

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Сборник научных трудов по материалам
VII Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 27 февраля 2015 года

ЧАСТЬ I

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Сборник научных трудов
по материалам
VIII Международной научно-практической конференции

г. Белгород, 27 февраля 2015 г.

В семи частях
Часть I



Белгород
2015

УДК 001
ББК 72
Т 33

Теоретические и прикладные аспекты современной науки :
Т 33 сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции 27 февраля 2015 г.: в 7 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород : ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть I. – 164 с.

ISBN 978-5-9906355-9-3

ISBN 978-5-9906520-0-2 (Часть I)

В сборнике рассматриваются актуальные научные проблемы по материалам VIII Международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные аспекты современной науки» (г. Белгород, 27 февраля 2015 г.).

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

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору № 690-11/2014 от 05.11.2014 г.

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

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-5-9906355-9-3
ISBN 978-5-9906520-0-2 (Часть I)

© Коллектив авторов, 2015
© ИП Петрова М.Г. (АПНИ), 2015

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ» | 6 |
| <i>Ганина О.Г.</i> ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ЯЗЫКЕ ПОСРЕДНИКЕ | 6 |
| <i>Зарипов А.А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТЕРЖНЕВЫМ ЭЛЕКТРОД-ИНСТРУМЕНТОМ В ПАССИВИРУЮЩЕМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ | 8 |
| <i>Кушнир-Чекалина Л.Н., Носова С.А., Кадирова Ж.К., Абдрахманова Д.Ж.</i> ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ | 15 |
| <i>Минина О.В., Булыгин А.Д.</i> АНАЛИЗ ФИЛАМЕНТАЦИИ МОЩНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ КАРТИН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЗОВЫХ И АМПЛИТУДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОВОГО ПОЛЯ..... | 17 |
| <i>Назмутдинова Л.Р., Назмутдинов Ф.Ф.</i> МОДЕЛЬ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КИНЕТИКУ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ | 20 |
| <i>Смирнов С.С., Гейко П.П., Самохвалов И.В.</i> ТРАССОВЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В НИЖНИХ СЛОЯХ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА ТОМСКА..... | 23 |
| <i>Упырев В.В.</i> ОТРАЖЕНИЕ КОСОГО СКАЧКА УПЛОТНЕНИЯ ОТ СТЕНКИ..... | 27 |
| <i>Шарафутдинов И.В., Исангулов Р.Р.</i> ВЫЧИСЛЕНИЕ СЛЕДА МАТРИЦЫ МЕТОДАМИ СПЕКТРАЛЬНОЙ ТЕОРИИ..... | 36 |
| <i>Шарафутдинов И.В., Хайретдинов В.Р.</i> ПОВЕДЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ БИФУРКАЦИИ РОЖДЕНИЯ ЦИКЛА..... | 39 |
| СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ» | 43 |
| <i>Андреева В.А., Муковоз П.П., Козьминых В.О.</i> СИНТЕЗ И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЭФИРОВ [3-(2-ОКСОАЛКИЛ)ХИНОКСАЛИН-2-ИЛ]УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ..... | 43 |
| <i>Выжжанов А.В., Фархан У.Х., Егорова А.С.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРЫ ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКИМ РАЗДЕЛЕНИЕМ ШИРОКОЙ ГАЗОЙЛЕВОЙ ФРАКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУР МАТРИЦ..... | 45 |
| <i>Ермаханов М.Н., Асылбекова Г.Т., Сабденова У.О., Диканбаева А.К., Утелбаева А.Б.</i> ЭЛЕМЕНТЫ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ – ХИМИИ | 48 |
| <i>Овакимян С.А., Бабаханян А.В., Бабаян Ж.Р.</i> ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПИРАЗОЛЬНОЕ КОЛЬЦО..... | 50 |
| <i>Петренко О.С., Лозинская Е.Ф.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕХЛОРАТ ИОНА ВИЗУАЛЬНЫМ ТЕСТ-МЕТОДОМ В ВИДЕ ИОННОГО АССОЦИАТА С КАТИОНАМИ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ..... | 53 |
| <i>Сабденова У.О., Диканбаева А.К., Асылбекова Г.Т., Ермаханов М.Н., Омарова Н.А.</i> ДЕМОНСТРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОПЫТОВ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ..... | 57 |

