием гибридного слоя [6].

Структура, которая формируется в твердых тканях зуба после деминерализации (протравливания) и последующей инфильтрации их полимеризующимися компонентами адгезивной системы, называется гибридным слоем [2,4].

3 этап. Нанесение адгезива. На обработанные кислотными компонентами и праймером поверхности зуба наносится адгезив. Рекомендуется минимизировать толщину слоя, используя кисточку или воздушную струю. Полимеризация производится светом активирующей лампы.

Затем полость пломбируется композитным материалом по общепринятой методике [4].

Адгезивные системы 4 поколения с более прочной адгезией композита к эмали и дентину. Они заслужили признание и распространение среди врачей – стоматологов. До сих пор данное поколение остается «золотым стандартом» среди всех стоматологических адгезивов. Наиболее распространенными их представителями являются "Scotchbond MP Plus" ("3M"), Syntac ("Vivadent"), "Pro Bond" ("Dentsply"), "OptiBond" ("Kerr") и др.

По данным исследователей, основными недостатками адгезивных систем четвертого поколения являются многокомпонентность, длительность аппликации, что определяет сложность применения. В практической стоматологии растет спрос на более простые в использовании адгезивные системы [7].

Пятое поколение адгезивных систем характеризуется однокомпонентным составом, легко отверждаемых, не требующих смешивания связующих агентов. Производителям удалось совместить свойства адгезива и праймера в одном флаконе. Отличительной особенностью применения пятого поколения адгезивных систем от предыдущего состоит в том, что первая порция жидкости, наносимой на протравленный дентин, выполняет функцию праймера, а вторая – адгезива.

Исследователи утверждают, что данная практика минимизирует возможные ошибки путаницы флаконов, а это упрощает и облегчает применение материала [7].

Схожие 1-компонентные адгезивы получили название систем 5-го поколения, представителями которой являются "One Step" («Bisco») «Single Bond» («3M»), «Prime & Bond 2.0», "Prime & Bond 2.1" («Dentsply»), «Optibond Solo» («Kerr») и другие. В некоторые из этих адгезивных систем дополнительно могут быть введены вещества, которые оказывают противокариозное действие из-за выделения фтора, например, цетиламин гидрофторид в "Prime & Bond 2.1" фирмы «Dentsply» [1,5].

В последнее время в состав адгезивов вводят особо мелкие частицы наполнителя, которые называются нанопополнители, и проникают в дентинные каналы («SingleBond 2» («3M») «One Step» («Bisco»), «Optibond Solo» («Kerr»), «Prime &

Bond NT» («Dentsply»)). Нанонаполнитель является веществом с поперечно сшитой структурой, укрепляет адгезивный слой и усиливает микромеханическую ретенцию адгезива. Размер частиц нанонаполнителя в среднем от 0,001 до 0,008, что позволяет им с легкостью проникать в дентинные канальцы любого размера (средний диаметр дентинного канальца 0,8 мкм). Наличие наполнителя повышает твердость адгезива и приближает его по составу к композиту и в то же время к дентину. Все это усиливает прочность прикрепления нанонаполненной адгезивной системы и обеспечивает улучшение краевого прилегания композитного материала к эмали и дентину [1].

Если сравнивать адгезивные системы 4-го поколения, адгезивы 5-го поколения просты в применении, работа с данным поколением требует меньшего времени, но, сила сцепления у них так же немного меньше [1].

Известно, что все адгезивы 5-го поколения разделяются на 2 основные группы – этанол содержащие и ацетон содержащие. Однако до сих пор при их выборе для проведения реставраций не учитывали состояние эмали и дентина зубов, в формировании которых большую роль играет структурно-функциональная резистентность и ее изменения в разные возрастные периоды [1, 7].

Адгезивные системы 6-го поколения. Основной путь развития адгезивной стоматологии в последнее время является концепция отсутствия тотального протравливания, и является самопротравливающей. Данная методика исключает классический этап тотального протравливания тканей зуба кислотой с последующим ее смытием. Нейтрализация кислоты происходит за счет реакции с гидроксиапатитами твердых тканей зуба [1, 2, 3, 5].

Адгезивные системы 6-го поколения представляют собой 1-2-х компонентные одношаговые самопротравливающие связующие препараты (self-etching all-in-one adhesives).

С химической точки зрения, данные системы представляют собой смесь фосфорных эфиров (кислотные компоненты) и адгезивных веществ. Адгезивы 6 поколения выпускаются как в виде однокомпонентных препаратов, так и в виде двухкомпонентных составов, которые смешивание которых производится *ex tempore*. Следует выделить, что, независимо от того, являются эти адгезивные системы 1- или 2-х компонентными, методика их применения, а также механизм взаимодействия с эмалью и дентином зуба идентичны.

Отличие методик работ заключается в этапе протравки тканей зуба: тотальное протравливание 37 % ортофосфорной кислотой заменен на использование самопротравливающего компонента и обработку им эмали и дентина. Чаще в наборе содержится 2 бутылочки. В одной самопротравливающий агент – жидкость (например, NRC – non rinse conditioner, Tyrian SPE – self-priming etchant), которая после изоляции зуба наносится на эмаль и дентин с экспозицией от 10 до 20 секунд, а затем не смывается. Во второй бутылочке смесь “праймер-бонд”, типичная для однобутылочных систем 5-го поколения. Представители этой группы: "NRC" с "Prime&Bond NT", "Self-Etch Primer" с "OptiBond Solo Plus", "Tyrian SPE" с "One Step (Plus)".

Смешиваемые одношаговые адгезивы без тотального протравливания включают две бутылочки, а их компоненты перед использованием требуются в смешивании. Представители этой группы: One – Up Bond F (Plus)""FuturaBond (NF)", "Etch&Prime 3.0", "Adper Promt L – Pop", "Xeno III", "Touch&Bond" и другие. Кардинальное отличие от многошаговых систем – одномоментное протравливание,

праймирование и бондинг за счет нанесения на твердые ткани зуба всех компонентов в одной смеси, что дает значительную экономию во времени. Так же доступны унидозы ("Adper Prompt L-Pop"). В ряде адгезивов ("One – Up Bond F", "Adper Prompt L – Pop") имеется облегчающий контроль нанесения материала – краситель, постепенно обесцвечивающийся.

Методика нанесения самопротравливающего адгезива. Адгезивную систему наносят на дентин и эмаль 2-3 порциями и втирают в стенки полости аппликатором слегка «массирующими» движениями в течение 15-30 секунд. Затем адгезив тщательно высушивают слабой струей воздуха (до получения глянцевой тонкой пленки, неподвижной при воздействии струи воздуха) и светополимеризуются активирующей лампой. После этого проводят реставрацию композитным материалом по общепринятой методике.

В отличие от адгезивных систем 4-го и 5-го поколений адгезивы 6-го поколения проще в применении, при работе с ними затрачивается меньше времени, сокращаются количество этапов, снижается риск технических ошибок. Большинство адгезивных систем 6-го поколения совместимы не только с композитными материалами, но и компомерами, гибридными стеклоиономерными цементами, ормокерами и т.д. [1, 2, 5].

Но широкое внедрение адгезивных систем 6-го поколения в практику препятствует ряд проблем, которые пока не решены. Отмечается, что сила приклепления с эмалью у этих адгезивов меньше, чем у адгезивных систем 4-го и 5-го поколений [1, 2, 6, 7]. Поэтому при применении адгезивов 6-го поколения рекомендуется проводить предварительное протравливание эмали кислотой. Кроме того, при использовании данных адгезивов намного сложнее проконтролировать степень обработки поверхности дентина, что может приводить к недостаточности трансформации «смазанного» слоя. Это требует более точного соблюдения времени экспозиции адгезива и нанесения его несколькими порциями. Также следует обращать внимание на большинство однокомпонентных адгезивов 6-го поколения в соответствии с инструкциями фирм-производителей. Адгезивы лучше хранить в прохладном месте (в холодильнике) при температуре от +2 до +8°C [1, 5]. Кроме того, пока не накоплено достаточного количества клинических данных для оценки отдаленных результатов применения этих адгезивных систем.

Адгезивные системы 7-го поколения. Это одношаговые самопротравливающие адгезивы, в которых упростили клинические этапы применения адгезивов 6-го поколения за счет того, что объединили их в единый комплекс, т.е. в систему помещенного в один флакон [2].

Седьмое поколение адгезивов – однокомпонентные, светоотверждаемые химические комплексы. В своем составе содержат десенситайзер, предусматривают одноэтапную обработку тканей зуба. Отличительное свойство от методов тотального протравливания и самопротравливающей адгезии, ставшая возможной благодаря адгезивам 7-го поколения, не открывает полностью дентинные каналы. Смазанный слой растворяется и благодаря высоко гидрофильным свойствам появляется возможность проникновения адгезива в каналы и перитубулярный дентин, при этом образуются структурные связи [1, 4].

Минимальное время проведения адгезивной подготовки при использовании этих систем составляет всего 35 секунд. Они могут быть как в бутылочках, так и в унидозах. Предварительно встряхивают жидкость в бутылочке; потом несколькими слоями наносят его на эмаль и дентин, начинают с эмали, экспозиция от 20 до

30 секунд; раздувают воздухом; полимеризуют от 5 до 20 секунд. При большой реставрации производители советуют повторить процедуру 2 или 3 раза.

Представителем адгезивных систем 7 поколения является "Brush&Bond "I – Bond" ("Heraeus Kulzer"), "Xeno IV", "G – Bond". "Brush&Bond", "I – Bond", "G – Bond" в качестве растворителя содержат водно – ацетоновую смесь, а "Xeno IV" водно-спиртовую. Нанонаполнитель содержат "Xeno IV". "Brush&Bond" и "G – Bond" Полимеризация материалов усовершенствована за счет новых инициаторов, которые позволяют засвечивать материал под действием всех известных на сегодня в стоматологии источников света (лазеры, галогеновые, светодиодные и плазменные лампы). В целом эти системы еще мало изучены как *in vitro*, так *in vivo*, а результаты оценок разных экспертных организаций противоречат друг другу [1].

Очевидно, что использование таких адгезивных систем в большинстве случаев не сопровождается послеоперационной чувствительностью.

Одношаговые самопротравливающие адгезивные системы используются только со светоотверждаемыми материалами. Объяснить несовместимость с другими материалами можно тем, что очень низкая рН адгезива может приводить к нейтрализации щелочных аминов, которые обеспечивают полимеризацию материалов химического и двойного отверждения. Эффективность протравливания препарированной эмали низкая или средняя.

Глубокому проникновению компонентов адгезивной системы в дентин и надежной герметизация дентинных канальцев служат основанием для эмпирического применения адгезивов при лечении чувствительности эмали и дентина [1]. Рабочие свойства одношаговых самопротравливающих адгезивов определяются высоким содержанием гидрофильных мономеров, которые составляют более 40%. Но это может сказываться на стабильность гибридного слоя, который образуется после применения данных систем: он становится проницаемым для дентинной жидкости [1, 6]. Для исключения этого эффекта некоторые авторы рекомендуют сразу после нанесения адгезива покрывать обработанную поверхность бондом или жидкотекучим композитом, который обладает гидрофобными свойствами.

Осложнения при применении адгезивных систем. В настоящее время перед врачом-стоматологом стоит проблема достижения компромисса между временем, трудоемкостью подготовки адгезива и получения оптимального эффекта прикрепления к твердым тканям зуба. С одной стороны, адгезивы 4-го и 5-го поколений тотального протравливания и широким спектром показаний, которые имеют довольно хорошие отдаленные клинические результаты, но высокочувствительные к нарушениям техники использования и с высоким риском развития постоперативной чувствительности. С другой стороны, самопротравливающие системы 6-го и 7-го поколений с меньшим риском развития постоперативной чувствительности, более быстрый, простой и менее чувствительный к нарушениям техники работы, но могут быть проблемы кислотного протравливания эмали и стабильности гибридного слоя.

Так же осложнением при восстановлении коронковой части зуба является появление жалоб у пациентов на послеоперационную чувствительность [2]. Причиной этому может быть длительное травление кислотой при использовании методики тотального протравливания полости под реставрационный материал [1, 2, 4]. Часто такую гиперчувствительность связывают с пересушиванием дентина струей воздуха [1, 2]. Однако во всех данных случаях предъявление жалобы на гиперчувствительность дентина носят временный характер и боль постепенно проходит.

Проблема возникновения чувствительности дентина также связана с микроподтеканием и разгерметизацией полости [1]. Возникновение повышенной чувствительности можно исключить с помощью адгезивов, которые в своем химическом составе содержат дентинный герметик – такой, как праймер, способный «запечатать» дентинные трубочки и фиксировать «смазанный» слой [1]. Использование самопротравливающих адгезивов обеспечивает устранение гиперестезии дентина [1].

Большинство самопротравливающих систем имеют недостаток – их не универсальность в использовании, так как эти адгезивные системы не предназначены для непрямых реставраций, так как не совместимы с цементами двойного отверждения.

По мнению ряда исследователей [1, 5], самопротравливающие адгезивы позволяют получить оптимальный результат при лечении кариеса и некариозных поражений, особенно в условиях, которые вызывают затруднения для определения влажности дентина, что является обязательным для техники тотального протравливания. Самопротравливающий адгезив обеспечивает высокую прочность адгезивного сцепления с дентином как до (14,09 – 16,42 МПа), так и после термоциклирования, при этом после термоциклирования его прочность так же не понижается (16,61 – 23,4 МПа).

Высушивание поверхности дентина при использовании самопротравливающей системы не снижает прочность адгезивного сцепления с дентином (16,42 – 23,4 МПа) [1].

Данные электрометрии самопротравливающей системы обеспечивает плотное прилегание пломбировочного материала к эмали и дентину, как непосредственно после пломбирования ($0,1 \pm 0,04 - 0,2 \pm 0,03$ мкА), так и через 18 месяцев ($1,3 \pm 0,3 - 2,0 \pm 0,7$ мкА) [6].

Обоснование целесообразности дифференцированного подхода к выбору адгезива в соответствии с клиническими показаниями определяется клиническим интересом в части оценки адгезивных систем.

В литературе большое внимание уделяется таким исследованиям, которые направлены на выявление дефектов, наиболее характерные для материалов изучаемых классов, и установлению зависимости между используемой адгезивной системой и качеством реставрации. Выявлено, что адгезив Single Bond обеспечивает более длительное сохранение эстетики при лечении фронтальной группы зубов с достаточной поверхностью дентина. Ацетон содержащий адгезив Prime & Bond обеспечивает более длительное сохранение эстетических параметров при лечении фронтальной группы зубов с достаточной поверхностью эмали. Ацетон содержащие адгезивы следует ограничить при восстановлении дефектов твердых тканей с большой поверхностью обнаженного дентина [2].

Изучали качество световых реставраций по критериям USPHS (рекомендации Протокола требований к эмалево-дентинным адгезивным материалам Совета Американской стоматологической ассоциации (ADA), (Чикаго, 1994)), которые оценивались следующими показателями: анатомической формой, краевой адаптацией (КА), краевым окрашиванием (КО), шероховатость поверхности, цветовое соответствие, чувствительность, контактный пункт и вторичный кариес. В клинике более информативными были критерии КА и КО, они показывали состояние адгезии композитного материала к твердым тканям зуба. Проводили корреляционный анализ между уровнем структурно-функциональной кислотоустойчивости зубов (индексом ТЕР) и указанными критериями оценки световых реставраций. Установ-

лено, что при показателях индекса ТЕР в пределах 2,0 – 3,5 баллов, которые характерны для молодых (до 25 и 26 – 30 лет), при выполнении восстановления твердых тканей зубов достоверно более высокие показатели по клиническим оценочным критериям USPHS получились, когда использовали ацетон содержащую адгезивную систему. При показателях ТЕР от 0,5 до 1,6 баллов, (характерные для старшего, 41-50 и старше 50 лет, возраста), достоверно более высокие результаты по оценочным критериям получились при реставрациях зубов с применением этанол содержащего адгезива. Показатели ТЕР 1,8-1,9 балла, (характерные для среднего, 31-40 лет), качество реставраций зубов по оценочным критериям были равными, когда использовали ацетон содержащий и этанол содержащий адгезивы [2, 3]. По результатам клинической оценки световых реставраций послужили теоретическим обоснованием целесообразности дифференцированного подхода к выбору адгезивов в зависимости от возраста пациента.

Посвященные работы исследованию влияния предела силы на разрыв разных видов адгезивов. Изучали влияние методов воздушной сушки и испарения растворителя на силу НЕМА-ненасыщенного одноступенчатого адгезивов (iBond (Heraeus-Kulzer), НЕМА-насыщенного (ClearfilS3 Bond (Kuraray)), и G-Bond (GC)). Следующий этап был в виде тестирования на силу сцепления, на микроразрыв при степени испарения равного 0-, 5- и 10 сек. По результатам исследования степень испарения увеличивается с увеличением времени использования воздушной сушки. Среди тестируемых адгезивов iBond выявил наибольшую степень испарения, следующим был G-Bond и ClearfilS3 Bond. Наиболее продолжительное применение воздушной сушки (10 сек) позволило получить такие результаты: увеличился предел силы на микроразрыв у НЕМА-насыщенного адгезива ClearfilS3 Bond. Авторы приходят к выводу, что для формирования крепкого адгезивного пласта на поверхности зуба наиболее результативным будет являться как можно более значительное удаление растворителей с помощью метода воздушной сушки [2,4].

Изучение с помощью сканирующего электронного микроскопа удалось определить особенности образования гибридного слоя и его микроструктурные характеристики. Так, при применении ацетон содержащих адгезивных систем (GlumaOne-Bond, Bond – 1 и One – Step) при адгезии их на мокрую поверхность дентина можно наблюдать гибридный слой, который составляет 5 микрон с небольшими смоляными выступами, который перетекают с верхнего смоляного слоя в деминерализованный дентин, располагающийся ниже, а также боковую ветвь дентинных канальцев. При нанесении на сухой дентин гибридный слой имел очень тонкую структуру, предел силы на микро разрыв снизился на целых 39 %. Поэтому для наложения ацетон содержащей адгезивной системы необходима влажная поверхность дентина, которая поддержит богатые коллагеном волокнистые структуры деминерализованного дентина [2, 5].

Таким образом, на данный момент врачам-стоматологам предлагают богатый выбор самых разнообразных адгезивов, разработанные на основе разных концепций. Это говорит о том, что совершенная адгезивная система, которая обеспечивает оптимальную скорость нанесения, высокую прочность, а также долговечность адгезивного соединения, в настоящее время еще пока не создана. Все адгезивы которые существуют имеют свои плюсы и минусы. Поэтому задача врача – стоматолога состоит в подборе именно той системы, которая будет соответствовать особенностям конкретной клинической ситуации. Для более простых случаев, с точки зрения размера пломбы, уровня механических нагрузок, площади ретенци-

онной поверхности и эстетических требований, оптимальным вариантом является использование самых простых адгезивов – «все в одном». Сложные ситуации, например, при изготовлении протяженных реставраций для жевательных групп зубов и адгезивной фиксации вкладок, предпочтение следует отдать испытанным годами адгезивам, которые наносятся в несколько этапов. Так как они обеспечивают лучшее качество адгезии. Следует также помнить, что для высококачественных конечных результатов гораздо большее значение имеет не выбор адгезивов, а тщательное соблюдение всех рекомендаций фирм-производителей по технологии ее применения [1, 3, 6].

Проблемой выбора того или иного адгезива при выполнении фотополимерных реставраций твердых тканей зубов пока не решена.

Список литературы

1. Азаров, А.В. Влияние резистентности зубов на качество адгезии светоотверждаемого пломбирочного материала в разные возрастные периоды у работников предприятия пищевой промышленности / А.В. Азаров, Е.К. Трофимец, О.Ю. Воскресенская // Питання експериментальної клінічної медицини. – 2011. – ВІПУСК 15. – Т. 2. – С.189.
2. Алямовский, В.В. Анализ клинико-технологических условий использования светоотверждаемых композиционных пломбирочных материалов / В.В. Алямовский // Институт стоматологии. – 2000. – №3. – С.52.
3. Тэй, Ф. Современные адгезивные системы / Ф. Тэй // Дент Арт. – 2003. – №2. – С.13-16.
4. Хибирбегишвили, О.Е. Адгезия и кондиционирование / О.Е. Хибирбегишвили // Маэстро стоматологии. – 2004. – №4. – С.22-25.
5. Pinzon, L.M. Adhesion of Composite with Self-Etching Primer to Saliva-Contaminated Moist and Dry Dentin / L.M. Pinzon, K.L. O'Keefe, J.M. Powers // ADA. – October 29-November 1, 2002, Honolulu, Hawaii, US. – P.145.
6. Silveira de Araujo, C. Microleakage of seven adhesive systems in enamel and dentin / C. Silveira de Araujo, T. Incerti da Silva, F.A. Ogliari et al. // J. Contemp. Dent. Pract. – 2006. – Vol. 7, №5. – P.26-33.
7. Swift, E. Clinical effectiveness of contemporary dentin bonding agent / E.Swift // J. Conserv. Dent. – 2010. – Vol. 13(4). – P.173-183.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ЩЁТОК СРЕДИ СТУДЕНТОВ ГОРОДА САРАТОВА

Сарайкина Д.С., Муляльева К.Р.