| | |
|--|------------|
| СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ» | 61 |
| <i>Абдуллаева Н.М., Велибекова Б.Д.</i> СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ КАРАСЯ ОБЫКНОВЕННОГО (<i>CARASSIUS CARASSIUS</i>) ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОЧАСТИЦАМИ Au..... | 61 |
| <i>Барашкова А.И., Решетников А.Д.</i> СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЛЁТА КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) В АГРОЭКОСИСТЕМАХ СУНТАРСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ ЯКУТИИ..... | 63 |
| <i>Барашкова А.И., Решетников А.Д.</i> ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧИНОК КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) В АГРОЦЕНОЗЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПРИМОРСКОЙ ТУНДРЫ ЯКУТИИ..... | 67 |
| <i>Добролюбова Т.В.</i> ОБЗОР ФАУНЫ ПРЯМОКРЫЛЫХ (<i>INSECTA: ORTHOPTERA</i>) ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 69 |
| <i>Жирник А.С.</i> ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ БИОХИМИИ | 73 |
| <i>Зубенко Е.С., Куринская Л.В., Иванисова Н.В.</i> ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУППЫ ЖИЛЫХ ДОМОВ В г. ЦИМЛЯНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ | 79 |
| <i>Кулакова Т.С., Колесова Н.С.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОФАУНЫ РУБЦА ЗУБРОВ И ЛОСЕЙ | 82 |
| <i>Кухаренко А.Е., Гравель И.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИКЕЛЯ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЯХ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНЫХ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКАХ E7-HSP70 | 86 |
| <i>Плугатарь Ю.В., Корженевский В.В., Браилко В.А.</i> К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ НИШИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЖИМОЛОСТЕЙ В ЮЖНОМ КРЫМУ | 89 |
| <i>Позднякова Ю.С., Сапронова С.Г.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ (ВЫПАСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА)..... | 93 |
| <i>Тасова А.Н., Малетина В.А.</i> СОЛЕВОЙ СОСТАВ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 95 |
| <i>Хохлова Н.А., Востроилова Г.А., Фёдорова Н.М., Лободина Т.Е.</i> ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТА АМИНОСЕЛЕТОН | 98 |
| СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ» | 102 |
| <i>Алексеева Т.В., Науменко В.Б., Веснина А.А., Ларина Т.П.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР ПЕЧЕНЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖМЫХОВ..... | 102 |
| <i>Булгакова С.В., Лосев И.И., Чуприлин М.П., Додонов А.Г.</i> ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ НИЗКОЙ КОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ У ЛИЦ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП | 104 |
| <i>Вейсгейм Л.Д., Гоменюк Т.Н.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КЛИНИКЕ РУЧНЫХ И МАШИННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ДЕЗОБТУРАЦИИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ, ОБТУРИРОВАННЫХ РЕЗОРЦИН-ФОРМАЛИНОВОЙ ПАСТОЙ..... | 106 |
| <i>Додонов А.Г., Лосев И.И., Булгакова С.В., Чуприлин М.П.</i> СОВРЕМЕННОЕ ТЕЧЕНИЕ И ПРОГНОЗ У БОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА..... | 109 |

| | |
|---|-----|
| <i>Земцова Н.П., Турецкова В.Ф., Зверев Я.Ф.</i> ВЛИЯНИЕ КУРСОВОГО ВВЕДЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ПАНТОВ МАРАЛА НА АДАПТОГЕННУЮ АКТИВНОСТЬ У КРЫС | 112 |
| <i>Киселева И.В., Макарова А.В.</i> АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ..... | 116 |
| <i>Кытикова О.Ю., Гвозденко Т.А.</i> УРОВЕНЬ ОКСИДАТИВНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНК КАК МАРКЕР БЕЗОПАСНОСТИ ОЗОНОТЕРАПИИ | 118 |
| <i>Муфазалова Н.А., Муфазалова Л.Ф., Фархутдинова Е.Ф., Батракова К.В.</i> ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ У КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij | 120 |
| <i>Муфазалова Н.А., Муфазалова Л.Ф., Мухаметзянова А.Я., Батракова К.В.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТОВ У КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij | 124 |
| <i>Петровская Е.В., Лямин А.В., Булгакова С.В., Кецо Ю.Л.</i> ОСОБЕННОСТИ АНТИМИКРОБНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ИНФЕКЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ ПОЛИРЕЗИСТЕНТНОЙ МИКРОФЛОРОЙ..... | 129 |
| <i>Пискарев Ю.Г., Орлов Е.В., Кувардин К.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕНИНГОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ | 132 |
| <i>Подсевакин В.Г., Бочкарева Н.В., Кирюхина С.В., Подсевакина С.В.</i> РОЛЬ АНТИОКСИДАНТОВ, АНТИГИПОКСАНТОВ И ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ В КОРРЕКЦИИ РАССТРОЙСТВ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СТРЕССЕ | 134 |
| <i>Серпионов С.Ю., Татьянченко В.К., Богданов В.Л., Ковалёв Б.В.</i> ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ФЛЕГМОНЫ ОКОЛОУШНО-ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ | 137 |
| <i>Сиденко Ю.А., Комкина Н.Г.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ У БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ | 140 |
| <i>Татьянченко В.К., Богданов В.Л.</i> КЛИНИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО БОЛЕВОГО МИОФАСЦИАЛЬНОГО СИНДРОМА ТАЗОВОГО ДНА | 144 |
| <i>Татьянченко В.К., Богданов В.Л., Красенков Ю.В., Фирсов М.С.</i> НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНЫХ ПРОЦЕССОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ | 147 |
| <i>Тимофеева Л.А., Алешина Т.Н.</i> ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАДИОНУКЛИДНОЙ СЦИНТИГРАФИИ ПРИ ОПУХОЛЕВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ | 150 |
| <i>Успенская О.А., Шевченко Е.А., Александров А.А., Голдобина П.В.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЯДА РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩИХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ДОМАШНЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ..... | 153 |
| <i>Фомкина О.А., Бикбаева Т.С.</i> ДЕРМАТОГЛИФИКА ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ..... | 157 |
| <i>Эрастов Е.Р.</i> МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НЕЙРОНОВ КРАСНОГО ЯДРА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОДНОКРАТНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК ДО «ОТКАЗА» НА ФОНЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОЗОНИРОВАННОГО ИЗОТОНИЧЕСКОГО РАСТВОРА..... | 160 |

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ЯЗЫКЕ ПОСРЕДНИКЕ

Ганина О.Г.

старший преподаватель кафедры физики, математики и медицинской информатики, Астраханский ГМУ, Россия, г. Астрахань

В статье обозначены основные направления возникновения трудностей лексической детализации, с которыми сталкивается преподавательский состав, при проведении занятий по физике на английском языке с иностранными гражданами. Несоответствие переводной литературы и англоязычных первоисточников приводит к возникновению недопонимания у учащихся, получивших первоначальные знания по физике в англоговорящих странах.

Ключевые слова: физика, преподавание на иностранном языке, преподавание на языке посреднике.

В последнее время все больше вузов разных стран, подчиняясь современным тенденциям интернационализации высшего образования, вводят обучение на иностранном языке. К положительным результатам такого «нововведения» является приток иностранных студентов из стран, в которых государственным языком является английский, а так же повышение профессионального уровня преподавательского состава, что приводит к возрастанию академической мобильности учебного заведения [1].

Преподавание физики в медицинских вузах на языке посреднике сталкивается с общими проблемами при освоение дисциплины. Это низкий уровень базовой подготовки, неоднородный состав групп, низкий уровень мотивации студентов и т. д.

Традиционные для всех преподавателей трудности при работе в иностранных группах усиливаются благодаря обширности региона приехавших для обучения студентов. Это приводит к тому, что в группах обучаются студенты прошедшие разные стандарты образовательной программы.

Не беря во внимание, индивидуальные особенности (возрастные, этнологические, языковые, адаптивные), необходимо отметить, что трудности возникают не только на этапе передачи данных от преподавателя слушателю, а так же на этапе подготовки теоретического материала. Среди таких трудностей могут быть выделены следующие:

1) Разночтения в названиях правил и законов, принятых в литературе по физике на английском языке.

Так, например, школьная учебная программа в нашей стране, при рассмотрении преломления света на границе раздела двух прозрачных сред, называет математическую запись закона «Закон преломления света». При дословном переводе на английский язык названия можно встретить недопони-

мание со стороны студентов которые положительно реагируют только на название «Закон Снеллиуса (Снелля, Снелла)» [3, с.136; 4, с. 1057-1060].

2) Разночтения в символическом обозначении физических величин.

Например, запись в учебнике РФ выглядит так: S – площадь, ν – частота, соответственно запись физических величин из учебника на языке посреднике (английском языке): A – area, f – frequency и др. [3, с.60, 96]

3) Несовпадение названия физических величин с дословным переводом или отсутствие названий так таковых.

Наглядным примером может служить силовая характеристика электрического поля – « E », в изданиях по физике фигурирующая как «напряженность», но полностью утратившая свою обособленность в английском варианте – «electric field» (электрическое поле). В разделе «Поглощение света веществом» используется D – оптическая плотность вещества, а данной теме в английском эквиваленте встречается вариант A – absorption. [4, с. 688-690]

4) Больше споров могут вызвать авторство методик.

Так, хотя первое неинвазивное (бескровное) измерение артериального давления было использовано в конце XIX века Рива Роччи (Riva-Rossi, 1896). Этот метод мало упоминается в учебной литературе РФ, но большое внимание уделяется, русскому хирургу Короткову Н. С. (1905), и разработанному аускультативному методу измерения артериального давления, который и был назван его именем и считается эталонным. Чаще всего Н. С. Коротков не упоминается в зарубежной литературе.

Из выше перечисленного видно, что обучение иностранных граждан на языке посреднике связано не только с трудностями языкового общения, но в дальнейшем непониманием предмета в целом. Студенты, выбирающие обучение на языке посреднике, предполагают, что обучение будет проходить не только в комфортной языковой среде, но и базироваться на традиционных, наглядных образах.

Поэтому сталкиваясь с новым типом изложения научного материала, теряют мотивацию к обучению.

Кроме того, необходимо учесть то, что в дальнейшем иностранным студентам, обучающимся в ВУЗах РФ, предстоит сдача квалификационных экзаменов на языке посреднике для подтверждения диплома. Удаление от требований обучения принятого в странах с государственным английским языком, приводит к снижению работоспособности индивидуумов, обострению проблем адаптации студентов в коллективе. Для избегания спорных моментов и повышения взаимопонимания студенческого коллектива и преподавателя, можно рекомендовать использовать для подготовки к занятиям по физике на языке посреднике литературу не переводного характера, на базе которой формировать методические пособия, необходимые для проведения занятий.

Список литературы

1. Быкова, Н. Обучение в вузе на английском: за и против [Электронный ресурс] / Н. Быкова. – Режим доступа: <http://www.strf.ru>.

2. Генденштейн Л. Э. Физика. 10 класс. Ч. 2. Ч.1 : учеб. Для учащихся общеобразоват. Организаций (базовый и углубленный уровни) [Текст] / Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик; под ред. В. А. Орлова. – М.: Мнемозина, 2009. – 352 с.

3. Stephen D. Bresnick, M. D. High-Yield Physics [Текст]/ M. D. Bresnick, D. Stephen – USA, 1996. – 226 p.

4. Young Hugh D., Freedman Roger A. University Physics, 9th Edition [Текст] / Young Hugh D., Freedman Roger A. – USA, 1998. – 1484 p.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТЕРЖНЕВЫМ ЭЛЕКТРОД-ИНСТРУМЕНТОМ В ПАССИВИРУЮЩЕМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ

Заринов А.А.

аспирант кафедры ВВТиС Уфимского государственного авиационного
технического университета,
Россия, г. Уфа

Для моделирования процесса электрохимического формообразования в пассивирующем электролите используется немонотонная зависимость плотности тока от анодного потенциала. При этом обрабатываемая поверхность разделяется на три участка: активного растворения, отсутствия растворения (на падающей части зависимости) и слабого растворения при малых плотностях тока.