студентки четвертого курса,

Саратовский государственный медицинский университет, Россия, г. Саратов

Турсова Е.В., Лебедева С.Н.

ассистенты кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии,

Саратовский государственный медицинский университет, Россия, г. Саратов

В данной работе были рассмотрены преимущества и недостатки мануальных и электрических зубных щёток. Был проведен опрос, с целью выявления наиболее популярных зубных щёток. Мы рассмотрели эффективность электрических и мануальных зубных щёток на основе оценки гигиенического статуса пациентов.

Ключевые слова: электрические зубные щётки, мануальные зубные щётки.

В наше время распространена проблема неудовлетворительной гигиены полости рта. Особенно, эта проблема актуальна среди студентов, так как их рацион питания является несбалансированным с преобладанием углеводистой пищи [1, с. 112]. При этом зубной налет, содержащий микроорганизмы и пищевые остатки, скапливается на поверхности зубов и при неправильной индивидуальной гигиене полости рта может стать провоцирующим фактором в развитии гингивита и пародонтита [2, с. 80]. Основными пародонтогенными микроорганизмами зубного налёта являются *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Veillonella parvula*, *Fusobacterium nucleatum* и *Peptostreptococcus micros* [3, с. 1741-1742; 4, с. 48]. Зачастую единственными симптомами наличия у человека пародонтита является кровоточивость десен разной интенсивности, к тому же периодически уменьшающаяся и очень неодинаковая, и неприятный запах изо рта (галитоз), который пациенты объясняют неудовлетворительной гигиеной. Не стоит забывать и про кариес, главным этиологическим фактором которого является микробный агент. При недолжном уходе за полостью рта процессы деминерализации начинают преобладать над процессами минерализации и кариес начинает прогрессировать [5, с. 56-58; 6, с. 234-239].

Для решения этих проблем существует множество предметов гигиены, первое место из которых занимают мануальные и электрические зубные щетки [7, с. 11-13].

В наше время фирмы производителей предлагают широкий ассортимент мануальных зубных щёток, которые различаются по форме рабочей части, её размерам, характеру и типу жесткости щетинок. Но, несмотря на разнообразие механических зубных щёток, они не могут гарантировать полного очищения зубов и их поверхностей, потому что щетинки не могут проникнуть в труднодоступные места – межзубные контакты [8, с. 142-148].

Наука не стоит на месте и на рынке в 1954 году появились первые электрические зубные щётки. Первое поколение было похоже на обычную мануальную щетку, но она могла совершать горизонтальные и вертикальные движения (комбинированные) [9, с. 28].

Современные же щётки имеют разный характер движения чистящих головок, круговые и пульсирующие движения, что обеспечивает более тщательное удаление зубного налёта по сравнению с механическими зубными щётками [10, с. 358-360].

Авторы из Кокрановской Группы Здоровья Полости Рта выполнили обзор уже существующих исследований о доказательстве эффективности электрической зубной щётки. Данное исследование включает 56 исследований, опубликованных в период с 1964-2011 года, в которых приняли участие 5068 человек рандомизированны для применения электрических или мануальных зубных щёток. Большинство исследований включало в себя взрослое население. По данному исследованию было выявлено, что при использовании электрической зубной щётки от одного до трех месяцев, количество зубного налета уменьшилось на 11%. При использовании более трех месяцев данный показатель вырос до 21%. В данном исследовании учитывался и гингивит, при котором наблюдалось его уменьшение: от одного до трех месяцев использования электрической зубной щётки на 6%, после трех месяцев на 11% [11, с. 105-108].

Мы решили выявить распространенность использования электрических зубных щёток среди студентов города Саратова по сравнению с мануальными зубными щётками.

Мы поставили перед собой следующие задачи:

1) Изучить данные литературы для выявления эффективности электрических зубных щёток.

2) Провести онлайн-анкетирование и выявить частоту использования электрических зубных щёток среди студентов города Саратова.

3) Сравнить эффективность мануальных и электрических зубных щёток на основании оценки гигиенического статуса у студентов стоматологического факультета.

Было проведено онлайн-анкетирование, в котором приняло участие 187 студентов города Саратова в возрасте от 18-25 лет. Из которых 140 человек женского пола (75%) и 47 – мужского (25%).

Анкета состояла из следующих вопросов:

1. Пол

2. Возраст

3. Какую щетку Вы используете?

– мануальная зубная щётка

– электрическая зубная щётка

4. Почему Вы используете именно эту зубную щётку?

– устраивает цена

– качественная гигиена полости рта

– купил в магазине (аптеке, то, что понравилось)

– посоветовал врач-стоматолог

5. Как часто Вы меняете свою зубную щётку(насадку)?

6. Знаете ли Вы, что доказана эффективность удаления зубного налёта электрической зубной щёткой, по сравнению с мануальной? (да, нет)

Помимо этого, мы провели обследование на базе стоматологической поликлиники СГМУ. Под нашим наблюдением находились четыре студента стоматологического факультета СГМУ, двое из которых пользуются мануальными зубными щётками, а двое – электрическими зубными щётками. Для регистрации количества зубного налёта использовался индекс гигиены по Грин-Вермиллион, окрашивание зубов проводилось раствором Шиллера-Писарева. С учетом того, что студенты стоматологического факультета владеют методом стандартной чистки зубов, мы ещё провели окрашивание поверхностей всех зубов. Статистическая обработка данных проводилась в программе Microsoft Excel.

Анализ результатов статистики показал, что из всех опрошенных, мануальными зубными щётками пользуются 92,5% и только 7,5% опрошенных применяют для гигиены полости рта электрические зубные щётки.

На вопрос о том, почему они выбирают мануальную или электрическую зубную щётку 48% опрошенных ответили: устраивает цена, 35% – купили, то, что понравилось в магазине (аптеке), 15% по совету врача-стоматолога и 2% респондентов ответили, устраивает гигиена полости рта.

Среди студентов, пользующихся мануальными зубными щётками на вопрос, о том, как часто они меняют свою зубную щётку, 68% опрошенных ответили, что меняют зубную щётку 1 раз в 3 месяца, 30% меняют 1 раз в полгода и 2% респондентов ответили, что меняют свою щётку, как только изменится её структура. На

этот же вопрос, респонденты, пользующиеся электрическими зубными щётками, ответили: 75% опрошенных меняют насадки каждые 2-3 месяца, 18% – каждые 4-5 месяцев и 7 % лиц меняют насадки, как изменится структура щетинок.

Также нам хотелось выяснить осведомлены ли студенты города Саратова об эффективности электрических зубных щёток по сравнению с мануальными, и вот, что у нас получилось: 50,8% студентов знают, что эффективнее электрическая зубная щётка и 49,2% не располагают такой информацией.

Результаты осмотра полости рта четырех студентов СГМУ показали, что у студентов, пользующихся электрическими зубными щётками, отмечаются ИГ=0,3 и ИГ=0 у первого и второго студента соответственно, что соответствует хорошей гигиене полости рта, тогда как гигиенический статус студентов, пользующихся мануальными щётками несколько хуже: у третьего пациента ИГ равен 0,5 – хорошая гигиена полости рта, а ИГ четвертого пациента равен 0,7, что соответствует удовлетворительной гигиене полости рта. С учетом того, что студенты стоматологического факультета владеют методом стандартной чистки зубов, мы провели окрашивание поверхностей всех зубов. У пациента №1 окрасилась пришеечная область зуба 3.3. У пациента №2 отсутствует окрашивание. У пациента №3 окрасились вестибулярные поверхности зубов 1.2, 1.3, 2.1 на 2/3 и зуб 4.2 на 1/3 всей поверхности зуба. У пациента №4 окрасились вестибулярные поверхности 1.3, 4.3 на 2/3 всей поверхности зуба. И зубы 2.2, 2.3, 3.2 вестибулярные поверхности на 1/3.

Таким образом, можно говорить о том, что уровень гигиены полости рта лучше у тех студентов, кто пользуется электрическими зубными щётками.

Выводы

1. При анализе литературных источников, нам удалось выяснить, что доказана эффективность использования электрических зубных щеток средней степени качества, по сравнению с мануальными. О данных эффективности электрических зубных щёток осведомлены 92 респондента, что составило 49,2%.
2. По данным анкетирования только 14 респондентов пользуются электрическими зубными щётками, что составляет 7,5% от всех опрошенных.
3. При осмотре и проведении индекса гигиены у четырех студентов Саратовского ГМУ, мы отметили лучший уровень гигиены у тех студентов, кто пользуется электрическими зубными щётками.

Список литературы

1. Вагина А.А. проблемы мотивации пациентов к профилактике стоматологических заболеваний /Вагина А.А., Медведева Е.А., Михальченко Д.В., Михальченко А.В. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. -№5. – С. 112.
2. Грудянов, А.И. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта/ Грудянов А.И., Овчинников В.В. Москва: МИА, 2007. – С. 80.
3. Душанова, А.К. Обоснование эффективности использования электрических зубных щеток /Душанова А.К., Мусаелян Э.Г., Кахраманов М.И.// Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. Т. 5. – №12. – С. 1741-1742.
4. Булкина Н.В. комплексное лечение и профилактика заболеваний пародонта /Булкина Н.В., Ерокина Н.Л., Пospelов А.Н., Суетенков Д.Е.//Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Физика. – 2013. – Т.3. – №1. – С. 48.
5. Емелина, Е.С. Этиология развития кариеса /Емелина Е.С., Никонова А.В., Корецкая Е.А. // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 2-3. – С. 56-58.
6. Гриценко Е.А. Основные аспекты этиологической профилактики пародонтопатий у детей и подростков /Гриценко Е.А., Суетенков Д.Е., Харитонов Т.Л., Лебедева С.Н.// Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7. – №1. – С. 234-239.

7. Зими́на, Ю.И. Современные предметы и методы индивидуальной гигиены полости рта// Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 4-3. – С. 11-13.

8. Ионова, Н.В. Сравнительная эффективность использования электрических и мануальных зубных щеток / Ионова Н.В., Федотова Ю.М. // Стоматология – Наука и Практика, Перспективы Развития. – 2017. – С. 142-148.

9. Макаренко, М.В. Роль микроэкологии полости рта в этиопатогенезе воспалительных заболеваний пародонта у лиц молодого возраста /Макаренко М.В., Ковач И.В.// Современная стоматология. – 2014. – № 3. – С. 28.

10. Максимова, М.С. Оценка эффективности гигиены ротовой полости и взаимосвязи этого показателя с использованием индивидуальных и профессиональных методов гигиены// Молодежный инновационный вестник. – 2016. – Т.5. – № 1. – С. 358-360.

11. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, Glenny A-M. Powered versus manual toothbrushing for oral health// Cochrane Oral Health Group. – 2014. – P. 105-108.

АНАЛИЗ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА НА ФОНЕ ПРИЕМА АДАПТОГЕНА

Ханина Е.А.

ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики, к.м.н.,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Зуйкова А.А.

профессор кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики,
д.м.н., профессор, Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко, Россия, г. Воронеж

Блащенко Е.Ю.

ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики, к.м.н.,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

В статье проводился анализ динамики психоэмоционального состояния у студентов со сниженными адаптационными возможностями на фоне хронотерапии адаптогеном.

Ключевые слова: адаптоген, адаптация, психоэмоциональное состояние, хроноритм, хронотерапия.

Переход из состояния здоровья в состояние болезни осуществляется через последовательные стадии адаптационного процесса. Следовательно, среди здоровых и практически здоровых людей, можно выделить группы лиц с различной степенью адаптационных возможностей к воздействию окружающей среды [1, с. 5-10; 3, с. 200].

Обучаясь в высших учебных заведениях организм студентов, подвергается воздействию неблагоприятных факторов, таких как переутомление, хронический стресс, несбалансированное питание, недостаток сна, что зачастую может привести

к дезадаптации. Помимо изменения адаптационных механизмов происходит перестройка биоритмов дня [4, с. 2-8].

Одним из механизмов, регулирующих биоритм человека, является эпифиз, посредством продукции мелатонина, который регулирует смену фаз сна и бодрствования. Именно при недостатке синтеза мелатонина происходит снижение рас-согласование циркадной структуры биоритмов, снижается иммунный ответ, акти-визируется ПОЛ.

Можно отметить, воздействуя на организм в определенные временные про-межутки (в различные фазы биоритма), можно ожидать лучшего клинического от-вета на проводимую терапию, поскольку в разные фазы ритма меняются порог и степень чувствительности организма к внешним воздействиям [2, с. 350]. Так, пре-парат Мелаксен является химическим аналогом биогенного амина мелатонина, влияет на хроноритм дня и применяется как снотворное средство. Поэтому, его применение в период дезадаптации и изменении хроноритма, так называемых условно здоровых молодых лиц, является физиологически обоснованным и, пред-полагает развитие адекватного клинического ответа, результатом которого являет-ся синхронизация смены ритмов сна и бодрствования, повышение работоспособно-сти, улучшение памяти и внимания [5, с. 419-423; 6, с. 7-9].

Цель исследования: проанализировать изменения психоэмоционального со-стояния на фоне хронотерапии адаптогеном у студентов.

Материалы и методы: в исследовании принимали участие 152 условно здо-ровых студента, из них со сниженными адаптационными возможностями 48 чело-век, ВГМА им. Н.Н. Бурденко 5 курса лечебного и педиатрического факультетов в течение 2010-2011 года. Обследованные дали информированное согласие на уча-стие в исследовании.

У всех обследуемых анализировались адаптационные возможности, опреде-лялся хроноритм (с пиками подъёма и спада психоэмоционального и физиологиче-ского состояния) на основании анализа вариабельности ритма сердца и фракталь-ной нейродинамики при помощи программно аппаратного комплекса «ОМЕГА-М2». Проводилось 2х кратное тестирование с целью оценки психоэмоционального статуса. Первое тестирование в первый день обследования, а второе в последний (14 день) с помощью следующих методик: теста Спилберга – Ханина, исследова-ние быстроты мышления, личностной шкалы проявления тревоги, шкалы астениче-ского состояния и оценки эмоционально-деятельной адаптивности.

Студенты с явлениями рассогласованности биоритмов были разделены на 2 равнозначные группы по 24 человека, первую группу составляли студенты, у кото-рых коррекция производилась препаратом Мелаксен Юнифарм, Инк., США без учета хроноритма, второй группе Мелаксен Юнифарм, Инк., США назначался в последний пик подъёма физиологической и психологической активности, сроком на 14 дней.

Результат исследования

Анализируя показатели двукратного психоэмоционального тестирования студентов, можно сказать, что при первичном тестировании был повышен фон ре-активной и личностной тревожности, астении, снижение активности и быстроты мышления. Отмечаем, что постоянные стрессовые факторы, хроническая уста-лость, недостаточный сон привели к развитию десинхроноза, и как следствие сни-жению подвижности процессов памяти и внимания. В дальнейшем после примене-ния препарата Мелаксен, который улучшает структуру сна, уменьшает влияние

стрессовых факторов и стимулирует синхронизацию выработки собственного мелатонина [2, с. 378], данные механизмы приходят в физиологическую норму. То есть, психоэмоциональный фон согласно заключительному тестированию изменился в сторону улучшения самочувствия, повышения фона настроения, активизации процессов мышления студентов в обеих группах, но показатели в группе с применением хронотерапии на порядок выше. Можно предположить, что назначая в последний пик активности препарат, мы синхронизовали смену сон–бодрствование. То есть обследуемые 2-й группы зачастую принимали препарат в 21.00 или 22.00, соответственно они ежедневно имели сон по 7-8 часов. Обследуемые 1-й группы принимали препарат за 30 минут до сна, самопроизвольно, и часто сон был по длительности разный (5-7 часов), что в меньшей степени вело к синхронизации хроноритма. Оценивался эффект значимости применения хронотерапии для показателей эмоционального состояния во 2-й группе, он составляет 14,48 %, это свидетельствует об эффективности применения хронотерапии (таблица).

Таблица

Значения показателей психоэмоционального состояния в 1-й и 2-й группах студентов до и после коррекции адаптационных возможностей

Показатель	1 группа		2 группа		Эффект хронотерапии
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	
Личностная шкала проявления тревоги	25,4 ± 7,0	17,0 ± 7,9	22,6 ± 7,5	20,0 ± 7,0	-42,9 %*
Шкала лжи	2,43 ± 1,65	2,91 ± 1,20	2,17 ± 1,88	3,09 ± 1,44	
Реактивная тревожность	45,8 ± 7,9	43,6 ± 9,6	44,3 ± 7,3	39,0 ± 10,4	317,2 %**
Личностная тревожность	50,3 ± 9,2	43,4 ± 8,9	47,5 ± 9,4	42,0 ± 10,0	25,5 %*
Быстрота мышления и подвижность нервных процессов	19,1 ± 4,9	21,4 ± 5,6	17,7 ± 4,6	21,6 ± 5,4	6,7 %*
Астеническое состояние	54,9 ± 8,4	48,1 ± 8,1	52,8 ± 11,2	42,6 ± 6,8	95,6 %
Эмоционально-деятельной адаптивность	11,5 ± 3,4	7,8 ± 4,5	10,5 ± 5,1	8,2 ± 3,9	-12,5 %*

Таким образом, использование Мелаксена Юнифарм, Инк., США по 1 таблетке 1 раз в день с учетом индивидуального хроноритма у студентов на фоне стрессовых факторов способствует активизации и восстановлению адаптационных процессов и улучшению психоэмоционального состояния обследуемых, а именно внимания, памяти, мышления, снижения тревожности.

Список литературы

1. Ботоева Н.К., Хетагурова Л.Г. Исследование влияния аномальных погодных условий на вариабельность сердечного ритма у студентов-медиков // Устойчивое развитие горных территорий. 2011. № 1(7) С. 5-10.
2. Комаров Ф.И., Рапопорт С.И. Хронобиология и хрономедицина. – М.: Триада Х, 2000. 488 С. 87 С. 378.
3. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. – Иваново. 2002. С. 200.

4. Улащик В.С. Биологические ритмы и хронотерапия // Медицинские новости. 1996. №2. С. 2-8.

5. Хронотерапевтическая коррекция сниженных адаптационных возможностей у больных с острым пиелонефритом / Ханина Е.А., Зуйкова А.А., Петрова Т.Н., Добрынина И.С. // Журнал Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2014. Том 13. №2. С. 419-423.

6. Ханина Е.А., Зуйкова А.А., Добрынина И.С. Хронотерапевтическая коррекция сниженных адаптационных возможностей // Тенденции развития медицины: сборник статей Международной научно- практической конференции. 2014. С. 7-9.

КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТБЕЛИВАЮЩИХ ЗУБНЫХ ПАСТ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСКОЛОРИТОМ ЗУБОВ

Чиркова Н.В.

профессор кафедры пропедевтической стоматологии, д-р мед. наук,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Богатырева Ю.А.

врач-стоматолог терапевт стоматологической поликлиники,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Вечеркина Ж.В.

преподаватель кафедры пропедевтической стоматологии, канд. мед. наук,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Чиркова К.Е.

студентка 2 курса стоматологического факультета,
Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Исследование посвящено клиническому обоснованию использования отбеливающих зубных паст у пациентов с дисколоритом зубов.

Ключевые слова: зубная паста, пациент, здоровье зубов, цвет зубов.

Белоснежная улыбка – это показатель здоровья зубов и неотъемлемая составляющая имиджа обладателя улыбки. В последнее время большое количество пациентов обращаются к стоматологам с жалобами на изменение цвета зубов. Это говорит о том, что уровень распространенности дисколоритов зубов у лиц различных возрастных групп достаточно высокий. Известно, что курение, употребление красного вина, кофе, крепкого чая, ягод смородины, черники, голубики и т.д., а также достаточно высокий темп жизни у населения не позволяющий проводить гигиену полости рта после каждого приема пищи являются именно теми причинами, которые приводят к изменению цвета зубов.

Сегодня на рынке широко представлены различные зубные пасты с отбеливающим эффектом, однако бесконтрольное их использование может привести к

гиперестезии зубов. В связи с этим, необходим научно-обоснованный подход к выбору наиболее безопасного и эффективного гигиенического средства для пациентов молодого возраста, нуждающихся в повышении эстетического уровня зубов.

На кафедре пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко было проведено обследование 180 студентов 2- курсов стоматологического факультета в возрасте 19-24 лет. Было выявлено 113 (62,7%) студентов с нарушениями естественного цвета зубов. На основании проведенного анкетирования нами было выяснено, что причинами изменения цвета зубов у лиц молодого возраста являлись:

- неудовлетворительное гигиеническое состояние полости рта;
- кариозное поражение зубов;
- никотиновая пигментация;
- пищевая пигментация;
- нарушение краевого прилегания пломб;
- девитальные зубы;
- гипоплазия;
- тетрациклиновые зубы.

Было отмечено, что причинами дисколоритов у большинства обследованных студентов являлось сочетанное воздействие нескольких этиологических факторов. Так, наблюдалось неудовлетворительная гигиена полости рта у 69% обследованных, кариозное поражение зубов у 58% студентов, никотиновая пигментация у 38% пациентов, нарушение краевого прилегания пломб у 34%, пищевая пигментация у 23%, а девитальные зубы у 11%.

Для оценки эффективности применения отбеливающих зубных паст студенты были разделены на 4 группы, в зависимости от их применения:

- в первой группе – 15 студентов использовали отбеливающую зубную пасту «LAKALUT white» (Германия);
- во второй группе – 15 пациентов пользовались зубной пастой «ROCS PRO – Деликатное отбеливание» (Россия);
- в третьей группе 15 студентам была назначена зубная паста «Новый жемчуг – Отбеливающая» (Россия);
- в четвертой группе 15 студентам была рекомендована зубная паста «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия).

Зубная паста «LAKALUT white» (Германия) – в состав зубной пасты входят абразивно-полирующие компоненты (гидратированный оксид кремния и диоксид титана. Пирофосфаты обеспечивают растворение зубного налета и зубного камня, оказывая очищающее действие. Фторсодержащие компоненты предотвращают возникновение кариеса и укрепляют твердые ткани зубов.

Зубная паста «ROCS PRO – Деликатное отбеливание» (Россия) – позволяет осветлить зубы за счет удаления пигментации с зубной эмали, которое обеспечивается действием фермента бромелаина, имеет низкий показатель абразивности. Процесс минерализации зубной эмали обеспечивается за счет глицерофосфата кальция. Содержит абразивный элемент – диоксид кремния. Не содержит фтор, красители, парабены и лаурилсульфат натрия.

Зубная паста «Новый Жемчуг – Отбеливающая» (Россия) – абразивные компоненты представлены диоксидом титана и кремния. Содержит динатрия пирофосфат, тетракалия пирофосфат, тетранатрия пирофосфат, монофторфосфат натрия. Триклозан обеспечивает антибактериальный эффект.

Зубная паста «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия) – мультиактивная зубная паста, предназначенная для комплексного ухода и отбеливания зубов. Содержит в своем составе абразивно-полирующие вещества: диоксид титана и гидратированный диоксид кремния, а также активные компоненты: пирофосфат, полидон, папин, соли калия, соли натрия и фторид-ионы. Пирофосфат растворяет твердые и мягкие зубные отложения. Сочетание натуральных ферментов из папайи с полидоном способствует процессу расщепления налета, качественно очищая твердые ткани зубов. Ионы калия позволяют снизить повышенную чувствительность эмали, а фторсодержащие компоненты обеспечивают процесс минерализации.

Эффективность применения зубных паст для профилактики дисколоритов оценивалась на основании анализа динамики изменений показателя цвета твердых тканей зубов, индексов реминерализации твердых тканей зубов, теста эмалевой резистентности и индекса гигиены полости рта. Исследование проводилось до начала использования рекомендованных зубных паст, а также спустя 14 дней, 1, 3 и 6 месяцев.

В первой группе, после применения зубной пасты «LAKALUT white» (Германия), в течение 6 месяцев у студентов было отмечено выраженное осветление зубов. Цифровое выражение показателя цвета составило $7,1 \pm 0,43$. Индекс гигиены (ИГ) равнялся $1,31 \pm 0,16$ баллам. Во второй группе, студенты которой пользовались «ROCS PRO – Деликатное отбеливание» (Россия) было отмечено незначительное улучшение цвета зубов – $12,02 \pm 0,6$ единиц, что объясняется меньшей активностью диоксида кремния, входящего в состав этой пасты, по сравнению с пастой в первой группе. Показатель ИГ равнялся $1,48 \pm 0,5$, что указывало на хорошее гигиеническое состояние полости рта. В третьей группе, в которой молодые люди пользовались зубной пастой «Новый Жемчуг – Отбеливающая» (Россия) отмечалось уменьшение среднего значения цвета зубов ($10,02 \pm 0,7$), что объяснялось входящим в состав пасты гидратированного диоксида кремния. Значения ИГ снизились в 1,5 раза и равнялись $1,41 \pm 0,6$, что объяснялось антибактериальным действием триклозана. В четвертой группе студентов, использующих пасту «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия), в состав которой входили гидроксиапатит и папаин, были получены результаты, отражающие положительную динамику изменений цифрового выражения показателя цвета ($7,02 \pm 0,21$) и ИГ ($1,32 \pm 0,21$), что равнялась по баллам с первой группой, студенты которой использовали импортную и по стоимости в 4 раза превышающую отечественную пасту «СПЛАТ отбеливание Плюс».

На основании сравнительной оценки результатов применения рекомендованных паст можно сделать вывод, что наиболее лучшими отбеливающими свойствами и хорошими гигиеническими показателями соответствуют зубные пасты «LAKALUT white» (Германия) и «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия). Однако, несомненное преимущество в вопросе экономической эффективности имеет отечественная зубная паста «СПЛАТ отбеливание Плюс», стоимость которой в 4 раза ниже.

Таким образом, с целью профилактики и после завершения лечения дисколорита зубов целесообразно использовать зубные пасты, в состав которых входит фтор и гидроксиапатит, оказывающие отбеливающее, реминерализующее действие и повышение уровня гигиенического состояния полости рта.

Список литературы

1. Анализ факторов, способствующих возникновению гиперчувствительности зубов / Ю.А. Богатырева, Н.В. Чиркова, В.В. Кончакова, Ж.В. Вечеркина // Сб. Тенденции

развития современного естествознания и технических наук по материалам Международной научно-практической конференции под редакцией Е.П. Ткачевой. С. 118-121.

2. Коммунальная стоматология: учебно-методическое пособие / А.Н. Морозов и [др.]. – Воронеж, 2016. – 125 с.

3. Повышение качества лечения пациентов с дисколоритами фронтальных зубов (экспериментально-клиническое исследование) / Е.С. Ерофеева // Дис ... к.м.н. Пермь. – 2010. – с. 156.

4. Пропедевтика хирургической стоматологии: учебное пособие / А.Н. Морозов и [др.]. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. № 3. С. 158 – 159.

5. Профилактическая стоматология: Учебник / Э.М. Кузьмина, О.О. Янушевич. – М.: Практическая медицина, 2017. – 544 с.

6. Салтовец М.В. Клинико-лабораторная оценка эффективности зубных паст с отбеливающим эффектом: автореф. дисс...канд. мед. наук: – Москва, 2011, 24 с.

7. Чиркова Н.В. Аспекты влияния профессионального отбеливания на твердые и мягкие ткани полости рта / Н.В. Чиркова и [др.] // Medicus international medical journal. – 2017. № 4 (16). – С. 60-70.

ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОДОНТИЧЕСКИХ СИСТЕМ SAF И RECIPROC В КЛИНИКАХ г. САРАТОВА

Шудакова А.У.

студентка четвертого курса стоматологического факультета,
Саратовский государственный медицинский университет, Россия, г. Саратов

Турусова Е.В., Лебедева С.Н.

ассистенты кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии,
Саратовский государственный медицинский университет, Россия, г. Саратов

В данной статье представлен сравнительный анализ двух современных систем обработки корневых каналов зубов. Подведена оценка влияния вида обработки корневых каналов системой SAF и RECIPROC на качество эндодонтического лечения. Рассмотрены клинические примеры, а также оснащенность стоматологических клиник г.Саратов данными системами.

Ключевые слова: SAF-система, RECIPROC, эндодонтическое лечение.

Актуальность. Качество прохождения и обработки корневых каналов является и является частой проблемой в стоматологии, ведь именно от этого напрямую зависит качество дальнейшей их obturации [1, 4, 8, 13]. До недавних пор все стоматологи пользовались ручными эндодонтическими инструментами для корневых каналов, нередкие переломы и невозможность извлечь инструмент являлось частой причиной удаления зубов, образования периапикальных кист [2, 5, 7, 10, 12]. Технологии не стоят на месте и с изобретением никель-титановых вращающихся инструментов, а в дальнейшем самоадаптирующихся файлов осложнения после эндодонтического лечения почти сошли на нет [3, 6, 11].

Цель: выявить наиболее эффективную систему для эндодонтической обработки корневых каналов.

Задачи:

1. Изучить оснащенность и объем применения эндодонтических систем SAF и RECIPROC в клиниках города Саратов.

2. Выявить наиболее эффективный метод механической обработки корневых каналов системами SAF и RECIPROC путем анализа рентгеновских снимков.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач было изучено 5 статей по данной теме. Был проведен опрос 10 врачей-стоматологов в 10 клиниках г.Саратов о наличии и предпочтительности применения систем SAF и RECIPROC. В ходе работы было проанализировано четыре клинических случая: два с применением системы SAF и два с применением системы RECIPROC.

Результаты. Опрос 10-ти врачей-стоматологов в 10-ти клиниках города Саратова показал, что: 4 врача из опрошенных используют систему RECIPROC, 1 врач работает с системой SAF, 5 используют ручные эндодонтические инструменты. Данные результаты отображены на диаграмме (рис.1).

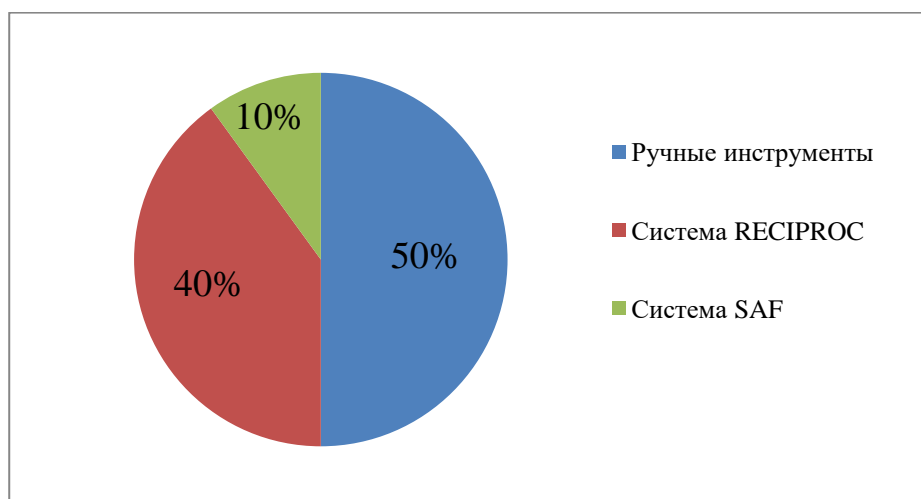


Рис. 1. Оснащенность клиник эндодонтическими системами

Опрос показал, что половина врачей не использует в обработке корневых каналов ни одну из машинных эндодонтических систем, поскольку отдают свое предпочтение ручным инструментам. Остальные врачи-стоматологи используют в своей практике ту или иную систему для машинной обработки корневых каналов при эндодонтическом лечении. Выбор системы зависит от клинического случая. Из опроса было выяснено, что клиники оснащены только одной из эндодонтических систем: или SAF, или RECIPROC. Сравнение систем представлено в таблице.

Таблица

Сравнение характеристик систем RECIPROC и SAF

Критерий \ Система	SAF	RECIPROC
Ирригация канала	есть	нет
Сохранение анатомической формы канала	всегда	не всегда
Множественное использование одного файла	нет	нет
Техника прохождения корневого канала	Step-back	Crown-down
Пломбирование канала	горячая гуттаперча	холодная гуттаперча
Размеры файла	1,5 мм (длиной 21, 25, 31 мм) 2 мм (длиной 21, 25 мм).	R25 (длиной 21, 25, 31 мм) R40 (длиной 21, 25, 3 мм) R50 (длиной 21, 25, 31 мм)

Клинический случай №1.

Пациентка Т. 27 лет обратилась в клинику с жалобой на постоянную ноющую боль в зубе 2.2. После объективного исследования было принято решение об эндодонтическом лечении с применением системы SAF. На рентгенограмме видно сохранение анатомической формы канала после обработки файлом SAF-2 21 (рис. 2).

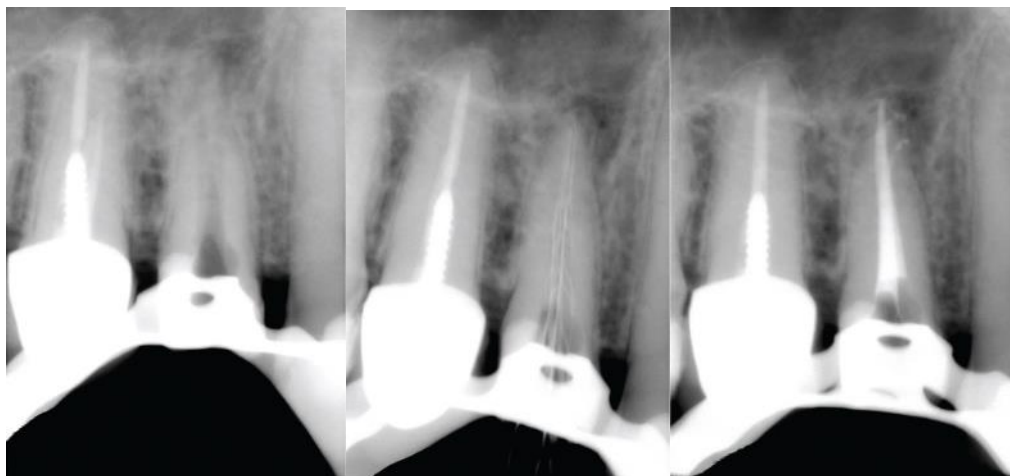


Рис. 2. Клинический случай №1

Клинический случай №2

Пациент Н. 35 лет, обратился в клинику с жалобой на ночную боль в зубе 2.5. После объективного исследования и ЭОД было принято решение об эндодонтическом лечении при помощи системы RECIPROC. На рентгенограмме видна конусная форма канала, заданная файлом R25 (рис. 3).



Рис. 3. Клинический случай №2

Выводы:

1. Опрос 10-ти врачей-стоматологов в 10-ти клиниках города Саратов показал, что: 4 врача из опрошенных используют систему RECIPROC, 1 врач работает с системой SAF, 5 используют ручные эндодонтические инструменты.

2. Анализ рентгеновых снимков показал, что эффективность механической обработки зависит от формы канала. При правильном определении показаний к той или иной системе обе являются эффективными.

Список литературы

1. Джон С. Роудз Повторное эндодонтическое лечение / Джон С. Роудз.ч – М.: Изд-во Медпресс – информ. 2010. – С. 97-100.
2. Березин К.А., Блашкова С.Л., Старцева Е.Ю. Особенности лечения корневых каналов сложной конфигурации // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-6. – С. 987-990.
3. Волкова Е.А. Терапевтическая стоматология / Е.А. Волкова, О.О. Янушевич. – М: Гэотар – Медиа. – 2012. – С. 139-154.
4. Влияние процесса заклинивания никель-титанового инструмента в прямом корневом канале зуба на его механические свойства / Ю.А. Винниченко, О.А. Соловьева, А.В. Винниченко, К.Г. Караков, Д.Е. Суетенков. // Вестник Медицинского стоматологического института. – 2015. – № 3. – С. 4-6.
5. Влияние размера эндодонтического машинного никель-титанового инструмента на его механические свойства при обработке корневых каналов зубов / Ю.А. Винниченко, О.А. Соловьева, А.В. Винниченко, К.Г. Караков, Д.Е. Суетенков // Вестник Медицинского стоматологического института. – 2015. – № 3. – С. 20-21.
6. Николаев А.И. Практическая терапевтическая стоматология / А.И. Николаев, Л.М. Цепов – М: Изд-во Медпресс-информ – 2015. – 9-е издание. – С. 597-629.
7. Сафарли Ш.Б. Сравнительная оценка обработки корневых каналов двумя различными системами: машинной (reciproc, vdw) и ручной (protaper, dentsply) / Ш.Б. Сафарли // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – №3. – том 3. – С. 735-736.
8. Токмакова С. И. Сравнительная оценка качества механической обработки корневых каналов зубов система вращающихся никель-титановых инструментов / С. И. Токмакова, Ю. В. Луницына, В. А. Семенов // Проблемы стоматологии. – 2015. – №1. – С. 19-21.
9. Malanin I. V. Modern endodontic instruments / I. V. Malanin, V. F. Mikhilchenko, M. Reifman // European Dental Academy. – 2012. – Israel. – P. 43-65.
10. Винниченко Ю.А. Влияние размера эндодонтического машинного никельтитанового инструмента на его механические свойства при обработке корневых каналов зубов /Соловьева О.А., Винниченко А.В., Караков К.Г., Суетенков Д.Е.// Вестник Медицинского стоматологического института. – 2015. -№3(34). – С. 20-22.
11. Винниченко Ю.А. Влияние процесса заклинивания никель-титанового инструмента в прямом корневом канале зуба на его механические свойства /Соловьева О.А., Винниченко А.В., Караков К.Г., Суетенков Д.Е.// Вестник Медицинского стоматологического института. – 2015. -№3(34). – С.4-7.
12. Винниченко Ю.А. Метод эндодонтического лечения периодонтита зубов /Соловьева О.А., Винниченко А.В., Караков К.Г., Суетенков Д.Е.// Вестник Медицинского стоматологического института. – 2015. -№3. – С. 9-11.
13. Ширяк Т.Ю. Пораженность осложненным кариесом зубов у детей в зависимости от групп здоровья / Ширяк Т.Ю., Уразова Р.З., Салеев Р.А.// Стоматология – наука и практика. Перспективы развития Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию стоматологического факультета, Волгоградского государственного медицинского университета – 2011. – С. 317-320.

СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Баянова А.А.

доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации,
канд. биол. наук, доцент, Иркутский государственный аграрный
университет имени А.А. Ежевского, Россия, г. Иркутск

В данной статье проанализированы методы и определена экономическая эффективность управления земельными ресурсами в Аларском районе Иркутской области. Экономическая эффективность определялась методом определения отношения фактических земельных платежей к расчетным. Для расчета были взяты данные сбора арендной платы и земельного налога. Определенный коэффициент эффективности свидетельствует об эффективном управлении земельными ресурсами.

Ключевые слова: методы управления земельными ресурсами, эффективность управления земельными ресурсами, земельные платежи, земельный налог, арендная плата, коэффициент эффективности.

Для того чтобы в будущем человеческие потребности удовлетворялись, в настоящее время необходимо стремиться к более эффективному их использованию, что требует урегулирования управления земельными ресурсами на законодательном уровне в России. Однако продолжающийся рост человеческих потребностей и расширение экономической деятельности оказывают все большее давление на земельные ресурсы, и ведут к их нерациональному использованию. Земельный фонд страны является национальным богатством, рациональное использование которого невозможно без эффективной системы управления [1, с. 95]. Поэтому определение экономической эффективности управления земельными ресурсами является актуальным.

Применение и учет в системе управления земельными ресурсами необходимых методов управления способствует повышению эффективности управления [2, с. 53].

Целью исследования является анализ применения основных методов управления земельными ресурсами и определение экономической эффективности управления земельными ресурсами на территории Аларского района Иркутской области.

В данном исследовании будет проведен анализ основных методов управления земельными ресурсами и определен экономический эффект управления земельными ресурсами в Аларском районе Иркутской области. В работе эффективность определялась методом сравнения соотношения фактических и расчетных земельных платежей по методике, предложенной Варламовым А.А. [1, с. 401].

К основным методам управления земельными ресурсами относятся ведение единого государственного реестра недвижимости, землеустройство, мониторинг земель и земельный контроль [1, с. 73].

Ведение единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) является основным механизмом управления земельными ресурсами. С 11.08.2017 г. деятельность по ведению ЕГРН регулируется Федеральным законом от 13.03.2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [4].

На территории Аларского района ведение ЕГРН осуществлялось специалистами федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральная кадастровая палата» по Иркутской области, совместно с Управлением Роснедвижимости. Территориальными органами Росреестра.

По сведениям филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральная кадастровая палата» по Иркутской области на территории Аларского района за 2015 год было принято наибольшее число запросов и заявок о постановке на государственный кадастровый учет, соответственно 175 и 945 (табл. 1).

Таблица 1

Количество земельных участков, поставленных на государственный кадастровый учет за 2013-2015 года

Годы	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Принято запросов о предоставлении сведений государственного кадастрового учета	160	168	175
Принято заявок о постановке на кадастровый учет	896	930	945

В Аларском районе в 2011-2015 годах основными видами землеустроительных Из данных таблицы следует, что количество земельных участков, поставленных на государственный кадастровый учет в Аларском районе с каждым годом увеличивается.

Землеустройство.

Одной из научно-технических и социально-политических частей государственного управления земельными ресурсами является землеустройство, регламентируемое ФЗ «О землеустройстве» от 18 июня 2001 г [5].