Ключевые слова: анодный потенциал, немонотонная зависимость, теория функций комплексного переменного.

Рассмотрим плоскую задачу о распределении электрического поля между круглым ЭИ радиуса R и плоским анодом (рис. 1,а). Центр круга находится на расстоянии h от анода ADA'' .

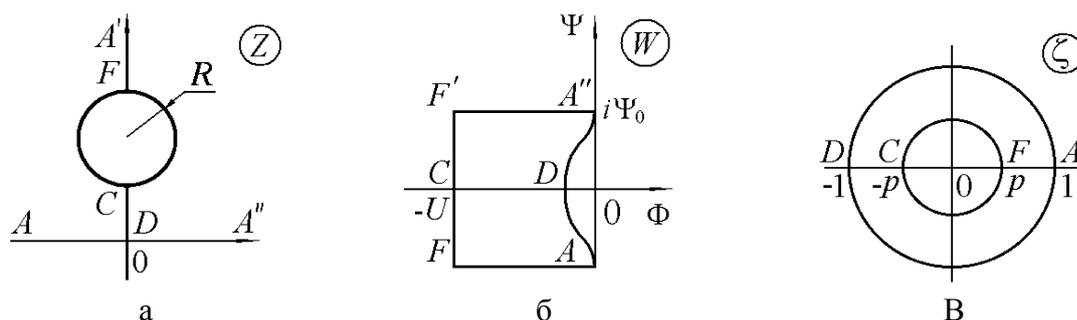


Рис. 1. Формы области на плоскостях: а – физической; б – комплексного потенциала;
в – параметрической плоскости

Примем во внимание, что электродный потенциал анода зависит от плотности тока, т.е. $\Phi_a = \Phi(J)$. При этом на плоскости комплексного потенциала $W = \Phi + i\Psi$ (Φ – электрический потенциал, Ψ – функция тока) областью соответствующей межэлектродному пространству (МЭП) является криволинейный четырехугольник ширины U (напряжение между электродами),

высоты $2\psi_0 = I/\kappa$, где I – ток, протекающий в ячейке единичной толщины, κ – электропроводность электролита (рис. 1,б).

В качестве параметрической области выберем кольцо плоскости ζ (рис. 1,в). Конформное отображение физической плоскости Z на ζ осуществляется функцией

$$\zeta = \frac{z - i\sqrt{h^2 - R^2}}{z + i\sqrt{h^2 - R^2}}, \quad p = \frac{\sqrt{h+R} - \sqrt{h-R}}{\sqrt{h+R} + \sqrt{h-R}}. \quad (1)$$

Функция, осуществляющая обратное отображение и ее производная равны

$$z = -i\sqrt{h^2 - R^2} \frac{\zeta + 1}{\zeta - 1}, \quad \frac{dz}{d\zeta} = i\sqrt{h^2 - R^2} \frac{2}{(\zeta - 1)^2}. \quad (2)$$

Конформное отображение ζ на W должно удовлетворять следующим условиям:

- на FA и $F'A'$ $\text{Im}W = \mp \frac{I}{2\kappa}$;
- на FCF' $\text{Re}W = -U$;
- на ADA' $\Phi_a = \Phi(J)$. (3)

Конформное отображение $W(\zeta)$ будем искать в виде

$$W = \frac{I}{\pi\kappa} \left(\frac{1}{2} \ln \zeta + \sum_{m=1}^{\infty} c_m \left(\zeta^m - \frac{p^{2m}}{\zeta^m} \right) - \sum_{m=1}^{\infty} c_m (1 - p^{2m}) - i \frac{\pi}{2} \right),$$

где первое слагаемое производит отображение на прямоугольник, ряд используется для учета зависимости анодного потенциала. Отметим, что

$$U = -\frac{I}{\pi\kappa} \left(\frac{1}{2} \ln p - \sum_{m=1}^{\infty} c_m (1 - p^{2m}) \right). \text{ Производная}$$

$$\frac{dW}{d\zeta} = \frac{I}{\pi\kappa} \frac{1}{\zeta} \left(\frac{1}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} m c_m \left(\zeta^m + \frac{p^{2m}}{\zeta^m} \right) \right), \quad (4)$$

Величина, комплексно сопряженная напряженности определяется производной

$$\frac{dW}{dZ} = \frac{dW}{d\zeta} \left(\frac{dZ}{d\zeta} \right)^{-1} = -i \frac{I}{2\pi\kappa\sqrt{h^2 - R^2}} \left(\frac{1}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} m c_m \left(\zeta^m + \frac{p^{2m}}{\zeta^m} \right) \right) \frac{(\zeta - 1)^2}{\zeta}. \quad (5)$$

Коэффициенты c_m выбираются так, чтобы удовлетворить условию на аноде (3). Задача решается в безразмерном виде. Безразмерные переменные: координаты, комплексный потенциал, электрический потенциал и функция тока, плотность тока (напряженность)

$$z = \frac{Z}{\sqrt{h^2 - R^2}} = x + iy, \quad w = \frac{W\kappa}{I}, \quad \phi = \frac{\Phi\kappa}{I},$$

$$\psi = \frac{\Psi_k}{I}, \quad j = \frac{J_k \sqrt{h^2 - R^2}}{I} = \frac{dw}{dz}. \quad (6)$$

При переменном анодном потенциале вектор плотности тока на анодной границе имеет как нормальную, так и тангенциальную составляющие. Предполагается, что анодный потенциал зависит только от нормальной составляющей $\phi_a = \phi_a(j_n)$. В качестве примера рассмотрим аппроксимирующую зависимость вида (рис. 2)

$$j_n(\phi) = \frac{1}{10} \left(\operatorname{tg} \frac{k\phi}{2} - \frac{k\phi}{12} - \frac{(k\phi)^2}{3} \right). \quad (7)$$

Такая немонотонная зависимость характерна для обработки в пассивирующих электролитах.