работ явились работы по межеванию земель (межевые планы, карты, схемы (табл. 2) [3, 5].

Таблица 2

Количество единиц хранения в государственном фонде данных, полученных в результате землеустройства

Годы	2013	2014	2015
Количество единиц (картографический материал, землеустроительные дела, проекты)	835	903	1014

Государственный мониторинг земель.

Для контроля и наблюдения за земельными ресурсами применяется мониторинг земель.

Организацию и осуществление мониторинга ведут органы Росреестра [5].

На территории Аларского района проведение мониторинга земель находятся в стадии разработки [3].

Государственный земельный контроль.

Порядок осуществления государственного земельного контроля устанавливается Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии, Федеральной службой по надзору в сфере природопользования, Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и их территориальными органами [2].

Муниципальный земельный контроль осуществляют органы местного самоуправления в соответствии с законодательством РФ в порядке, установленном нормативными правовыми актами органов самоуправления [1].

Земельный контроль на территории Аларского района проводился в соответствии с утвержденным планом проверок [3].

Осуществление в единой системе государственной регистрации недвижимости, землеустройства, мониторинга земель, земельного контроля является одним из основных направлений улучшения управления земельными ресурсами района [1, с. 73].

Основные результативные показатели эффекта от проведения земельно-кадастровых и землеустроительных действий – земельные платежи. При анализе можно использовать как общие поступления земельных платежей, так и отдельные платежи в виде земельного налога или арендной платы за землю (табл. 3 и табл. 4).

Таблица 3

**Доходы бюджета муниципального образования «Аларский район»
от аренды земельных участков за 2013-2015 гг., млн. р.**

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Доход от аренды земельных участков	0,846	0,860	0,875
Всего поступило средств от платежей за землю	2,716	2,84	3,079
Удельный вес в общем объеме доходов от земельных платежей, %	22,9	27,2	24,2

Из таблицы 3 видно, что доходы от аренды земельных участков в Аларском районе за 2013-2015 гг. составляют в среднем около 25% от общего объема земельных платежей, из чего следует, что доход от аренды земельных участков не является основным доходом земельных платежей. Из таблицы 4 следует, что фактические земельные платежи по всем видам были на уровне расчетных. Динамика по годам показывает в основном устойчивый рост сборов.

В анализируемый период времени (2013-2015 гг.) в Аларском районе экономическое управление земельными ресурсами характеризуется достаточным уровнем.

Сумма поступивших в казну средств от земельных платежей находится на уровне расчётной за счёт того, что ежегодно оформляется в собственность большое количество земель и, одновременно с этим, с каждым годом увеличивается число договоров на аренду земель.

Таблица 4

**Поступление земельных платежей в бюджет муниципального образования
«Аларский район» по годам, млн. р.**

Вид дохода		Год		
		2013	2014	2015
Земельный налог, млн. р.	Расчетный	1,876	1,96	2,105
	Фактический	1,870	1,98	2,204
Арендная плата за землю	Расчетный	0,850	0,870	0,880
	Фактический	0,846	0,860	0,875
Общие земельные платежи	Расчетный	2,726	2,83	2,985
	Фактический	2,716	2,84	3,079

На основании отношения планируемых земельных платежей к расчетным высчитывают коэффициент экономической эффективности $\mathcal{E}_{узр}$ системы управления земельными ресурсами по методике, предложенной А.А.Варламовым [1, с. 401].

$$\mathcal{E}_{узр} = \frac{П_{зф}}{П_{зр}}, \quad (1)$$

где $П_{зф}$ – фактические земельные платежи, р.;

$П_{зр}$ – расчетные земельные платежи, р.

Значение коэффициента эффективности кадастровых и землеустроительных действий больше единицы свидетельствует об эффективной системе управления земельными ресурсами, меньше единицы – о неэффективной системе управления земельными ресурсами [1].

Эффективность управления земельными ресурсами в Аларском районе по годам составил:

2013 год $\mathcal{E}_{\text{узр}} = 2,716/2,726 = 0,99$.

2014 год $\mathcal{E}_{\text{узр}} = 2,84/2,83 = 1$.

2015 год $\mathcal{E}_{\text{узр}} = 3,079/2,985 = 1,03$.

Коэффициент эффективности в 2013-2015 годах находится в пределах единицы. Исходя из этого, можно судить о достаточно эффективном управлении земельными ресурсами Аларского района.

Список литературы

1. Варламов А.А. Земельный кадастр: В 6 т. Т.2. Управление земельными ресурсами. М.: КолосС, 2005. 528 с.
2. Годовой отчет о наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям по состоянию на 01.01.2015 г., Аларский район, 2015. 46 с.
3. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Иркутской области за 2015 год // Роснедвижимость. Управление Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по Иркутской области. 2015. <https://www.google.ru/search> (дата обращения: 09.10 2017).
4. Федеральный закон Российской Федерации от 13.03.2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости». 2017. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/ (дата обращения: 09.10 2017).
5. Федеральный закон Российской Федерации от 18.06.2001 № ФЗ-78 «О землеустройстве». 2017. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/ (дата обращения: 09.10 2017).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОБЪЕКТА РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ЗАО «ЗАВОД СИНТЕТИЧЕСКОГО СПИРТА»

Бубаренко К.С.

студент четвертого курса направления «Экология и природопользование»,
Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург

В статье рассматриваются характеристики полигона хранения жидких отходов предприятия ЗАО «Завод синтетического спирта». Проведён анализ влияния промплощадки на окружающую среду и на основе результатов сделаны выводы и предложены мероприятия по природоохранной деятельности.

Ключевые слова: промплощадка, загрязняющие вещества, отходы.

Закрытое акционерное общество «Завод синтетического спирта» располагается по адресу: Оренбургская обл., г. Орск, ул. Тобольская, 5. Основной вид деятельности: производство изопропилового спирта, технического пропана и добавок к моторному топливу. Предприятие располагает 4-мя обособленными промплощадками, расположенными в северном промышленном узле г. Орска, на достаточном удалении от жилой зоны и объектов инфраструктура города.

Амбары хранения кислых полимеров являются промплощадкой №3. Она расположена по адресу: Оренбургская обл., г. Орск, в 2,5 километрах к северо-западу от пос. Победа, с западной стороны от нефтепровода «Салават-Орск», расположенного в границах участка с кадастровым номером 56:43:0103009:3.

Участок граничит: с севера, северо-востока, востока и юго-востока – отстойником ОАО «ОНОС»; с юга, юго-запада, запада и северо-запада – пустырь. В пределах СЗЗ участка жилая застройка отсутствует. Расстояние до ближайшей жилой застройки – частного жилого дома по адресу ул. Достоевского, 42 – составляет свыше 3200 метров.

В соответствии со СНИП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию» нормативная санитарно-защитная зона промплощадки принимается равной 3000 метрам и исчисляется от границ площадки. Карта-схема объекта представлена на рисунке.

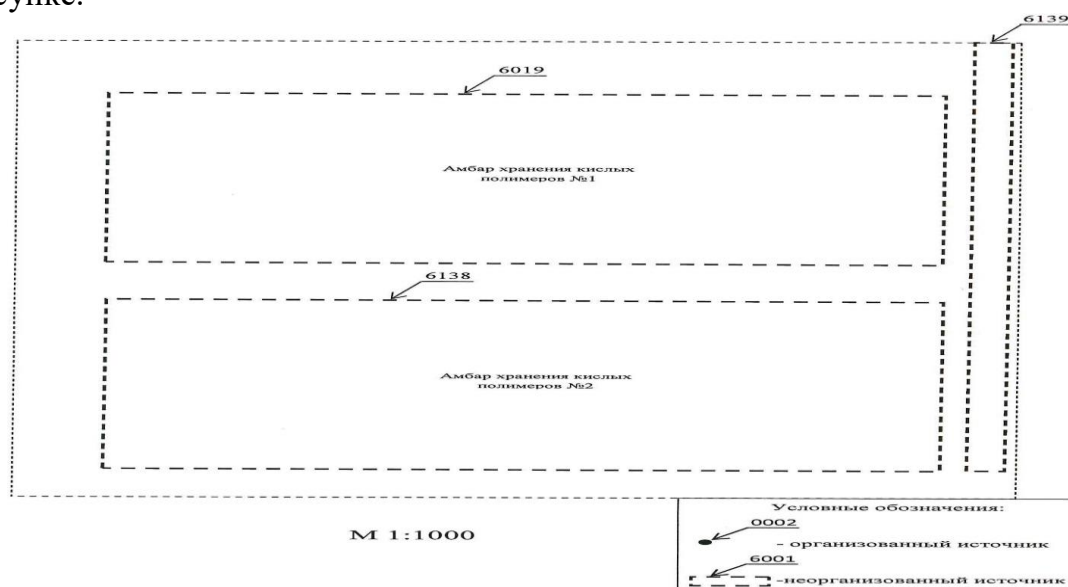


Рис. Схема расположения источников загрязнения атмосферы амбаров хранения кислых полимеров ЗАО «Завод синтетического спирта»

В состав объекта входят:

– земляной амбар для сернощелочных стоков (VI) – в настоящее время складирование отходов не производится: объем накопителя – 20 000 м³; высота дамбы – 3,65 м; ширина дамбы – 4 м; заложение откосов – верхового 1:3, низового 1:2; длина ограждающей дамбы – 430 м;

– земляной амбар для кислотных стоков (V) – эксплуатируется: объем накопителя – 38 000 м³; высота дамбы – 4,36 м; ширина дамбы – 4 м; заложение откосов – верхового 1:3, низового 1:2; длина ограждающей дамбы – 450 м.

Основными отходами, размещаемыми в амбарах, являются отходы неорганических кислот (кислые полимеры).

Химический состав: кислота серная до 30%; полиэтилен до 10%; полипропилен до 20%; вода.

Также в амбарах размещают шлам зачистки резервуаров хранения готовой продукции (ИПС, АИПС, ДИИПЭ).

Химический состав: железо сульфат – 1,75%; железо хлорид – 0,23%; железо оксид (II+III) – 85,79%; влажность – 12,23%.

В результате анализов проб воды, атмосферного воздуха и почвы были получены данные, представленные в таблицах 1-3.

Результаты анализов воды со скважин

№	Показатель	Единица измерения	Скважина 21-26				Скважина 21-40				Скважина 21-42				Скважина 21-87			
			I кв	II кв	III кв	IV кв	I кв	II кв	III кв	IV кв	I кв	II кв	III кв	IV кв	I кв	II кв	III кв	IV кв
1	pH	ед. pH	6,9	7,1	6,1	7,0	7,1	7,2	7,1	7,1	7,0	7,3	8,8	7,1	6,4	7,1	6,4	6,7
2	сульфаты	мг/дм ³	355	250	233	232	427	404	358	380	413	282	325	295	388	361	270	480
3	хлориды	мг/дм ³	69	62	<10	60	121	43	56	57	113	43	<10	118	42	47	<10	41
4	нефтепродукты	мг/дм ³	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
5	фенол	мг/дм ³	<0,002	<0,002	0,051	<0,002	<0,002	<0,002	0,089	<0,002	<0,002	<0,002	0,114	<0,002	<0,002	<0,002	0,1	<0,002

Таблица 2

Результаты анализа содержания серной кислоты в атмосферном воздухе

Показатель	ПДК, мг/м ³	Концентрация в атмосферном воздухе
H ₂ SO ₄	0,30	0,017

Таблица 3

Результаты анализа содержания загрязняющих веществ в почве

Показатель	ПДК, мг/кг	Значения концентрации, мг/кг				
		Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5 фоновая
рН	Не норм.	7,91	7,89	7,94	7,67	6,93
Сульфат-ион	160	91,3	80,6	84,2	93,1	<80
Нефтепродукты	Не норм.	144	88	105	150	84

По результатам анализа содержания загрязняющих веществ можно сделать следующие выводы:

– на основании результатов анализа воды из гидронаблюдательных скважин можно сделать вывод об отсутствии отрицательной динамики качества воды. Показатели, характеризующие воздействие отходов ЗАО «ЗСС» (сульфат-ион и рН), находятся в стабильном состоянии. В связи с отсутствием фоновой гидронаблюдательной скважины невозможно сделать вывод о полном отсутствии воздействия отходов на подземные воды;

– содержание паров серной кислоты в атмосферном воздухе находится в пределах допустимых концентраций;

– содержание загрязняющих веществ в почве на территории объекта размещения отходов не превышает фоновое содержание по специфическим загрязняющим веществам.

В 2017 году ЗАО «Завод синтетического спирта» планирует проработать вопрос по нейтрализации накопленных отходов со специализированными организациями.

Основными мероприятиями, постоянно направленными на сокращение выбросов вредных веществ, в настоящее время являются контроль за работой технологического оборудования и неукоснительное соблюдение технологических регламентов, проведение производственного экологического контроля.

Список литературы

1. <http://mpr.orb.ru/ecology.html> – Сайт управления в сфере охраны окружающей среды и экологии Оренбургской области.

2. <http://oren-icn.ru/> – Интернет-портал информационного центра природы Оренбургской области.

3. <http://www.mnr.gov.ru/> – Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА КЕРНЕ СОСТАВА ТАМОЛЕКС ДЛЯ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

Гладких Е.А.

аспирант кафедры «Нефтегазовые технологии»,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Россия, г. Пермь

Хижняк Г.П.

заведующий кафедрой «Нефтегазовые технологии», д.т.н., доцент,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Россия, г. Пермь

Лбова Д.С.

магистрант кафедры «Нефтегазовые технологии»,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Россия, г. Пермь

В статье приведены результаты фильтрационных испытаний на керне по применению водоизоляционного состава Тамолекс (АО ПОЛИЭКС, г. Пермь) для обработки добывающих и нагнетательных скважин, эксплуатирующих слоисто-неоднородный пласт. Испытания выполнены с использованием трехслойных керновых моделей различной проницаемости и нефтенасыщенности, моделирующих слоисто-неоднородный пласт. Исследования показали высокую эффективность состава для перераспределения фильтрационных потоков, особенно в условиях нагнетательной скважины.

Ключевые слова: водоизоляционный состав, слоисто-неоднородный пласт, перераспределение фильтрационных потоков, кольматация, трехслойная модель пласта.

Высокая дифференциация проницаемости по разрезу пласта часто является причиной преждевременного обводнения высокопроницаемых пропластков, в результате чего происходит потеря значительного количества подвижных запасов.

Снизить негативное влияние слоистости пласта возможно отключением обводнившихся высокопроницаемых пропластков закачкой в них тампонажных составов [1, с. 65-69; 9, с. 69-73] или химических реагентов [3, с. 41-42; 6, с. 27-30; 11, с. 28-33], способных кольматировать целевой интервал, либо изменением технологии нагнетания или закачиваемого агента [4, с. 39-51; 7, с. 126-131; 8, с. 122-125; 10, с. 95-104; 12, с. 104-107; 13, с. 42-52] и др. [2, с. 94-95].

Слоистая неоднородность продуктивных пластов в значительной мере усложняет процесс разработки нефтяных месторождений, является причиной преждевременного прорыва фронта вытеснения к добывающим скважинам и, как результат, ведет к снижению эффективности нагнетания и потере части подвижных запасов.

Водоизоляционный состав представляет собой сухую смесь сложных органических мыл (рис. 1а), растворимых в пресной воде (рис. 1б).

Водоизоляционная способность состава Тамолекс основана на взаимодействии реагента с высоко минерализованными растворами хлоридов кальция или магния с образованием осадка (рис. 1в) в поровом пространстве и его кольматацией.

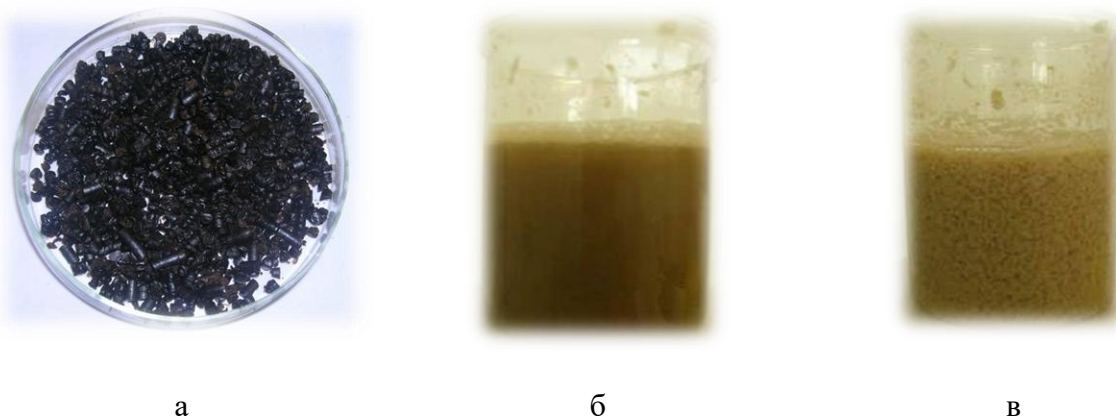


Рис. 1. Водоизоляционный состав: а – сухая смесь; б – в пресной воде; в – после взаимодействия с минерализованной водой

Благодаря хорошей подвижности состав проникает сначала в наиболее проницаемый обводнившийся пропласток, отключает его и затем проникает в менее проницаемый прослой. Совместимость Тамолекса с нефтью позволяет проводить обработку единым фильтром.

Работа выполнена в «Лаборатории моделирования процессов фильтрации и повышения нефтеотдачи» кафедры «Нефтегазовые технологии». Исследования проводились на трехслойных моделях пласта. Каждый «слой» представлял собой подготовленный в соответствии с ОСТ [5, с. 6-10] одиночный образец керна в отдельном кернадержателе и моделировал пропласток различной водо-нефтенасыщенности и проницаемости (K): нефтенасыщенный недренируемый, $K \approx 50 \cdot 10^{-3}$ мкм²; частично выработанный водонефтенасыщенный, $K \approx 250 \cdot 10^{-3}$ мкм²; обводненный водонасыщенный, $K \approx 500 \cdot 10^{-3}$ мкм². Кернодержатели объединялись в модель с общим входом. Фильтрационные испытания¹ проходили в четыре этапа:

- на первом этапе через трехслойную модель пласта прокачивалась вода.
- на втором этапе водный раствор CaCl_2 в количестве $0,3 V_{\text{пор}}$ трехслойной модели.
- на третьем этапе следом за CaCl_2 закачивался химреагент Тамолекс в объеме $0,5 V_{\text{пор}}$ трехслойной модели.
- заключительный четвертый этап – возобновлялась фильтрация воды.

Моделирование частичного обводнения образцов выполнено путем одновременной фильтрации нефти и воды в заданном соотношении (20% нефти и 80 % воды). Скорость закачки жидкостей на каждом этапе поддерживалась постоянной $1 \text{ см}^3/\text{мин}$.

Для условий нагнетательной скважины фильтрация пластовой воды через трехслойную модель, закачка раствора CaCl_2 и водоизоляционного состава осуществлялись в одном направлении «скважина – пласт» (рис. 2).

После закачки водоизолирующего состава, при возобновлении фильтрации воды (4 этап), 70 % потока перераспределились в сторону частично обводненного пропластка 2, 20 % – в ранее недренируемый пропласток 1, а на обводненный пропласток 3 пришлось лишь 10 % (табл. 1).

¹ Фильтрационные испытания выполнены с использованием уникальной научной «Установки для моделирования технологий водогазового воздействия с целью повышения нефтеотдачи пластов», разработанной в Пермском национальном исследовательском политехническом университете.

Произошло вытеснение нефти из пропластка 1 и довытеснение из пропластка 2, приросты Квт составили соответственно 0,443 и 0,169 д.ед. Коэффициент вытеснения нефти из трехслойной модели в целом увеличился на 0,303 д.ед. После обводнения пропластков 1 и 2 перепад давления стабилизировался в районе 0,175 атм, при этом проницаемость трехслойной модели по воде уменьшилась в 17,6 раза и составила $8,28 \cdot 10^{-3}$ мкм².

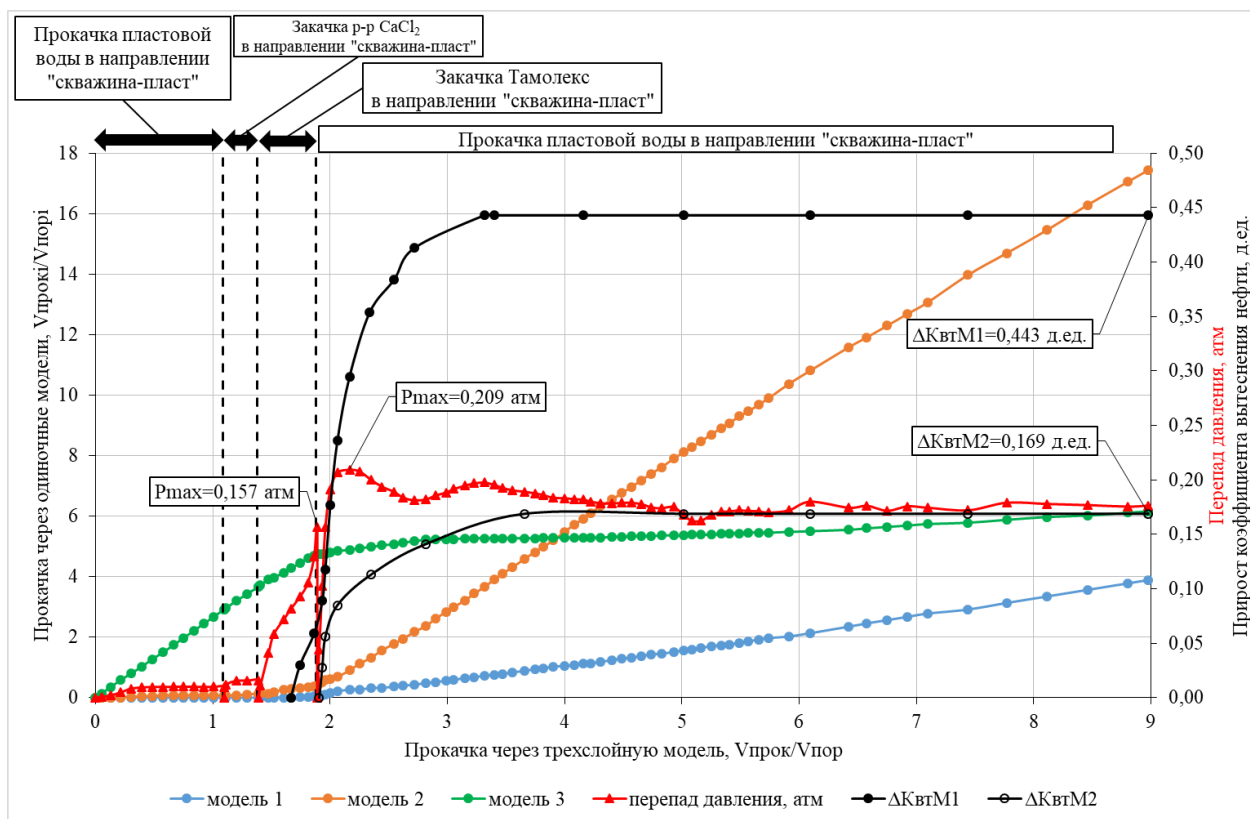


Рис. 2. Динамика основных параметров опыта при проведении фильтрационных исследований с использованием химреагента Тамолекс для условий нагнетательной скважины

Таблица 1

Результаты фильтрационных испытаний водоизоляционного состава на керне для условий нагнетательной скважины

Номер пропластка	Характер насыщения	Проницаемость по флюиду до закачки Тамолекса, 10^{-3} мкм ²		Распределение потока до закачки Тамолекса, %	Распределение потока после закачки Тамолекса, %	Проницаемость по воде после закачки Тамолекса, Кв _в , 10^{-3} мкм ²	Прирост коэффициента вытеснения нефти ΔКвт, д.ед.
		по нефти Кн _н	по воде Кв _в				
1	н	49,27	0	0	20	5,00	0,433
2	н+в	13,14	11,87	0	70	17,11	0,169
3	в	0	439,36	100	10	2,49	-
трехслойная модель	-	-	145,93	100	100	8,28	0,303

Для условий добывающей скважины испытания также проходили в четыре этапа и отличались от условий нагнетательной скважины тем, что закачка раствора

CaCl₂ и водоизоляционного состава осуществлялись в противоположном направлении «пласт- скважина» – навстречу воде.

Произошло перераспределение потоков в сторону ранее недренируемых пропластков 1 (10% потока) и 2 (40 % потока). Это привело к вытеснению нефти из пропластка 1 и довытеснению её из пропластка 2, приросты Квт составили соответственно 0,471 и 0,056 д.ед. (табл. 2).

Таблица 2

Результаты фильтрационных испытаний водоизоляционного состава на керне для условий добывающей скважины

Номер пропластка	Характер насыщения	Проницаемость по флюиду до закачки Тамолекса, 10 ⁻³ мкм ²		Распределение потока до закачки Тамолекса, %	Распределение потока после закачки Тамолекса, %	Проницаемость по воде после закачки Тамолекса, Кви, 10 ⁻³ мкм ²	Прирост коэффициента вытеснения нефти ΔКвт, д.ед.
		по нефти Кн	по воде Кв				
1	н	31,05	0	0	10	1,81	0,471
2	н+в	9,24	10,23	0	40	7,04	0,056
3	в	0	483,2	100	50	9,23	-
трех-слойная модель	-	-	153,6	100	100	6,0	0,258

Коэффициент вытеснения нефти из трехслойной модели в целом увеличился на 0,258 д.ед. Проницаемость трехслойной модели по воде снизилась до 6·10⁻³ мкм², что в 25,6 раза меньше, чем до закачки Тамолекса.

Выводы

В результате фильтрационных испытаний химреагента Тамолекс для условий нагнетательных и добывающих скважин, эксплуатирующих слоисто-неоднородный пласт, имеющий как значительно обводненные высоко проницаемые, так и слабо дренируемые или недренируемые пропластки с начальной нефтенасыщенностью, установлено, что химреагент Тамолекс обладает селективным действием. При его закачке одновременно во все пропластки (общим фильтром), реагент в первую очередь заходит в хорошо проницаемый для воды пропласток и кольматирует его. Это приводит к перераспределению потоков и вытеснению нефти из нефтенасыщенных и довытеснению из частично обводненных пропластков.

Проницаемость водонасыщенного пропластка по воде при «обработке добывающей скважины» снизилась в 52,4 раза, а при «обработке нагнетательной скважины» – в 176,4 раза. В результате прирост коэффициента вытеснения нефти для пласта (трехслойной модели) в целом составил для условий нагнетательной и добывающей скважин соответственно 0,303 и 0,258 д.ед. Негативного влияния при проникновении реагента в нефтенасыщенный пропласток не установлено.

Список литературы

1. Абилхаиров Д.Т., Альмухаметова Э.М., Владимиров И.В. Результаты внедрения технологии выравнивания профиля приемистости с применением Геллана в качестве тампонирующего агента // Нефтегазовое дело. – 2017. – Т. 15, № 1. – С. 65-69.
2. Вежнин С.А., Нечаев В.К. Применение технологии плазменно-импульсного воздействия для выравнивания профиля приемистости // Нефтяное хозяйство. – 2010. – № 5. – С. 94-95.

3. Выравнивание профиля приемистости в нагнетательных и ограничение водопритоков в добывающих скважинах гелеобразующими составами / С.В. Усов, О.П. Тень, С.А. Рябоконт, А.Л. Амиров, Ф.А. Шарифуллин, К.Л. Матвеев // Нефтяное хозяйство. – 1991. – № 7. – С. 41-42.
4. Мордвинов В.А., Поплыгин В.В., Поплыгина И.С. Варианты полимерного заводнения залежи с высоковязкой нефтью // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2015. –Т. 14, № 14. – С. 39-51.
5. ОСТ 39-195-86. Нефть. Метод определения коэффициента вытеснения нефти водой в лабораторных условиях. – М: Миннефтепром, 1986. – 19 с.
6. Применение методов выравнивания профиля приемистости и притока на основе закачки полимерных систем / А.С. Шишлов, Р.Х. Усманов, М.А. Азаматов, Н.В. Кудлаева // Геолресурсы. – 2010. – № 1(33). – С. 27-30.
7. Результаты исследований по определению коэффициента вытеснения нефти с применением биополимера БП-92 / Г.П. Хижняк, А.В. Распопов, В.А. Мордвинов, И.Р. Юшков // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2006. –Т. 5, № 1. – С. 126-131.
8. Результаты лабораторных исследований по полимерному вытеснению нефти / Г.П. Хижняк, Н.Ю. Балуева, В.А. Мордвинов, И.Р. Юшков // Вестник ПГТУ. Нефтегазовое и горное дело. – 2006. – Т. 5, № 1. – С. 122-125.
9. Строганов М.А. Технологии выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин с применением кремнийорганических тампонажных материалов группы АКОР // Нефть. Газ. Инновации. – 2016. – № 4. – С. 69-73.
10. Термополимерные технологии разработки сложнопостроенных месторождений вязких и высоковязких нефтей в карбонатных коллекторах / С.Ю. Борхович, Д.К. Холмогорова, Е.А. Васильева, А.С. Яцковская // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2012. –Т. 11, № 2. – С. 95-104.
11. Хасанов И.М. Результаты применения технологий по выравниванию профилей приемистости (ВПП) нагнетательных скважин на месторождениях АО «Варьеганнефтегаз» // Нефть. Газ. Инновации. – 2015. – № 7. – С. 28-33.
12. Хижняк Г.П., Амиров А.М., Гладких Е.А. Моделирование водогазового воздействия в слоисто-неоднородном коллекторе // Нефтяное хозяйство. – 2016. – № 6. – С. 104-107.
13. Эффективность применения водогазовых смесей для повышения нефтеотдачи и перераспределения фильтрационных потоков / Г.П. Хижняк, А.М. Амиров, Е.А. Гладких, А.П. Кишмирян, М.А. Потаскуев // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2016. –Т. 15, № 18. – С. 42-52.

ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ г. НАРО-ФОМИНСКА

Гусева А.Ю.

студентка магистратуры географического факультета кафедры экологии и природопользования, Московский педагогический государственный университет,
Россия, г. Москва

Данная статья посвящена оценке качества подземных вод, используемых для водоснабжения г.Наро-Фоминска. Целью исследования является получение информации о динамике изменения качественного состава подземных вод города.

Ключевые слова: подземные воды, область питания подземных вод, водоносный горизонт, водозабор, показатель «железо», показатель «мутность», показатель «жесткость», динамика загрязнения.

Питьевая вода является необходимым элементом жизнеобеспечения населения. Поэтому для питьевого водоснабжения населения должны использоваться защищенные от загрязнения поверхностные и подземные воды, качество которых соответствует установленным требованиям.

Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в городе Наро-Фоминске являются подземные воды подольско-мячковского водоносного горизонта. Водоносный горизонт развит повсеместно и приурочен к известнякам мячковского и подольского горизонтов. Глубина залегания водовмещающих пород: от 30 до 90 м. В этом горизонте встречаются водоупорные прослой мергелей и глин, которые имеют локальное распространение. Верхним водоупором горизонта служат выдержанные по простиранию юрские глины [1, с. 10].

Водоснабжение города осуществляется от 5 водозаборных узлов (ВЗУ) (рис. 1). Для регулирования напора и расхода воды в водопроводной сети установлены станции первого и второго подъема. Водоочистка питьевой воды осуществляется в ВЗУ №7 и №11 [5, с. 47].

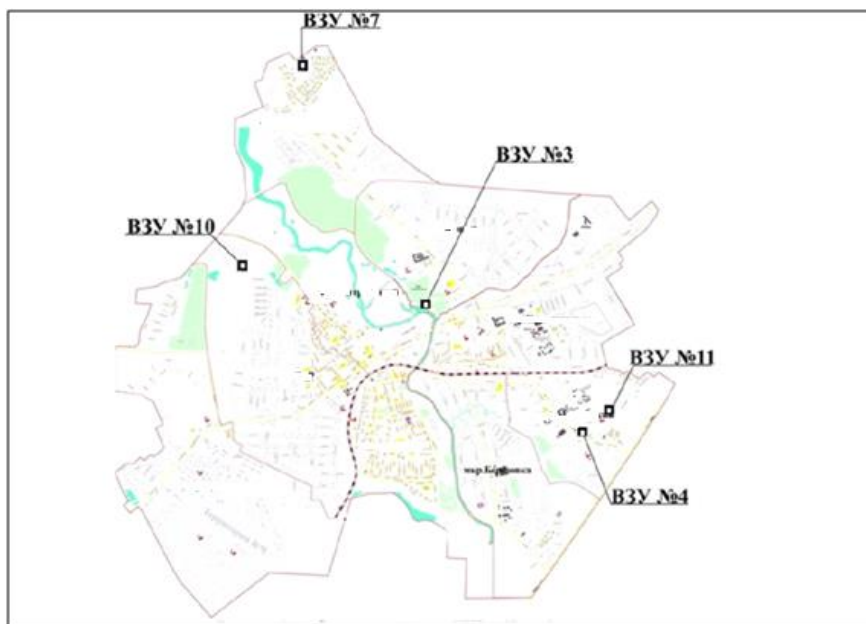


Рис. 1. Схема зон действия источников центрального водоснабжения г.Наро-Фоминск

Ведущими загрязняющими компонентами подземных вод г. Наро-Фоминска являются железо, жесткость и мутность. В пределах исследуемой территории загрязнение данными компонентами подольско-мячковского водоносного горизонта носит площадной характер, что обусловлено особенностями гидрогеологического строения и областью питания водоносного горизонта. В данном случае вода проходит через залежи известняка, что приводит к повышенному содержанию кальция, магния и растворенного железа [2, с. 32]. Так же на исследуемой территории отмечается сброс загрязняющих веществ со сточными водами, которые загрязняют поверхностные воды, привлекаемые к восполнению эксплуатационных запасов подземных вод. Данный процесс приводит к увеличению загрязнения водоносного горизонта.

На основании химических анализов подземных вод города Наро-Фоминска, за период 2016-2017 гг. было выявлено превышение предельно допустимых концентраций по показателю «железо» (рис. 2).

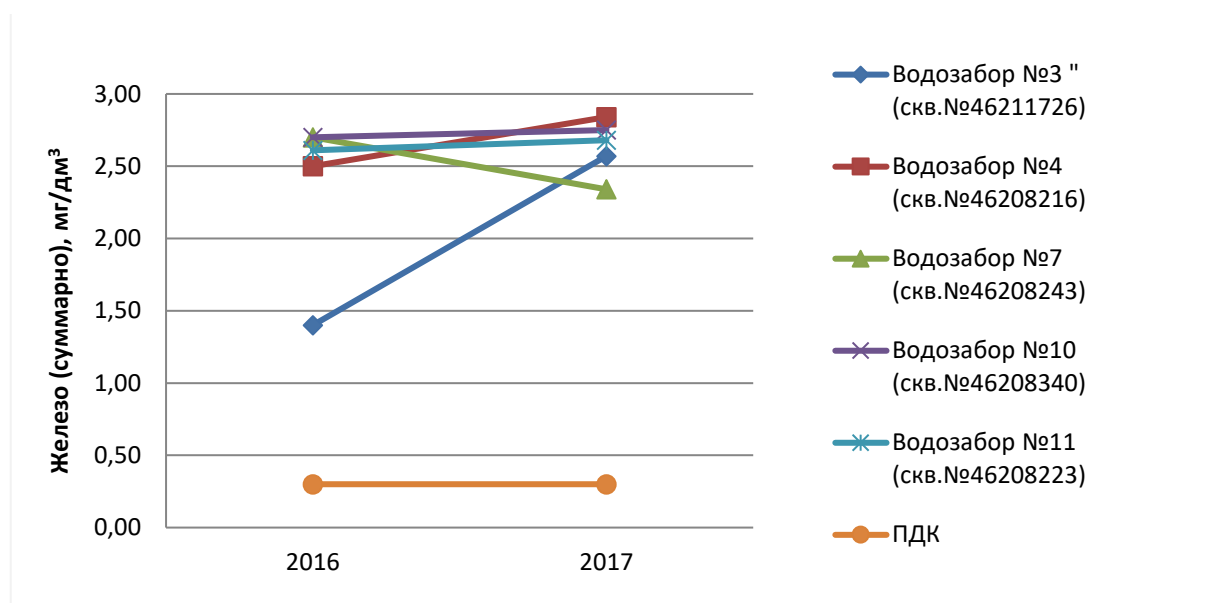


Рис. 2. Динамика загрязнения железом ВЗУ за 2016-2017 гг.

За исследуемый период в подземных водах отмечается усиление загрязнения, особенно в пределах ВЗУ №3 и ВЗУ №4. Максимальные концентрации железа отмечаются на территории ВЗУ №4 и составляют 2,84 мг/дм³. Загрязнение в пределах водозабора №4 складывается за счет нахождения в юго-восточной части города ЗАО «Турбодеталь» и Наро-Фоминского мясокомбината, который для очистки сточных вод использует соли железа и щелочные реагенты.

Для территории водозабора №3 максимальное содержание железа в подземных водах в 2016 г. составляет 1,37 мг/дм³, но к 2017 г. концентрации возрастают до 2,56 мг/дм³. Такое сильное увеличение содержания железа в подземных водах на территории водозабора №3 может быть связано со строительством набережной реки Нара и реконструкцией Центрального парка, рядом с которым находится водозабор. Так же рост концентраций исследуемого показателя отмечается в пределах ВЗУ №10 и №11. Источником загрязнения подземных вод в пределах водозабора №10 являются стоки Наро-Фоминского молочного завода. Уменьшение содержания железа в ВЗУ №7 следует связать с тем, что изъятая вода в ВЗУ восполняется водами водоносного горизонта с меньшим содержанием железа. Важно, что воды всех пяти водозаборов превышают ПДК по показателю «железо».

По данным наблюдения за показателем «мутность» подземных вод за исследуемый период максимальные концентрации наблюдаются на территории ВЗУ №4 и составляют 4,0 мг/дм³ (рис. 3).

Усиление загрязнения по данному показателю отмечается в водозаборах №3 и №11. Причиной мутности исследуемых подземных вод является повышенное содержание в воде элементов железа [3, с.64]. Так же источником мутности воды являются проникновение в подземные воды загрязненных сточных вод. Уменьшение мутности в подземных водах на территории ВЗУ №7 связано с тем, что воды восполняются из более чистого водоносного горизонта, а также с тем, что расположенный рядом с водозабором искусственный водоем перестал загрязняться стоками автомойки. Следует отметить, что подземные воды всех исследуемых водозаборов превышают ПДК по показателю «мутность».

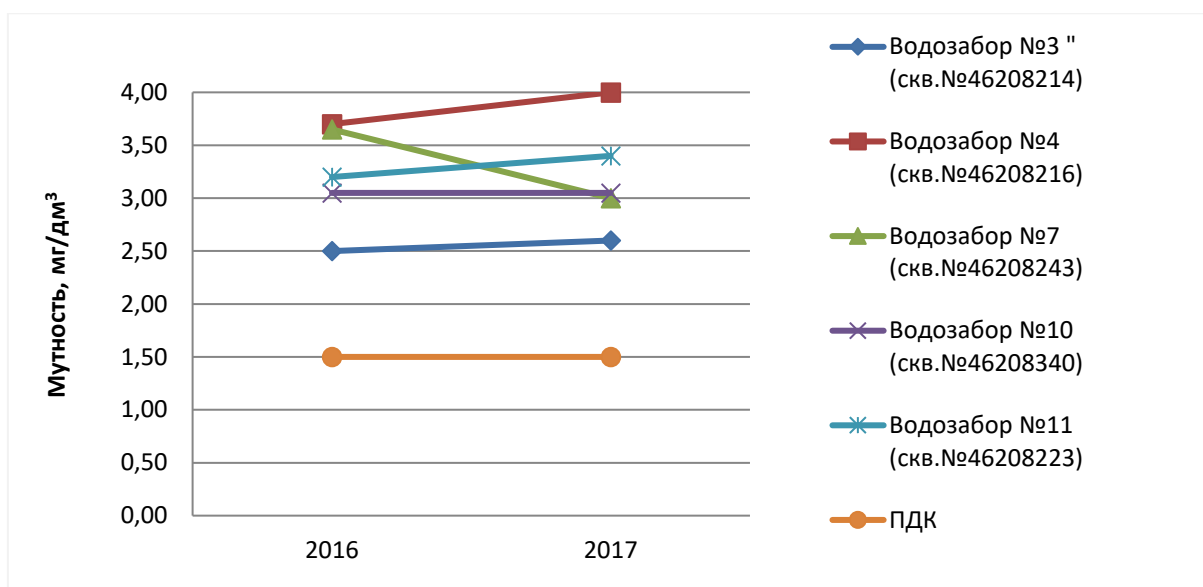


Рис. 3. Динамика загрязнения по показателю «мутность» ВЗУ за 2016-2017 гг.

В результате наблюдения за жесткостью подземных вод было выявлено превышение предельно допустимых концентраций в пределах ВЗУ №3, №4 и №10 (рис. 4).