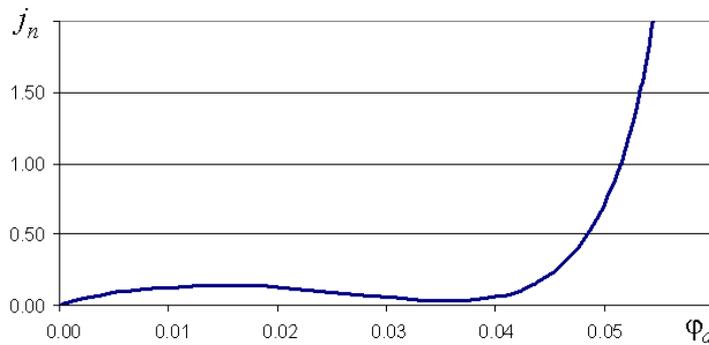


Рис. 2. График аппроксимирующей зависимости (7) для $k=50$

Задача решается методом коллокаций. В суммах (3)-(5) сохраняется конечное число n слагаемых, а условие (7) выполняется в дискретных точках $\zeta_m = e^{i\sigma_m}$, $m = 1, \dots, n$. Полученная таким образом система нелинейных уравнений решается методом Ньютона с регулированием шага.

Результаты решения приведены на рис. 2' – 5.

На рис. 2' показана расчетная конфигурация на плоскостях z и w .

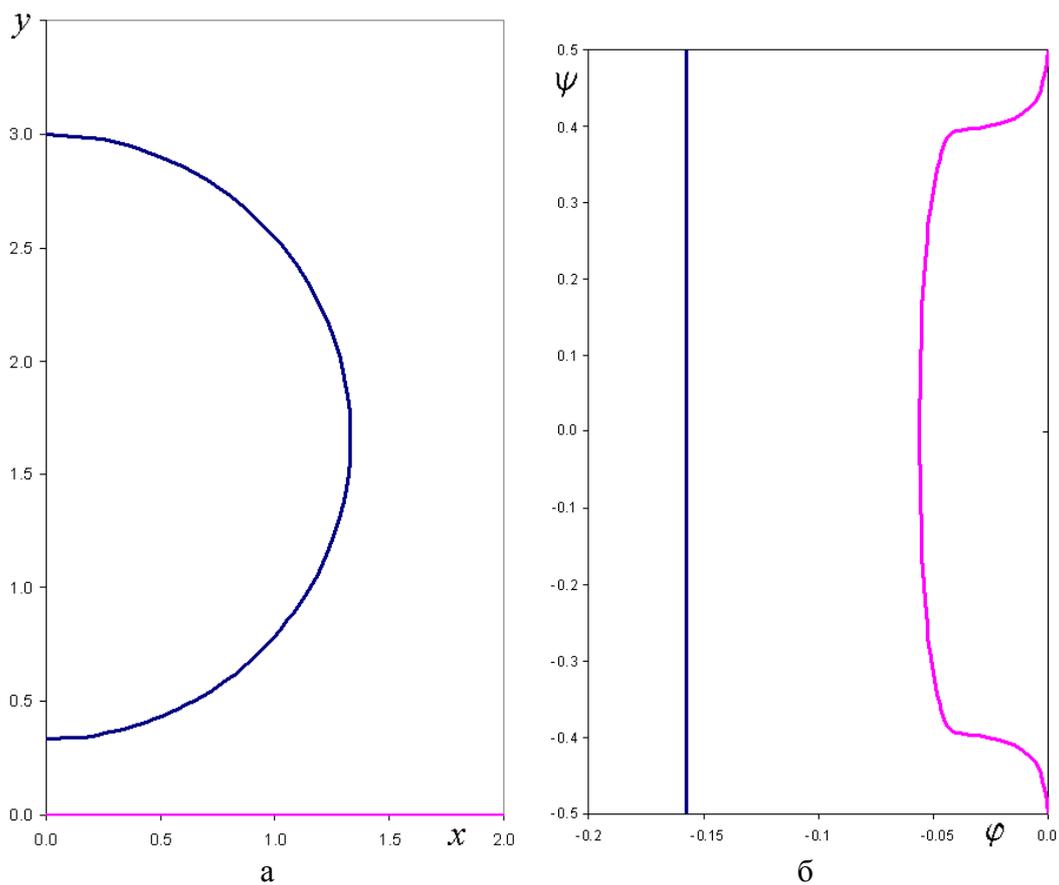


Рис. 2'. Формы области на плоскостях: а – физической z ;
б – комплексного потенциала w

На рис. 3 показано распределение потенциала по поверхности анода, на рис. 4 – распределение тангенциальной составляющей и полной безразмерной плотности тока, на рис. 5,а – нормальной составляющей безразмерной плотности тока.