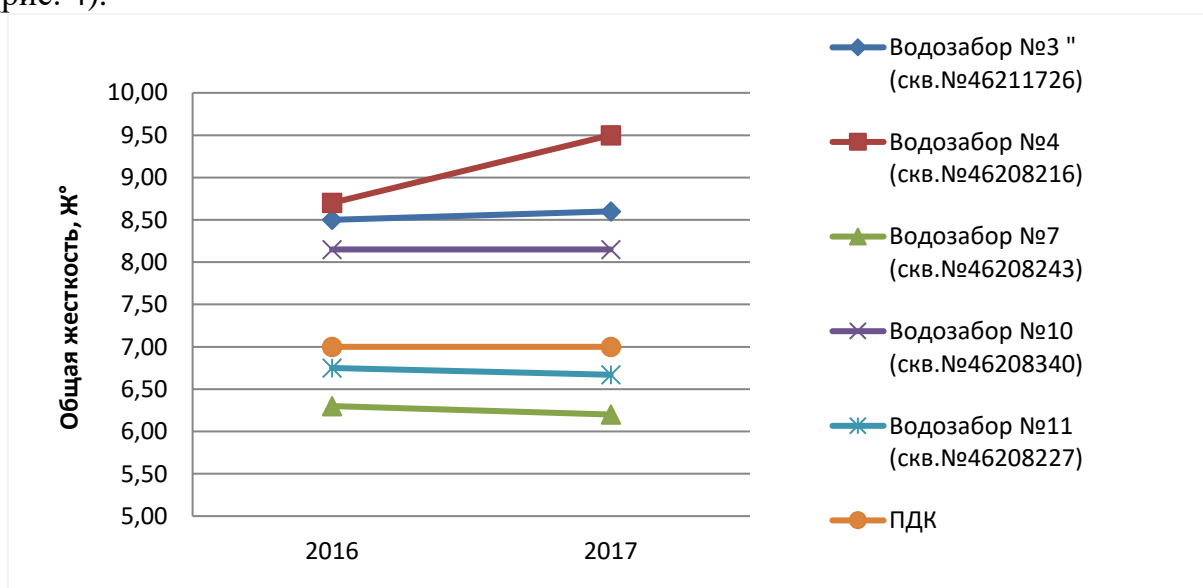


Рис. 4. Динамика загрязнения по показателю «жесткость» ВЗУ за период 2016-2017 гг.

Максимальные концентрации наблюдаются на территории водозабора №4 и составляют 9,5°Ж. В пределах водозаборов №7 и №11 жесткость подземных вод не превышает ПДК. Причиной жесткости воды является высокое содержание в подземных водах солей магния и кальция [4, с.84]. Их источником служат залежи известняков и доломитов, слагающих эксплуатируемый водоносный горизонт. Снижение концентраций по исследуемому показателю в ВЗУ №7 связано с прекращением загрязнения неочищенными стоками искусственного водоема, расположенного рядом с водозабором и с восполнением воды из более чистого водоносного горизонта.

С целью постепенного восстановления природной ситуации, существовавшей до начала загрязнения, рекомендуется осуществить следующие административно-хозяйственные меры:

- предотвращение аварийных выпусков сточных вод и канализационных станций;
- усиление административных мер к предприятиям, загрязняющим подземные воды;
- строительство станций очистки воды;
- разведка экологически чистых источников водоснабжения с учетом данных об уже сформировавшихся очагах загрязнения.

Выполнение данного комплекса мероприятий по снижению негативного загрязнения позволит улучшить качество подземных вод и создать более благоприятную, безопасную возможность эксплуатации данных водоносных горизонтов в питьевых целях.

Наблюдения за динамикой загрязнения подземных вод в период 2016-2017 гг. позволили сделать следующие выводы:

- при оценке подземных вод выявлено, что наиболее загрязненными являются подземные воды в ВЗУ №4;
- загрязнение подземных вод по исследуемым показателям обусловлено составом горных пород и областью наружного питания эксплуатируемого водоносного горизонта;
- тенденция к повышению концентраций загрязняющих веществ в основном связана с техногенными факторами.

Список литературы

1. Заключение о гидрогеологических условиях участка недр МУП «Водоканал» / Геоцентр-Москва, 2017. – 84 с.
2. Николадзе Г.И. Обезжелезивание природных и оборотных вод / М.:Стройиздат, 1980.-160 с.
3. Николадзе Г.И. Водоснабжение / М.: Стройиздат, 1995. – 688 с.
4. Николадзе Г.И. Улучшение качества подземных вод / М.:Стройиздат, 1987.-239 с.
5. Регинский, А.Х. Схема водоснабжения и водоотведения городского поселения Наро-Фоминск Наро-Фоминского муниципального района Московской области / Регинский, А.Х. – Москва, 2017 – 438 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРОСПЕКТЕ 50 ЛЕТ ОКТЯБРЯ В г. САРАТОВЕ

Каленюк О.А., Романова А.Ю., Шатурная В.А.
студентки первого курса магистратуры географического факультета,
Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского, Россия, г. Саратов

В работе рассматривается видовой состав и состояние деревьев на участке бульвара, расположенного на проспекте 50 лет Октября (от улицы Алексеевской до остановки «Стрелка») в городе Саратове. При оценке состояния деревьев использовалась методика, разработанная специалистами Санкт-Петербурга. Карта исследуемых участков составлена по космическим снимкам с использованием программы MapInfo.

Ключевые слова: город Саратов, древесные насаждения, видовой состав, экологическое состояние.

Всё больше территорий г. Саратова преобразуют в пешеходные зоны, благоустраивая и улучшая их. Это создаёт общую привлекательность города, а также увеличивает места для отдыха жителей и туристов. Вместе с тем, выбросы, которые поступают в атмосферу от автомобильного транспорта; несанкционированные свалки мусора; выгул домашних животных на территориях, не предназначенных для этого, и другие факторы влияют на современное экологическое состояние городского пространства.

Объектом исследования в г. Саратове является участок бульвара на проспекте 50 лет Октября от улицы Алексеевской до остановки «Стрелка». Предметом исследования выступает экологическое состояние зеленых насаждений. Во время полевого этапа (2017 г.) была использована методика оценки экологического состояния зеленых насаждений общего пользования, разработанная специалистами Санкт-Петербурга [2]. В работе применялись описательный и сравнительный методы, а также метод картографирования с использованием геоинформационных технологий.

Исследуемая территория. Город Саратов расположен в степной зоне на Восточно-Европейской равнине. Климат – умеренно-континентальный с холодной зимой и жарким летом. В Саратове в среднем выпадает 483 мм осадков в год, сумма температур воздуха со значениями выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет 2939°C , годовая испаряемость – 874 мм, коэффициент увлажнения – 0,27 [4].

Саратов относится к зоне с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы, когда воздушная среда имеет ограниченные способности к самоочищению, особенно в теплый период года, что обусловлено частой повторяемостью слабых ветров и наличием приземных задерживающих слоев [1]. Главным фактором загрязнения атмосферного воздуха в городе является автомобильный транспорт (85,4% от общего объема выбросов) [5]. Растения способны выполнять газозащитные, санитарно-гигиенические и эстетические функции, поэтому зеленые насаждения в городе играют огромную роль.

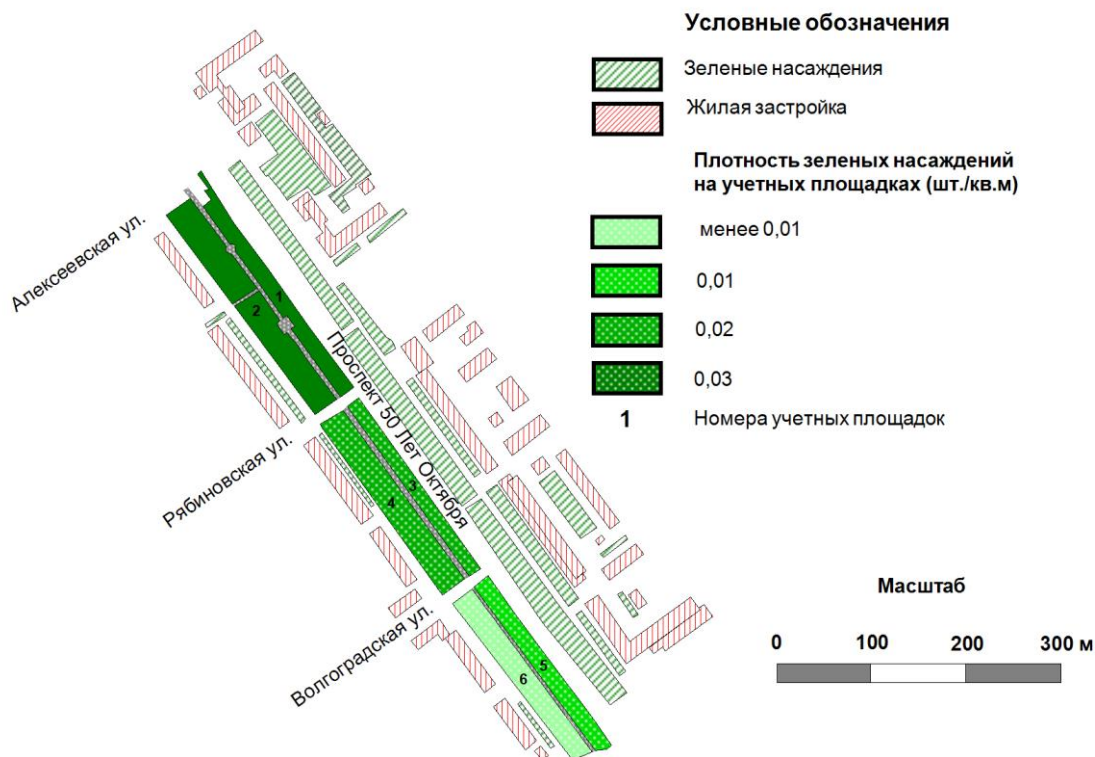


Рис. Плотность зеленых насаждений на учетных площадках бульвара на проспекте 50 лет Октября, шт./м²

Для изучения зеленых насаждений бульвар на проспекте 50 лет Октября между ул. Алексеевской и остановкой «Стрелка» условно был разбит на шесть учетных площадок (УП) (рис.). Границами УП выступают дороги по улицам Алексеевская, Рябиновская и Волгоградская, которые пересекают бульвар, и пешеходная дорожка.

Результаты исследования. Наибольшей плотностью древесных насаждений отличаются первый и второй УП, наименьшей плотностью – УП №6 (рис.). На шести УП было обследовано 581 дерево, из них 558 лиственных деревьев и 23 экземпляра – хвойные деревья (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав деревьев и их количественное распределение по учетным площадкам (УП) бульвара на проспекте 50 лет Октября (2017 г.)

Название растения	Количество деревьев на УП, шт.						Всего	
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	шт.	%
Тополь пирамидальный	52	75	6	31	1	21	186	32,0
Вяз приземистый	5	112	14	6	27	2	166	28,6
Тополь гибридный	5	3	5	2	27	1	43	7,4
Вяз гладкий	2	0	6	5	17	0	30	5,2
Липа сердцелистная	25	4	0	0	0	0	29	5,0
Катальпа бигнониевидная	0	10	0	19	0	0	29	5,0
Ель европейская	21	0	0	2	0	0	23	4,0
Клен ясенелистный	5	5	3	3	3	1	20	3,4
Каштан конский обыкновенный	2	3	3	4	5	3	20	3,4
Береза бородавчатая	13	0	0	1	0	0	14	2,4
Клен остролистный	1	2	1	1	2	0	7	1,2
Ива белая	1	1	1	3	0	0	6	1,0
Ясень пенсильванский	1	2	0	0	0	1	4	0,7
Акация белая	0	0	0	0	2	0	2	0,3
Яблоня декоративная	0	0	0	1	0	0	1	0,2
Рябина обыкновенная	0	0	0	0	0	1	1	0,2
Всего	133	217	39	78	84	30	581	100

Наибольшее распространение получили тополь пирамидальный (32% от общего количества деревьев), вяз приземистый (28,6) и тополь гибридный (7,4%) (табл. 1). Минимальное участие в формировании древесного яруса принимают яблоня декоративная, рябина обыкновенная, акация белая, ясень пенсильванский, ива белая и клен остролистный. От 2,4 до 5,2% приходится на березу бородавчатую, каштан конский обыкновенный, клен ясенелистный, ель европейскую, катальпу бигнониевидную, липу сердцелистную и вяз гладкий.

Наибольшее количество деревьев (217 экземпляров) произрастает на УП №2, наименьшее – на УП №3 (39 деревьев) и УП №6 (30 деревьев). Древесная растительность на рассматриваемой территории представлена как местными видами (липа сердцелистная, вяз гладкий, береза бородавчатая, клен остролистный и др.) Саратовской области, так и интродуцентами (каштан конский обыкновенный, акация белая, катальпа бигнониевидная, вяз приземистый и др.).

Около 67,5% деревьев имеет высоту от 5,1 до 15,0 м, 18,2% приходится на экземпляры с высотой менее 5 м, 14,3% – с высотой более 15 м (табл. 2). Следует отметить, что на исследуемой территории присутствует 50 деревьев со стволом,

обрезанным примерно на 1/3 часть. Эта процедура была использована для тополя пирамидального, тополя гибридного, вяза приземистого и каштана конского обыкновенного.

Таблица 2

Распределение деревьев по высоте на учетных площадках бульвара на проспекте 50 лет Октября в г. Саратове

Высота деревьев, м	Количество деревьев на УП, шт.						Всего	
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	шт.	%
До 5	16	55	9	18	4	4	106	18,2
5,1-10	39	78	7	53	34	16	227	39,1
10,1-15	49	45	20	4	38	8	165	28,4
15,1 и более	29	39	3	2	8	2	83	14,3

Согласно полученным результатам, 69,7% деревьев имеют диаметр ствола от 11 до 50 см, 13,4% – 10 см и менее, 16,9% – более 50 см (табл. 3). Лидирующие позиции средней группы в структуре древостоя сохраняются на всех учетных площадках.

Таблица 3

Распределение деревьев по диаметру на учетных площадках бульвара на проспекте 50 лет Октября в г. Саратове

Диаметр деревьев, см	Количество деревьев на УП, шт.						Всего	
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	шт.	%
До 10	6	42	6	6	15	3	78	13,4
11-30	55	96	15	30	15	2	213	36,7
31-50	45	50	10	28	38	21	192	33,0
51-70	20	27	6	12	13	4	82	14,1
71 и более	6	2	3	2	3	0	16	2,8

В соответствии с методикой, разработанной специалистами Санкт-Петербурга [2], обследованные деревья были распределены по группам с разным экологическим состоянием (табл. 4).

Таблица 4

Экологическое состояние древесных насаждений на участке бульвара на проспекте 50 лет Октября между ул. Алексеевской и остановкой «Стрелка»

Название растения	Количество деревьев по экологическим группам*							
	I		II		III		Всего	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тополь пирамидальный	55	29,6	127	68,3	4	2,1	186	100
Вяз приземистый	5	3,0	131	78,9	30	18,1	166	100
Тополь гибридный	8	18,6	30	69,8	5	11,6	43	100
Вяз гладкий	3	10,0	27	90,0	0	0	30	100
Липа сердцелистная	1	3,4	26	89,6	2	7,0	29	100
Катальпа бигнониевидная	24	82,8	5	17,2	0	0	29	100
Ель европейская	2	8,7	19	82,6	2	8,7	23	100
Клен ясенелистный	4	20,0	14	70,0	2	10,0	20	100
Каштан конский обыкновенный	7	35,0	13	65,0	0	0	20	100
Береза бородавчатая	0	0	12	85,7	2	14,3	14	100
Клен остролистный	0	0	7	100	0	0	7	100
Ива белая	2	33,3	4	66,7	0	0	6	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ясень пенсильванский	2	50,0	1	25,0	1	25,0	4	100
Акация белая	0	0	1	50,0	1	50,0	2	100
Яблоня декоративная	1	100	0	0	0	0	1	100
Рябина обыкновенная	1	100	0	0	0	0	1	100
Всего	115	19,8	417	71,8	49	8,4	581	100

Примечание* Группы деревьев по категории экологического состояния древесных насаждений: I – деревья хорошего состояния – деревья 1 категории (без признаков ослабления); II – деревья удовлетворительного состояния – 2 и 3 категорий (ослабленные и сильно ослабленные); III – деревья неудовлетворительного состояния – 4, 5 и 6 категорий (усыхающие деревья, сухостой текущего и прошлого года) [2].

На рассматриваемой территории большая часть деревьев по экологическому состоянию относится ко II группе (71,8% всех учтенных деревьев), к I группе – 19,8%, к III группе – 8,4%. Наибольшим числом деревьев, относящихся к I группе, отличаются катальпа бигнониевидная (82,8% от числа экземпляров данного вида на рассматриваемой территории) и тополь пирамидальный (29,6%). Другие деревья, входящие в I группу, например, яблоня декоративная (100%), рябина обыкновенная (100%), ясень пенсильванский (50,0%), каштан конский обыкновенный (35,0%), ива белая (33,3%), представлены на исследуемой территории небольшим числом экземпляров. В III группе значительной долей экземпляров с неудовлетворительным состоянием характеризуется вяз приземистый (18,1%).

Распределение деревьев по группам экологического состояния на учетных площадках бульвара отражено в таблице 5. Согласно полученным результатам, на всех УП бульвара, за исключением УП №6, преобладают экземпляры, относящиеся ко II группе.

Таблица 5

Экологическое состояние деревьев на учетных площадках бульвара на проспекте 50 лет Октября между ул. Алексеевской и остановкой «Стрелка»

Учетная площадка	Количество деревьев по экологическим группам*						Всего деревьев	
	I группа		II группа		III группа			
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
№1	33	24,8	90	67,7	10	7,5	133	100
№2	20	9,2	168	77,4	29	13,4	217	100
№3	7	17,9	28	71,8	4	10,3	39	100
№4	27	34,6	50	64,1	1	1,3	78	100
№5	6	7,1	74	88,1	4	4,8	84	100
№6	22	73,3	7	23,3	1	3,4	30	100

Примечание * Группы деревьев по категории экологического состояния древесных насаждений: I – деревья хорошего состояния – деревья 1 категории (без признаков ослабления); II – деревья удовлетворительного состояния – 2 и 3 категории (ослабленные и сильно ослабленные); III – деревья неудовлетворительного состояния – 4, 5 и 6 категорий (усыхающие деревья, сухостой текущего и прошлого года) [2].

На основе проведенных исследований была проведена группировка учетных площадок по экологическому состоянию (табл. 6).

**Экологическое состояние древесных насаждений на учетных площадках
бульвара по проспекту 50 лет Октября**

Учетные площадки	Корректировка баллов с учетом показателей ¹ , баллы		Экологическое состояние ² , баллы				Всего, баллы	Группа ³
			деревьев			насаждения		
	АВ	П	ХС	УС	НС			
№1	-1	-1	2,5	6,8	0,7	18,2	16,2	II
№2	-1	-1	0,9	7,8	1,3	20,4	18,4	III
№3	0	+1	1,8	7,2	1,0	19,2	20,2	IV
№4	-1	+1	3,5	6,4	0,1	16,6	16,6	II
№5	+1	0	0,7	8,8	0,5	19,8	20,8	IV
№6	+1	+2	7,4	2,3	0,3	12,9	15,9	I

Примечания:

1. Корректировка баллов с учетом: АВ – абсолютной высоты: +1,0 балл – 105–110 м; 0 баллов – 111–116 м; –1 балл – 117–122 м; П – плотности зеленых насаждений на участках: +2 балла – менее 0,01 шт./м²; +1 балл – 0,01 шт./м²; 0 баллов – 0,02 шт./м²; –1 балл – 0,03 шт./м².

2. Экологическое состояние зеленых насаждений рассчитывается по формуле: $1 \text{ ХС} + 2 \text{ УС} + 3 \text{ НС}$, где ХС – доля растений в хорошем состоянии, УС – доля растений в удовлетворительном состоянии, НС – доля растений в неудовлетворительном состоянии, если сумма равна 10 баллам; 1, 2 и 3 – коэффициенты [3].

3. Группы: I группа – 15–16 баллов (наиболее благоприятное экологическое состояние), II группа – 17–18 баллов (благоприятное), III группа – 19–20 баллов (удовлетворительное), IV группа – 21–22 балла (неудовлетворительное).

Закключение. Согласно полученным результатам, неудовлетворительное экологическое состояние отмечается на УП №3 и УП №5. Это может быть обусловлено тем, что эти участки находятся ближе к проезжей части, и занимают более низкое гипсометрическое положение. Здесь задерживается значительная часть выбросов от автомобильного транспорта, которые негативно влияют на состояние деревьев. Наиболее благоприятное экологическое состояние наблюдается на УП №6. Это объясняется тем, что большинство деревьев были опилены. За небольшой промежуток времени ветвистость возросла, деревья приобрели более ухоженный и здоровый вид.

С эстетической точки зрения наиболее привлекательными растениями являются каштан конский, береза бородавчатая, клен остролистный. В осенний период времени окраской листвы выделяются клен остролистный, ясень пенсильванский. В летний период катальпа и акация привлекают внимание ярким цветением и ароматом. Наименее привлекателен вяз приземистый.

Кустарниковый ярус исследуемой части бульвара представлен такими видами, как сирень обыкновенная, шиповник, кизильник черноплодный, тамарикс ветвистый, и характеризуется удовлетворительным состоянием.

Сирень обыкновенная встречается только на УП №2 (10 шт.) и УП №3 (3 шт.). Тип посадки данного кустарника – одиночная посадка. Средняя высота растения до 2 м. Сирень обыкновенная относится к I группе экологического состояния, но имеет следы механического повреждения.

Шиповник отмечен в единичном экземпляре только на УП №3. Кустарник подстрижен; его высота – 1 м. Тамарикс ветвистый, так же как и шиповник, встречается на УП №3 в единичном экземпляре. Оба кустарника можно отнести ко II

группе экологического состояния, так как у этих растений наблюдается изреженность кроны и большое количество усыхающих ветвей.

Кизильник черноплодный присутствует только на УП №3 в виде живой изгороди, которая разбита на отдельные кластеры длиной от 0,5 до 3,5 м. Не все фрагменты этой изгороди эстетически привлекательны. Встречаются и отдельно стоящие кусты кизильника. Кустарник подстрижен и имеет высоту около 1 м. Экологическое состояние кизильника черноплодного позволяет отнести его ко II группе.

Травянистый ярус на рассматриваемой территории представлен сорной растительностью, которая неоднородна по высоте (вследствие нерегулярных покосов рудеральной растительности). Газонные травы не высевались. Доля троп на рассматриваемой части бульвара составляет примерно 20-30%; встречается покрытие из бетонных плит. В результате вскрышных работ на некоторых УП был нарушен травяной покров: местами отмечаются проплешины или полное отсутствие растительности.

Благоустроенность зоны отдыха оценивается на «хорошо», т.к. здесь установлены скамейки, урны, есть детские площадки. В летний период размещается надувной батут для детей. На пересечении проспекта 50 лет Октября и ул. Алексеевской имеются продуктовые магазины, кафе-бар, аптека, газетный киоск. В целом бульвар используется для передвижения пешеходов, а также для кратковременного отдыха, в том числе семей с детьми.

Для большей привлекательности и цветовой гармонизации зоны отдыха рекомендуется организовать цветочные клумбы с многолетними растениями (хосты, бадан, петуния, анемоны, бархатцы, лаванда узколистная и др.). Например, на бульваре уместным было бы размещение вдоль или в центре дорожек прямоугольных вытянутых клумб-рабаток. В местах, где асфальтовая дорожка имеет расширение, можно установить клумбы округлой формы с петуниями, бархатцами и другими растениями. Также на территории, где был нарушен растительный покров, необходима высадка газонных растений. Благоприятно было бы увеличение кустарников и деревьев на участках, где их количество невелико.

Список литературы

1. Короткова Н.В., Семёнова Н.В. Метеорологический потенциал самоочищения атмосферы в Саратове // География в Саратовском университете. Современные исследования: сб. науч. тр. / под ред. А.Н. Чумаченко. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. С. 194-201.

2. Методика оценки экологического состояния зеленых насаждений общего пользования Санкт-Петербурга // Распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга от 30.08.2007 №90-р. URL: <http://www.bestpravo.ru/leningradskaya/xg-postanovlenija/z3g.htm> (дата обращения: 10.09.2017).

3. Пичугина Н.В., Соколовская К.В., Соловьева В.Д., Затонский В.А. Косвенные показатели экологического состояния территорий около образовательных и медицинских учреждений г. Саратова // Современные тенденции развития науки и техники: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, г. Белгород, 30 июля 2016 г. №7-1. 2016 г. С. 72-79.

4. Пряхина С.И., Скляр Ю.А., Заварзин А.И. Природные ресурсы Нижнего Поволжья и степень их использования зерновыми культурами. Саратов: Изд-во «Аквариус», 2001. 66 с.

5. Решетников М.В., Гребенюк Л.В., Смирнова Т.Д. Результаты геохимической снеговой съемки локального участка территории Саратова // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2010. Т. 10. Вып. 1. С. 74-82.

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ВОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РФ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Семашко А.Г.

студент второго курса магистратуры, Российский государственный геолого-разведочный университет им. Серго Орджоникидзе, Россия, г. Москва

Целью данной статьи является краткое рассмотрение правовых основ водного законодательства РФ, делается вывод о том, что многоступенчатое водное законодательство РФ, разрабатываемое и совершенствуемое на федеральном и местном уровнях, нуждается в подробном изучении и тщательном исполнении на практике.

Ключевые слова: водное законодательство РФ, охрана окружающей среды, водоочистка, водоподготовка.

2017 год был объявлен правительством РФ годом экологии, что подразумевало не только различные мероприятия, направленные на улучшение экологических показателей и сохранение природы в целом, но развитие и совершенствование нормативно-правовой базы в сфере охраны окружающей среды, а также контроль за исполнением на практике поправок к данному законодательному корпусу. Важной задачей стало также формирование у россиян активной гражданской позиции в сфере экологии, способствующей переводу осознания проблем загрязнения окружающей среды в их активное решение.

Результаты социологических опросов свидетельствуют о том, что «60% населения указывают на неблагоприятную экологическую обстановку и необходимость очищения мест проживания. Среди объектов, которые вызывают наибольшую тревогу – водоёмы (на их загрязнение указывают 52% участников исследований), воздух (почти 50%), а также отмечается критичность ситуации с чистой питьевой водой (35%)» [9]. Для решения этих экологических проблем нужны совместные усилия ученых и населения, чтобы выявить технические совершенства и несовершенства новых технологий, «понять достоинства, исправить недостатки, и насладиться... самим процессом познания» [4, с. 221] и правовая поддержка со стороны государства.

Отметим, что несоблюдение законодательных норм в области экологического благополучия населения является правонарушением и влечет за собой либо штраф от 100 до 500 рублей для граждан; от 500 до 1000 рублей для должностных лиц, от 10 000 до 20 000 рублей для юридических лиц, либо административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток [5, ст. 6, п. 3]. Для того, чтобы не нарушать законодательство, в частности, в сфере экологии, требуется хорошо в нем ориентироваться, поэтому представляется полезным схематично рассмотреть современное водное законодательство РФ федерального и местного уровня.

Российское водное законодательство включает в себя: Водный кодекс Российской Федерации [1], федеральные законы (ФЗ) и принятые в соответствии с ними законы субъектов РФ (Водный кодекс РФ, гл. 1, ст. 2, п. 2).

Водный кодекс РФ определяет основные понятия, используемые в водном праве [1, гл. 1, ст. 1], например, такие как: водное хозяйство; водные ресурсы водный объект, водный режим; водный фонд, водопользователь, водопотребление, водохозяйственная система, водохозяйственный участок, использование водных объектов и др.

Правовое регулирование водных отношений в России основывается на представлении о водном объекте как о жизненно необходимой для человека, животного и растительного мира части окружающей среды, обязательном ресурсе для хозяйственной деятельности человека [1, гл. 1, ст. 3, п. 1]; устанавливает приоритет охраны водных объектов перед их использованием [1, гл. 1, ст. 3, п. 2]; а также приоритет использования водных ресурсов для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по сравнению с другими целями [1, гл. 1, ст. 3, п. 5]: при оплате за пользование водными ресурсами учитываются издержки водопользователей на природоохранные мероприятия [1, гл. 1, ст. 3, п. 15].

Участниками водных отношений являются Российское государство, субъекты РФ и муниципальные образования, физические и юридические лица [1, гл. 1, ст. 7, п. 1].

Мероприятия по охране водной среды осуществляются как государственными органами, так и органами местного самоуправления в пределах их полномочий или лицами, использующими водные объекты в соответствии с водным законодательством РФ [1, гл. 1, ст. 7.1, п. 1].

Водные объекты находятся в федеральной собственности, за исключением случаев, установленных законом [1, гл. 2, ст. 8, п. 1]. Законодательством о недрах регулируются формы собственности на подземные водные объекты [1, гл. 1, ст. 7, п. 6].

Определена плата за пользование водными объектами с целью стимулирования наиболее рационального их использования и охраны [1, гл. 3, ст. 20, п. 2]. Ставки и порядок расчета такой платы устанавливаются российским правительством, органами государственной власти субъектов РФ и местного самоуправления [1, гл. 3, ст. 20, п. 1].

Как физические лица, так и юридические лица обязаны осуществлять мероприятия по охране водных объектов [1, гл. 6, ст. 55, п. 2], нарушение данной законодательной нормы влечет за собой различные ограничения, вплоть до запрещения эксплуатации водного объекта [1, гл. 6, ст. 60, п. 7].

В соответствии с российским правом нарушение водного законодательства ведет к административной или уголовной ответственности [1, гл. 6, ст. 68, п. 1], причем, привлечение к ответственности за нарушение водного законодательства РФ не освобождает от обязанности возмещения причиненного ущерба и устранения, допущенного виновными лицами нарушения [1, гл. 6, ст. 68, п. 2], добровольно или по решению суда [1, гл. 6, ст. 69, п. 1].

В настоящее время в области водного права РФ действуют следующие федеральные законы:

1. «Об экологической экспертизе» (от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 29.12.2015));

2. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016));
3. «Об отходах производства и потребления» (от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016));
4. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 29.07.2017));
5. «О водоснабжении и водоотведении» (от 07.12.2011 N 416-ФЗ (ред. от 29.07.2017));
6. «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017)).

Основы государственной политики в области дальнейшего экологического развития России изложены в следующих правительственных документах:

1. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
2. «Об утверждении Правил расчета и взимания платы за пользование водными объектами, находящимися в федеральной собственности». Постановление Правительства РФ №764 от 14.12.2006;
3. «Об утверждении Положения об осуществлении государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов». Постановление Правительства РФ №801 от 25.12.2006 (ред. от 04.03.2009);
4. «О порядке утверждения нормативов допустимого воздействия на водные объекты». Постановление Правительства РФ №881 от 30.12.2006 N 881;
5. «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» Постановление Правительства РФ №469 от 23.07.2007 (ред. от 08.06.2011);
6. «О схемах водоснабжения и водоотведения». Постановление Правительства РФ №782 от 05.09.2013 (ред. от 13.12.2016);
7. «Об утверждении Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года». Распоряжение Правительства РФ №1235-р от 27.08.2009 (ред. от 17.04.2012) и др.

В качестве примеров документов водного законодательства, принятых различными ведомствами, приведем следующие:

1. «О практике применения судами законодательства об ответственности за экологические правонарушения». Постановление Пленума Верховного Суда РФ №14 от 05.11.1998 (ред. от 06.02.2007);
2. «Об утверждении Перечня объектов, подлежащих федеральному государственному контролю и надзору за использованием и охраной водных объектов». Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ №288 от 18.12.2006 (ред. от 07.03.2007);
3. «Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений». Приказ МЧС РФ № 528, Минтранса РФ № 143 от 02.10.2007.

Необходимо подчеркнуть, что в природоохранном законодательстве отсутствует понятие – «безвредное вещество», наличествует только понятие – «лимитирующий признак вредности вещества в воде» [2], т.е. признак, определяющий минимальную безвредную концентрацию вещества в воде. В случае превышения пре-

дельно допустимой концентрации вредного вещества в воде возникает необходимость скорейшего решения данной проблемы [3, с. 207].

В качестве примера конкретного искового случая рассмотрим следующий: в ноябре 2017 г. Вязниковская межрайонная прокуратура Владимирской области провела проверку соблюдения требований санитарно-эпидемиологического законодательства при организации водоотведения и водоснабжения муниципального унитарного предприятия «Коммунальные системы» Вязниковского района и выявила факты несоответствия стоков по физико-химическим и микробиологическим критериям.

В отношении данного юридического лица были возбуждены дела об административном правонарушении – нарушение законодательства, выразившееся в нарушении действующих санитарных норм и правил, в соответствии со ст.6.3 КоАП РФ [6].

Одной из самых сложных законодательно остается проблема возмещения вреда, нанесенного деятельностью человека, водным объектам. Вред окружающей среде, нанесенный субъектом хозяйственной деятельности человека, возмещается в установленном законодательством РФ порядке исходя из фактических издержек на восстановление нарушенного баланса природной среды, с учетом всех понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды [7, ст. 77, п. 3].

На основании всего вышеизложенного можно сделать следующий вывод: многоступенчатое водное законодательство РФ, разрабатываемое и совершенствуемое на федеральном и местном уровне и имеющее своей главной целью обеспечение населения России «физиологически полноценной питьевой водой» [8] нуждается в подробном изучении и тщательном исполнении на практике.

Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ. С изменениями и дополнениями от: 4 декабря 2006 г., 19 июня 2007 г., 14, 23 июля 2008 г., 24 июля, 27 декабря 2009 г., 28 декабря 2010 г., 11, 18, 19, 21 июля, 21 ноября, 6, 7 декабря 2011 г., 25 июня, 28 июля 2012 г., 7 мая, 2 июля, 21 октября, 28 декабря 2013 г., 28 июня, 14, 22 октября, 29, 31 декабря 2014 г., 13 июля, 28 ноября 2015 г., 31 октября 2016 г., 26, 29 июля 2017 г. URL:<http://base.garant.ru/12147594/1/#friends#ixzz4xTwQVK2K> (дата обращения 21.11.2017)
2. ГОСТ 17.1.1.01-77: Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения) URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-17-1-1-01-77> (дата обращения 13.11.2017)
3. Дымович Е.С. Изменения водного законодательства в переходный период до 2019 года. Расчет размера вреда, причинённого водному объекту с учетом компенсации такого вреда природными факторами. Великие реки, 2016. 18-й международный научно-промышленный форум. 17-20 мая 2016 года. С. 204-207
4. Ерхов А.А. Нетрадиционные возможности наномембран в водоподготовке. Ученые заметки ТОГУ. 2017. Т. 8. № 1. С. 218-221.
5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 30.10.2017) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения 14.11.2017)
6. Прокуратура потребовала устранить нарушения санитарно-эпидемиологических требований при организации водоснабжения и водоотведения. URL: <http://vladprok.ru/prokuratura-potrebovala-ustranit-narusheniya-sanitarno-epidemiologicheskikh-trebovanij-pri-organizats> (дата обращения 11.11.2017)

7. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения 03.11.2017).

8. Фрог Н. П., Фрог Б. Н., Фрог Д. Б. Обеспечение населения России физиологически полноценной питьевой водой (проект «третий кран»)/«Водоочистка, Водоподготовка, Водоснабжение», 2009 г., № 1.

9. 2017 год – Год Экологии: биосфера, техносфера и человек. URL: <http://inance.ru/2017/02/god-ekologii-2017/> (дата обращения 11.11.2017).

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ, ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКИ МОСКОВКА В УСЛОВИЯХ КЛИНЦОВСКОГО РАЙОНА

Симонов И.А.

магистрант кафедры географии, экологии и землеустройства,
Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского,
Россия, г. Брянск

Борздыко Е.В.

доцент кафедры географии, экологии и землеустройства,
Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского,
Россия, г. Брянск

Чухманова М.В., Берестнева Е.М.

магистранты кафедры географии, экологии и землеустройства,
Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского,
Россия, г. Брянск

Рассмотрены органолептические, гидрохимические, гамма-спектрометрические и биологические показатели реки Московка в условиях Клинцовского района Брянской области. Отмечается превышение ПДК по гидрохимическим показателям: аммонийный азот, ХПК, азот нитритов, нефтепродуктов. Индекс загрязнения воды составляет 3,8. Результаты проб воды по гамма-спектрометрическим показателям соответствуют СанПин 2.3.2.1078-01. Водные вытяжки оказали острое токсическое действия на тест-объект *Daphnia magna*. Методами биоиндикации выявлено, что вода в р. Московка характеризуется как загрязненная (класс качества воды – IV).

Ключевые слова: гидрохимические, органолептические, гамма-спектрометрические и биологические показатели, экомониторинг малых рек.

Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса РФ 2012-2020 гг.» ставит задачу перед российскими специалистами разного уровня – развитие системы государственного мониторинга водных объектов [1, с. 1]. Актуальное решение поставленной задачи – это провести исследования 63 малых рек Брянской области, тем более что мониторинг этих рек практически не ведется в регионе.

Цель работы – проанализировать органолептические, гидрохимические, гамма-спектрометрические и биологические показатели реки Московка в условиях Клинцовского района.

В таблице 1 представлены органолептические и гидрохимические показатели поверхностной воды р. Московка.

Таблица 1

**Органолептические и гидрохимические показатели воды р.Московка
(за 2016/2017 гг.)**

Показатели	Исследования за 2016 г.	Исследования за 2017 г.	ГОСТ 2874-82 поверхностных вод
Температура	+19 °С	+19 °С	-
рН	6,1	6,5	не >6,5-8,5
Запах (при 20 °С)	3	2	Не >2 баллов
Прозрачность (по шрифту)	162 мм	162 мм	не менее 30 см
Окраска	Слабо-желтая	Слабо-желтая	Не должно в столбике высотой до 20 см
Цветность	10,0°	10,0°	20,0°
Осадок	Тонк., коричневый, глинисто-песчаный слой	Тонк., коричневый, глинисто-песчаный слой	Норма
Сухой остаток	30,468	38,595	1000 мг/л
Растворенный O ₂	2,8	3,0	3,0 мг O ₂ /л
БПК ₅	2,65	2,72	Не >3 мг O ₂ /л
ХПК	28,4	27,9	15,0 мг O ₂ /л
Жесткость общая	4,1 ммоль экв/л	4,1 ммоль экв/л	7,0 мг-экв/л
Общая кислотность	0,62 ммоль экв/л	0,62 ммоль экв/л	-
Общая щелочность	0,76 ммоль экв/л	0,76 ммоль экв/л	-
Нефтепродукты	0,08	0,1	0,05 мг/л
Азот аммонийный	2,1	0,99	0,5 мг/дм ³
Азот нитритов	0,11	0,16	0,08 мг/л
Сульфаты	16,3	14,8	500 мг/дм ³
Фосфаты	-	-	0,2 мг/л
Хлориды	12,8	11,2	350 мг/дм ³
Фтор	-	-	1,5 мг/л
Железо	0,3	0,2	0,3 мг/дм ³
Цинк	0,001	0,001	5мг/л
Медь	0,001	0,001	0,001

В реке Московка (Клинцовский район) отмечается превышение ПДК по гидрохимическим показателям: аммонийный азот в 4,20...1,98 раз, ХПК в 1,89...1,86 раза, азот нитритов в 1,30...2,0 раза, нефтепродуктов в 1,60...2,0 раза. Содержание кислорода в 1,07 раза ниже ПДК, а БПК₅ в 1,40...1,50 раза. Индекс загрязнения воды (ИЗВ) составляет 3,8, что соответствует загрязненным водам.

В таблице 2 рассмотрена удельная активность (УА) Cs¹³⁷ водных проб реки Московка, которая соответствует СанПин 2.3.2.1078-01.

Таблица 2

Удельная активность Cs-137 водных проб р. Московка (2016/2017гг)

Радионуклид	УА радионуклидов			
	за 2016 г.		за 2017 г.	
	Количество образцов	Бк/л	Количество образцов	Бк/л
¹³⁷ Cs	5	0,11 ±0,011	5	0,10 ±0,010

Примечание: ПДУ Cs-137 составляет 1,1 Бк/л

В таблице 3 отражены результаты биотестирования водных проб из р. Московка Клинцовского района Брянской области.

Таблица 3

Исследования острой токсичности водных проб р. Московка по смертности *Daphnia magna* (2016/2017 гг.)

Год взятия пробы	Место отбора проб воды	Время от начала биотестирования	Повторность	Кол-во выживших <i>Daphnia magna</i>	Среднее арифметическое значение	Смертность животных в опыте, в % к контролю	Оценка качества воды
2016	Клинцовский р-он	96 ч	1	8	7,6	60	Оказывает ОТД
			2	8			
			3	7			
2017	Клинцовский р-он	96 ч	1	9	8,6	60	Оказывает ОТД
			2	9			
			3	8			
Контроль	лаборатория	96 ч	1	7	6,3	22	не оказывает ОТД
			2	6			
			3	6			

В 2016/2017 гг. в процессе биотестирования водных проб, взятых в р. Московка, зафиксировано их острое токсическое действия на тест-объект *Daphnia magna*, в то время как в контроле подобных явлений не обнаружено (процент выживших составил 78%).

Методами биоиндикации (вычисление биотических индексов Скотта, Вудивисса, Майера) определено качество реки Московка по биологическим показателям (табл. 4, 5).

Таблица 4

Оценка качества воды р. Московка по биотическому индексу Скотта (2016/2017 гг.)

Группа I	Численность	Группа II	Численность	Группа III	Численность
Чувствительные к загрязнению		Довольно устойчивые к загрязнению		Устойчивые к загрязнению	
Личинка поденки	4	Шаровка	2	Водяной ослик	2
		Водомерка	3	Личинка комара-дергуна	11
Количество групп	1	Количество групп	2	Количество групп	2
Множитель	3	Множитель	2	Множитель	1
Произведение	3	Произведение	4	Произведение	2
Сумма произведений – Индекс Скотта			3+4+2		9

Таблица 5

Оценка качества воды р. Московка согласно биотическим индексам Майера и Вудивисса (2016/2017 гг.)