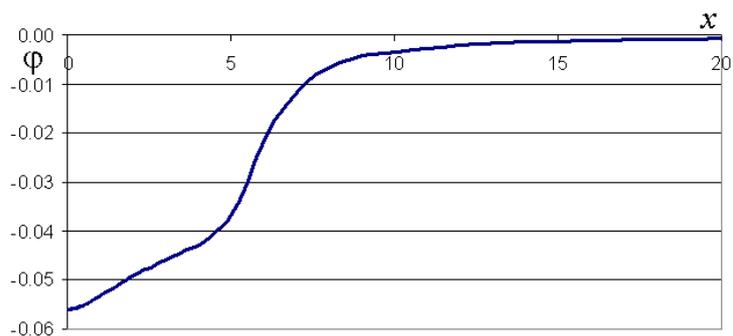


Рис. 3. Распределение потенциала по поверхности анода

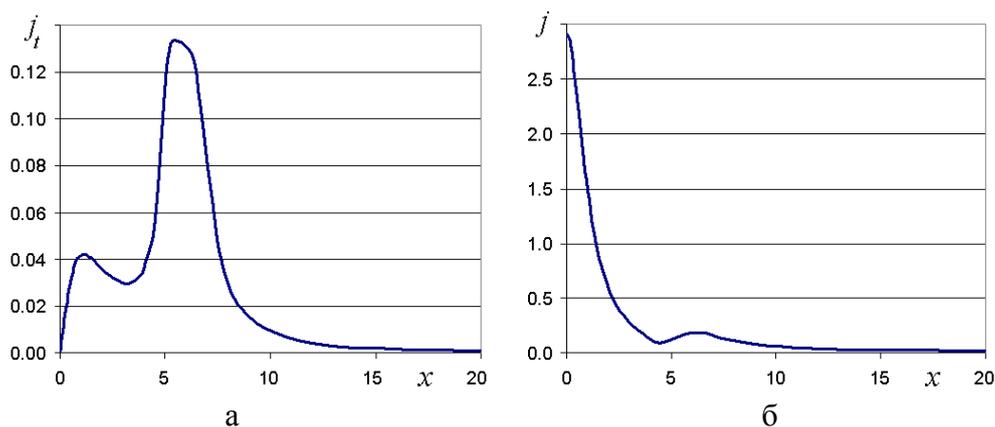


Рис. 4. Распределение плотности тока по поверхности анода:
 а – тангенциальной составляющей; б – полной плотности тока

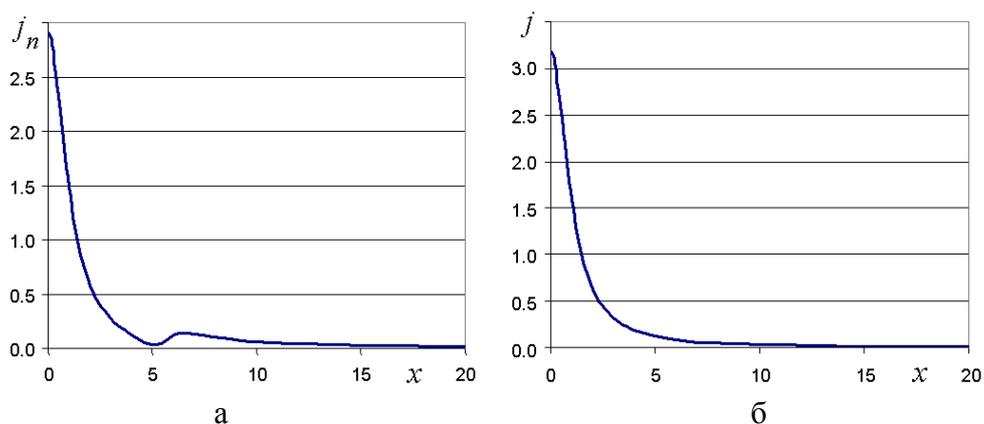


Рис. 5. Распределение нормальной составляющей плотности тока по поверхности анода:
 а – для зависимости (7); б – для эквипотенциального анода

На рис. 5,б для сравнения приведено распределение плотности тока для эквипотенциального анода. Видно, что переменность анодного потенциала может приводить к существенному перераспределению нормальной составляющей плотности тока, участвующей в реакции электрохимического растворения.

Перераспределение плотности тока также иллюстрируется на рис. 6, где изображены линии тока для переменного и постоянного анодного потенциала. Видно выдавливание линий тока от центра на периферию из-за переменности анодного потенциала.