Место взятия проб	Индекс Вудивисса	Класс качества воды	Индекс Майера	Класс качества воды
1	2	3	4	5
Станция № 1	5 баллов	IV	8 баллов	5

1	2	3	4	5
Станция № 2	6 баллов	III	12 баллов	3
Станция № 3	6 баллов	III	14 баллов	3
Станция № 4	5 балла	IV	6 баллов	6
Станция № 5	5 баллов	IV	7 баллов	4
Среднее значение	5,4 балла	IV Загрязненная	9,4 балла	4 грязный водоем (альфа- мезосапробный)

Анализ качества воды р. Московка в Клинцовском районе методами биоиндикации показал: 1. водоем грязный по биотическому индексу Скотта (9 баллов); 2. водоем грязный, альфа-мезосапробный, 4-й класс качества по индексу Майера (среднее значение – 9,4 балла); 3. водоем загрязненный, класс качества воды – IV по индексу Вудивисса (среднее значение – 5,4 балла).

Комплексное использование методов исследований позволило выявить отклонения в гидрохимических, органолептических и биологических показателях водных проб малой реки Московка Клинцовского района Брянской области в 2016/2017 гг., в то время как гамма-спектрометрические показатели соответствовали СанПин 2.3.2.1078-01. Рекомендуются продолжить мониторинговые исследования с целью изучения динамики рассмотренных показателей для разработки мероприятий по улучшению качества малой реки Московка.

Список литературы

1. Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса РФ 2012-2020 гг.» [voda.mnr.gov.ru].

ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ ^{137}Cs НЕКОТОРЫМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ КЛАССА БАЗИДИОМИЦЕТЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОГОРСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Чухманова М.В.

магистрант, Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Россия, г. Брянск

Борздыко Е.В.

доцент, Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Россия, г. Брянск

Симонов И.А., Берестнева Е.М.

магистранты, Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Россия, г. Брянск

Рассмотрены гамма-спектрометрические показатели 27 видов съедобных грибов из класса Базидиомицеты, собранных в условиях Красногорского района Брянской области. В образцах грибов зафиксировано превышение ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 по ^{137}Cs , кроме опенка осеннего, в 1,75 до 48,12 раза. Максимальная удельная активность (УА) ^{137}Cs отмечена у дождевика съедобного, минимальная – у опенка осеннего. Удельная активность

^{137}Cs выше контроля: в 51,67-60,00 раз. С повышением МЭД растет УА, коэффициенты накопления (Кн) и перехода (Кп) ^{137}Cs .

Ключевые слова: гамма-спектрометрические показатели, экомониторинг, грибы, Брянская область.

В условиях антропогенного радиоактивного загрязнения важно вести постоянный мониторинг за пищевым и лекарственным сырьем. В Брянской области наиболее часто населением используется в качестве дополнительного пищевого источника грибная составляющая. В связи с этим актуально проанализировать гамма-спектрометрические показатели съедобных грибов и информировать население в регионе о содержании радионуклидов с целью безопасности их здоровья.

Цель работы – проанализировать гамма-спектрометрические показатели съедобных грибов из класса Базидиомицеты в условиях Красногорского района Брянской области.

Во всех гамма – спектрах образцов съедобных грибов зафиксирован ^{137}Cs . В таблице приведена аккумуляция ^{137}Cs 27 видами грибов. Исследование показывает (таблица), что в Красногорском районе, на ПП№1 (МЭД=110,2±11,02 мкР/ч; ПЗП по ^{137}Cs – 16,03 Ку/км²) УА ^{137}Cs в во всех грибах в 60 и более раз превышает контроль (Жуковский район, ПП№5): $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$, P=99%.

Таблица

**Гамма-спектрометрические показатели съедобных грибов (2016 г.)
в условиях Красногорского района**

Вид растения	УА, Бк/кг	Плотность загрязнения почвы, кБк/м ² (Ку/км ²)	Кн	Кп, $\frac{\text{м}^2}{\text{кг}} \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5
Красногорский район, ПП№1, МЭД=110,2±11,02 мкР/ч				
Дождевик съедобный (<i>Lycoperdon perlatum</i>)	24060,19 ±2406,01	593,20 (16,03)	4,70	40,56±0,41
Белый гриб (<i>Boletus edulis</i>)	19243,41±1924,34	593,20 (16,03)	3,76	32,44±0,32
Польский гриб (<i>Boletus badius</i>)	18579,02±1857,90	593,20 (16,03)	3,63	31,32±0,31
Подберезовик (<i>Leccinum scabrum</i>)	15850,3±1585,03	593,20 (16,03)	3,10	26,71±0,26
Белый гриб березовый (<i>Boletus betulicola</i>)	14444,42±1444,44	593,20 (16,03)	2,82	24,35±0,24
Подосиновик желто-бурый (<i>Leccinum versipelle</i>)	8429,37±842,93	593,20 (16,03)	1,64	14,21±0,14
Моховик зеленый (<i>Xerocomus subtomentosus</i>)	7018,45±701,84	593,20 (16,03)	1,37	11,83±0,12
Масленок желто-бурый (<i>Suillus variegates</i>)	6788,2±678,82	593,20 (16,03)	1,32	11,44±0,11
Масленок обыкновенный (<i>Suillus luteus</i>)	6495,54±649,55	593,20 (16,03)	1,27	10,95±0,10
Масленок зернистый (<i>Suillus granulatus</i>)	6319,60±631,9	593,20 (16,03)	1,23	10,65±0,11
Горькушка (<i>Lactarius rufus</i>)	6165,45±616,54	593,20 (16,03)	1,20	10,39±0,10
Груздь настоящий (<i>Lactarius resimus</i>)	5642,04±564,20	593,20 (16,03)	1,10	9,51±0,09
Колпак кольчатый (<i>Rozites caperata</i>)	4060,19±405,01	593,20 (16,03)	0,79	6,84±0,06
Козляк (<i>Suillus bovinus</i>)	3916,67±391,66	593,20 (16,03)	0,76	6,60±0,07

Продолжение табл.

1	2	3	4	5
Волнушка белая (<i>Lactarius pubescens</i>)	2768,5±276,85	593,20 (16,03)	0,54	4,66±0,47
Ежовик желтый (<i>Hydnum repandum</i>)	2656,2±265,62	593,20 (16,03)	0,51	4,47±0,04
Волнушка розовая (<i>Lactarius torminosus</i>)	2457,6±245,76	593,20 (16,03)	0,48	4,14±0,04
Рядовка майская (<i>Calocybe gambosa</i>)	2224,5±222,45	593,20 (16,03)	0,43	3,75±0,03
Рыжик еловый (<i>Lactarius deterrimus</i>)	2186,3±218,63	593,20 (16,03)	0,42	3,68±0,03
Лисичка обыкновенная (<i>Cantarellus cibarius</i>)	1725,45±172,54	593,20 (16,03)	0,33	2,90±0,02
Зонтик пестрый (<i>Macrolepiota procera</i>)	1638,21±163,82	593,20 (16,03)	0,32	2,76±0,02
Сыроежка зеленая (<i>Russula aeruginea</i>)	1597,73±159,77	593,20 (16,03)	0,31	2,69±0,02
Сыроежка цельная (<i>Russula integra</i>)	1521,3±152,13	593,20 (16,03)	0,29	2,56±0,02
Сыроежка пищевая (<i>Russula vesca</i>)	1347,6±134,76	593,20 (16,03)	0,26	2,27±0,02
Рядовка чешуйчатая (<i>Tricholoma imbricatum</i>)	1275,38±127,53	593,20 (16,03)	0,24	2,15±0,01
Опенок летний (<i>Kuehneromyces mutabilis</i>)	877,94±87,79	593,20 (16,03)	0,17	1,48±0,01
Опенок осенний (<i>Armillaria mellea</i>)	219,48±21,95	593,20 (16,03)	0,04	0,36±0,003
Жуковский район, ПП№5 (контроль), МЭД=16,5±1,66 мкР/ч				
Дождевик съедобный (<i>Lycoperdon perlatum</i>)	360,24±3,60	11,89 (0,32)	4,66	30,45±0,3
Белый гриб (<i>Boletus edulis</i>)	288,12±2,88	11,89 (0,32)	3,73	24,35±0,2
Польский гриб (<i>Boletus badius</i>)	278,17±2,78	11,89 (0,32)	3,60	23,51±0,2
Подберезовик (<i>Leccinum scabrum</i>)	237,32±2,37	11,89 (0,32)	3,07	20,06±0,2
Белый гриб березовый (<i>Boletus betulicola</i>)	216,27±2,16	11,89 (0,32)	2,80	18,28±0,1
Подосиновик желто-бурый (<i>Leccinum versipelle</i>)	126,21±1,26	11,89 (0,32)	1,63	10,66±0,09
Моховик зеленый (<i>Xerocomus subtomentosus</i>)	105,08±1,05	11,89 (0,32)	1,36	8,88±0,08
Масленок желто-бурый (<i>Suillus variegates</i>)	101,63±1,01	11,89 (0,32)	1,31	8,59±0,08
Масленок обыкновенный (<i>Suillus luteus</i>)	97,25±0,97	11,89 (0,32)	1,25	8,22±0,08
Масленок зернистый (<i>Suillus granulatus</i>)	94,62±0,94	11,89 (0,32)	1,22	7,99±0,07
Горькушка (<i>Lactarius rufus</i>)	92,31±0,92	11,89 (0,32)	1,19	7,80±0,07
Груздь настоящий (<i>Lactarius resimus</i>)	84,47±0,84	11,89 (0,32)	1,09	7,14±0,07
Колпак кольчатый (<i>Rozites caperata</i>)	60,79±0,60	11,89 (0,32)	0,78	5,13±0,05
Козляк (<i>Suillus bovinus</i>)	58,64±0,58	11,89 (0,32)	0,75	4,95±0,04
Волнушка белая (<i>Lactarius pubescens</i>)	41,45±0,41	11,89 (0,32)	0,53	3,50±0,03
Ежовик желтый (<i>Hydnum repandum</i>)	39,72±0,39	11,89 (0,32)	0,51	3,35±0,03
Волнушка розовая (<i>Lactarius torminosus</i>)	36,79±0,36	11,89 (0,32)	0,47	3,11±0,03
Рядовка майская (<i>Calocybe gambosa</i>)	33,30±0,33	11,89 (0,32)	0,43	2,81±0,02
Рыжик еловый (<i>Lactarius deterrimus</i>)	32,73±0,32	11,89 (0,32)	0,42	2,76±0,02

Окончание табл.

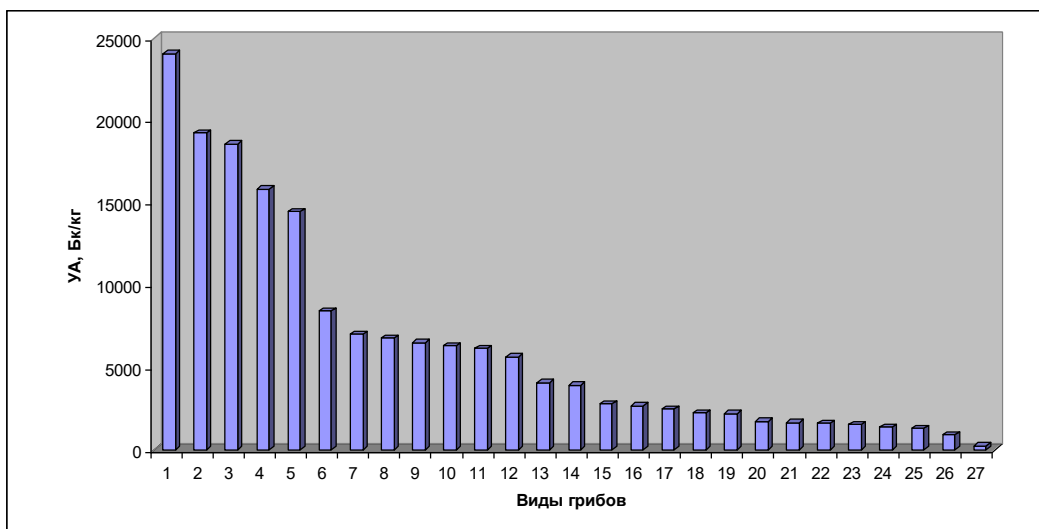
1	2	3	4	5
Лисичка обыкновенная (<i>Cantarellus cibarius</i>)	25,83±0,25	11,89 (0,32)	0,33	2,18±0,02
Зонтик пестрый (<i>Macrolepiota procera</i>)	24,52±0,24	11,89 (0,32)	0,31	2,07±0,02
Сыроежка зеленая (<i>Russula aeruginea</i>)	23,92±0,23	11,89 (0,32)	0,30	2,02±0,01
Сыроежка цельная (<i>Russula integra</i>)	22,77±0,22	11,89 (0,32)	0,29	1,92±0,01
Сыроежка пищевая (<i>Russula vesca</i>)	20,17±0,20	11,89 (0,32)	0,26	1,70±0,01
Рядовка чешуйчатая (<i>Tricholoma imbricatum</i>)	19,09±0,19	11,89 (0,32)	0,24	1,61±0,01
Опенок летний (<i>Kuehneromyces mutabilis</i>)	13,14±0,13	11,89 (0,32)	0,17	1,11±0,01
Опенок осенний (<i>Armillaria mellea</i>)	3,28±0,03	11,89 (0,32)	0,04	0,27±0,001

Примечание: ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 для грибов составляет 500Бк/кг.

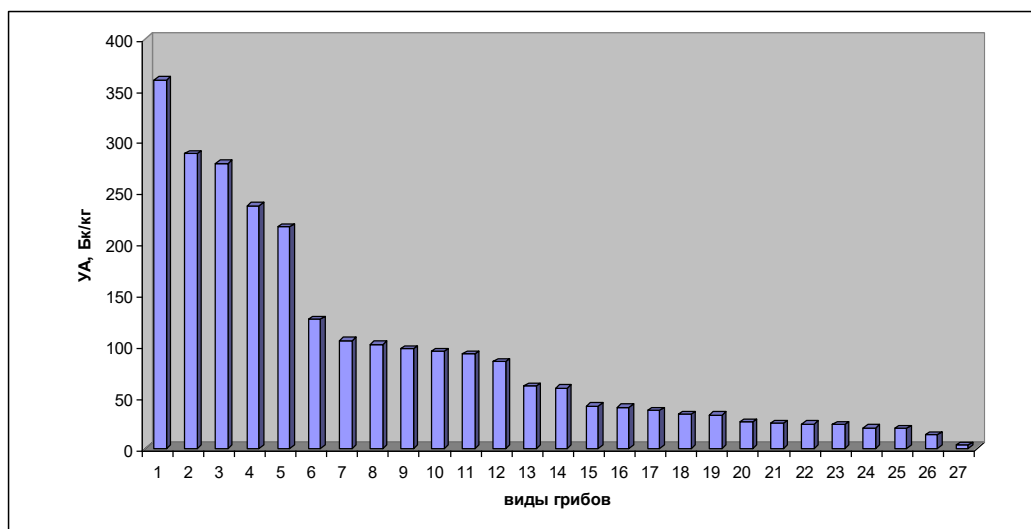
Максимальная $УА^{137}Cs$ отмечалась у дождевика съедобного (24060,19±2406,01 Бк/кг), а минимальная – у опенка осеннего (219,48±21,94 Бк/кг). В контроле наблюдалась такая же тенденция. Выявлен фиторяд величины $УА^{137}Cs$ по мере уменьшения: дождевик съедобный > белый гриб > польский гриб > подберезовик > белый гриб березовый > подосиновик желто-бурый > моховик зеленый > масленок желто-бурый > масленок обыкновенный > масленок зернистый > горькушка > груздь настоящий > колпак кольчатый > козляк > волнушка белая > ежовик желтый > волнушка розовая > рядовка майская > рыжик еловый > лисичка обыкновенная > зонтик пестрый > сыроежка зеленая > сыроежка цельная > сыроежка пищевая > рядовка чешуйчатая > опенок летний > опенок осенний. В Жуковском районе (контроль, ПП№5) выявлен аналогичный фиторяд. Кп ^{137}Cs минимальный отмечен у опенка осеннего, максимальный у дождевика съедобного. Фиторяд Кп ^{137}Cs и Кн ^{137}Cs следующий: дождевик съедобный > белый гриб > польский гриб > подберезовик > белый гриб березовый > подосиновик желто-бурый > моховик зеленый > масленок желто-бурый > масленок обыкновенный > масленок зернистый > горькушка > груздь настоящий > колпак кольчатый > козляк > волнушка белая > ежовик желтый > волнушка розовая > рядовка майская > рыжик еловый > лисичка обыкновенная > зонтик пестрый > сыроежка зеленая > сыроежка цельная > сыроежка пищевая > рядовка чешуйчатая > опенок летний > опенок осенний. Все различия в микоторяду по Кп, Кн, УА, говорят о видовой специфичности грибов к накоплению радионуклидов. Кн ^{137}Cs в 0,99 и более раза превышает контроль, а Кп ^{137}Cs в 1,3 и более раза.

В исследованных образцах грибов зафиксировано значительное превышение современных ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 по ^{137}Cs , кроме опенка осеннего, в 1,75 до 48,12 раза. В контроле (Жуковский район) образцы грибов соответствовали ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 по ^{137}Cs .

Графический анализ $УА^{137}Cs$ образцов грибов представлен на рисунке 1(ПП№1) – пробная площадь с высокой плотностью загрязнения и на рисунке 2(ПП№5) – контроль.



1 – дождевик съедобный; 2 – белый гриб; 3 – польский гриб; 4 – подберезовик; 5 – белый гриб березовый; 6 – подосиновик желто-бурый; 7 – моховик зеленый; 8 – масленок желто-бурый; 9 – масленок обыкновенный; 10- масленок зернистый; 11 – горькушка; 12 – груздь настоящий; 13 – колпак кольчатый; 14 – козляк; 15- волнушка белая; 16 – ежовик желтый; 17 – волнушка розовая; 18 – рядовка майская; 19 – рыжик еловый; 20 – лисичка обыкновенная; 21 – зонтик пестрый; 22 – сыроежка зеленая; 23 – сыроежка цельная; 24- сыроежка пищевая; 25 – рядовка чешуйчатая; 26 – опенок летний; 27 – опенок осенний
 Рис. 1. УА ^{137}Cs в съедобных грибах на ПП№1 (Красногорский район, 2016г.)



1 – дождевик съедобный; 2 – белый гриб; 3 – польский гриб; 4 – подберезовик; 5 – белый гриб березовый; 6 – подосиновик желто-бурый; 7 – моховик зеленый; 8 – масленок желто-бурый; 9 – масленок обыкновенный; 10- масленок зернистый; 11 – горькушка; 12 – груздь настоящий; 13 – колпак кольчатый; 14 – козляк; 15- волнушка белая; 16 – ежовик желтый; 17 – волнушка розовая; 18 – рядовка майская; 19 – рыжик еловый; 20 – лисичка обыкновенная; 21 – зонтик пестрый; 22 – сыроежка зеленая; 23 – сыроежка цельная; 24- сыроежка пищевая; 25 – рядовка чешуйчатая; 26 – опенок летний; 27 – опенок осенний
 Рис. 2. УА ^{137}Cs в съедобных грибах на ПП№5 (Жуковский район, контроль, 2016 г.)

Дождевик съедобный, белый гриб, польский гриб, подберезовик, белый гриб березовый выявлены как сильнонакапливающие грибы. В тоже время как подосиновик желто-бурый, моховик зеленый, масленок желто-бурый, масленок обыкновенный, масленок зернистый, горькушку можно отнести к средненакапливающим. Остальные 16 видов можно соотнести к категории слабонакапливающие радио-

нуклиды и можно осуществлять их сбор при условии обязательного дозиметрического контроля.

Анализ результатов исследования в 2016 г. показал, что максимальная УА¹³⁷Cs отмечена у дождевика съедобного, минимальная – у опенка осеннего. Однако УА¹³⁷Cs выше контроля: в 51,67-60,00 раз. С повышением МЭД растёт УА¹³⁷Cs, Кп и Кн¹³⁷Cs. Самые высокие Кп и Кн¹³⁷Cs отмечены у дождевика съедобного, белого гриба, польского гриба, подберезовика, белого гриба березового и их можно отнести к сильнонакапливающим грибам. Минимально накапливают личика обыкновенная, зонтик пестрый, сыроежка зеленая, сыроежка цельная, сыроежка пищевая, рядовка чешуйчатая, опенок летний, опенок осенний и их можно рекомендовать к сбору, но при условии обязательного дозиметрического контроля. Видовую специфичность грибов аккумулировать радионуклиды и влияние разных абиотических факторов на накопление грибами радиоизотопов характеризует динамика гамма-спектрометрических показателей.

Подписано в печать 08.12.2017. Гарнитура Times New Roman.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 11,16. Тираж 500 экз. Заказ № 313

ООО «ЭПИЦЕНТР»

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 1
ООО «АПНИ», 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а