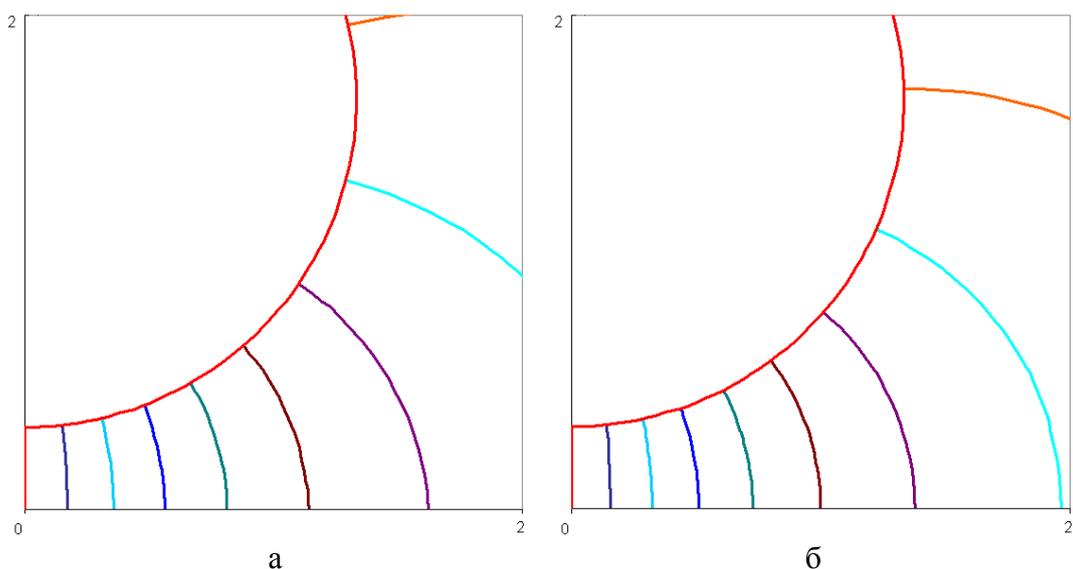


Рис. 6. Линии тока в МЭП: а – для зависимости (7);
б – для эквипотенциального анода

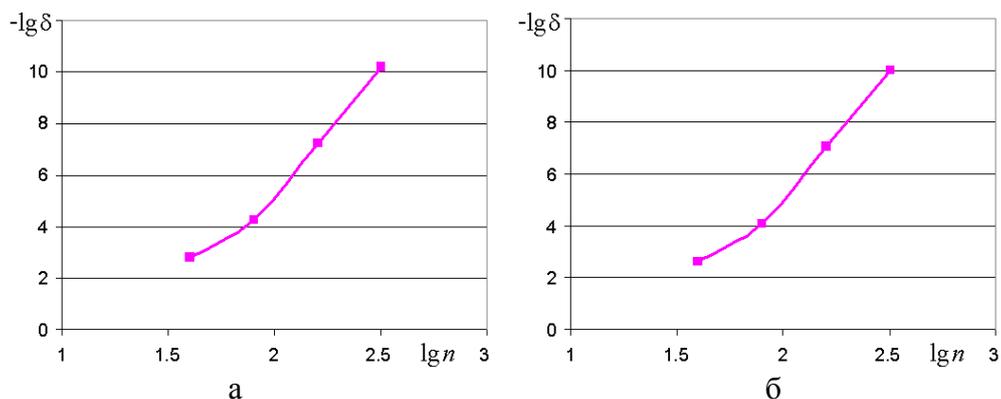


Рис. 7. Оценка погрешности параметров в точке D:
а – потенциала; б – плотности тока

На рис. 7 показана фотография поверхности, полученная при обработке сферическим ЭИ углеродистой стали марки 65Г в 8%-м водном растворе нитрата натрия при нормальных условиях [1]. Оптический анализ образца показал, что на его поверхности образовались 3 характерных зоны, находящиеся в области различных значений анодного потенциала и плотностей тока. Зона 1 находится вблизи оси ЭИ, поверхность катода, соответственно, на минимальном расстоянии от анодной поверхности. Плотность тока для зоны 1- максимальна. Состояние этой зоны электрохимически соответствует условиям активного растворения. Зона 2 (светлого цвета) соответствует области пассивного состояния поверхности, о чем свидетельствует отсутствие на ней следов электрохимического воздействия. И, наконец, зона 3, имеющая серый цвет, соответствует области слабого анодного растворения (приводящего к ухудшению качества поверхности).

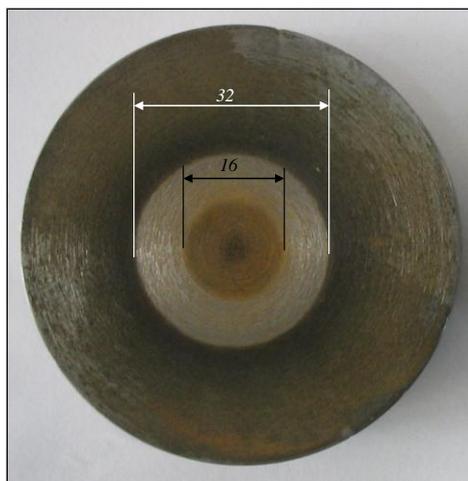


Рис. 7. Вид поверхности исследуемого образца

Из сопоставления зависимости (7) (см. рис.2), кривых распределения плотностей тока по координате и фотографии общего вида обработанной поверхности можно предположить, что зона 2, где железо находилось в пассивном состоянии и отсутствовало растворение, соответствует падающей части характеристики (7). Зона 1, где протекали процессы активного электрохимического растворения, соответствует возрастающей части характеристики, находящейся за зоной уменьшения плотности тока. Зона 3, где протекали процессы слабого электрохимического растворения соответствует возрастающей части характеристики (7) в области малых плотностей тока.

Вывод: В данной работе предложен численно-аналитический метод и решена задача о распределении электрического поля и поля токов между круглым электродом-инструментом и плоским анодом в условии переменности анодного потенциала с немонотонной зависимостью нормальной составляющей плотности тока от анодного потенциала.

Исследования показали, что переменность анодного потенциала приводит к уменьшению плотности тока в зоне активного растворения и вытеснению линий тока на периферию.

Сравнение с натурным экспериментом показали качественное совпадение с полученными расчетными данными.

Список литературы

1. Житников В. П., Зайцев А. Н. Импульсная электрохимическая размерная обработка. М.: Машиностроение, 2008, – 413с.
2. Житников В.П., Ошмарина Е.М., Федорова Г.И. Использование разрывных функций для моделирования растворения при стационарном электрохимическом формообразовании // Изв. Вузов. Математика. – 2010, № 10. – С. 77-81.
3. Житников В.П., Ошмарина Е.М., Федорова Г.И. Точные решения двух задач предельного квазистационарного электрохимического формообразования // Известия вузов. Математика, 2011. №12. – С. 21-29.

ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кушнир-Чекалина Л.Н.

старший преподаватель, магистр,
Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет,
Казахстан, Западно-Казахстанская область, г. Уральск

Носова С.А.

старший преподаватель, магистр,
Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет,
Казахстан, Западно-Казахстанская область, г. Уральск

Кадирова Ж.К.

старший преподаватель, магистр,
Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет,
Казахстан, Западно-Казахстанская область, г. Уральск

Абдрахманова Д.Ж.

старший преподаватель, магистр,
Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет,
Казахстан, Западно-Казахстанская область, г. Уральск

В статье рассмотрена методика преподавания физики на основе современных методов обучения в высших учебных заведениях. Данный метод позволил повысить успеваемость по предмету, а также повышение заинтересованности студентов к дисциплине. В результате применения инновационных технологий создаются условия для отношений творческого сотрудничества между преподавателем и студентами.

Ключевые слова: образование, методика, физика, методы, инновационный метод.

В настоящее время в Казахстане идет становление новой системы образования, ориентированного на вхождение в мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса. Происходит модернизация образовательной системы – предлагаются иное содержание, подходы, поведение в обучении.

Так как в Казахстане введена кредитная система образования, которая подразумевает в себе то, что студент должен самостоятельно формировать навыки добывания новых знаний, собирать и анализировать необходимую информацию, уметь выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения. Стало очевидно, что актуальным в педагогическом процессе становится использование инновационных технологий. Эти технологии предполагают принципиально новые способы, методы взаимодействия преподавателей и студентов, обеспечивающие эффективное достижение результата.

Исходя из этого была поставлена цель: повысить успешность обучения по предмету, создав условия для формирования положительной мотивации к учению с применением инновационных технологий при обучении физике.

Для реализации поставленных целей использованы элементы современных образовательных технологий, т.е. учебный процесс построен следующим образом:

1. Получение новых знаний осуществляется при помощи компьютерных демонстраций, электронных учебников, компьютерных программ моделирования и демонстрационного эксперимента, а также компьютерных лабораторных работ.

2. При усвоении и закреплении полученных знаний используются компьютерные демонстрации, электронные учебники, компьютерное тестирование самоконтроля, компьютерные лабораторные работы, компьютерные программы моделирования, компьютерные научно-исследовательские работы учащихся.

3. Контроль полученных знаний производится при помощи компьютерного тестирования, компьютерных лабораторных работ, творческого экзамена с применением компьютерных технологий.

Результатом проводимой работы и внедрения данной системы явилось:

1. Повышение эффективности обучения.

2. Повышение заинтересованности большей части учащихся к изучению предмета.

3. Образование тесных взаимных связей между компонентами модели и использование результатов работы по одному из компонентов для реализации задач других компонентов.

4. Повышение успеваемости по физике.

Главная педагогическая цель любой инновационной технологии – формирование различных ключевых компетенций, под которыми в современной педагогике понимаются комплексные свойства личности, включающие взаимосвязанные знания, умения, ценности, а также готовность мобилизовать их в необходимой ситуации. В процессе применения технологий студент учится целеполаганию, самопланированию, самоорганизации, самоконтролю и самооценке. Это дает возможность ему осознать себя в деятельности, самому определить уровень освоения знаний, видеть пробелы в своих знаниях и умениях. В результате применения инновационных технологий создаются условия для отношений творческого сотрудничества между преподавателем и студентами. Практика показала, что эти технологии позволяют активизировать познавательный интерес студентов к физике, учитывают индивидуальные особенности и позволяют выстраивать траекторию развития каждого студента.

Результаты исследований американских психологов подтверждают, что креативность имеет общую основу независимо от сферы деятельности, нарабатанная на одном материале, может быть перенесена на другой материал. Это говорит о том, что применение инновационных технологий при обуче-

нии физики позволит в дальнейшем моим студентам применять свои знания и умения в различных областях своей практической деятельности.

Список литературы

1. Астафьева, Е.Н., Филатова Л.В. Информационные технологии в системе повышения квалификации работников образования: / Е.Н. Астафьева. – М., 2011. – 205 с.
2. Африна, Е.И. Использование электронной почты на уроках физики / Е.И.Африна // Вопросы Интернет-образования. – 2003. – 153с.
3. Баранова Ю. Ю. Методика использования электронных учебников в образовательном процессе/ Ю.Ю.Баранова // Информатика и образование. – 2000. – 147 с.
4. Белостоцкий П.И., Максимова Г.Ю., Гомулина Н.Н. Компьютерные технологии: современный урок физики и астрономии / П.И. Белостоцкий // Первое сентября. Физика. – 2009. – 140 с.
5. Гомулина Н.Н., Михайлов СВ. Методика использования интерактивных компьютерных курсов с элементами дистанционного образования / Н.Н. Гомулина // Физика. – 2000. – 210 с.
6. Гузеев В.В. Методы и организационные формы обучения/В.В.Гузеев // Народное образование. – 2009. – 128 с.
7. Кавтрев А. Ф. Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика 1.0» / А.Ф. Кавтрев // ООО «Физикон». – 2000. – 50с.

АНАЛИЗ ФИЛАМЕНТАЦИИ МОЩНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ КАРТИН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЗОВЫХ И АМПЛИТУДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОВОГО ПОЛЯ

Минина О.В.

аспирант Томского государственного университета,
Россия, г. Томск

Булыгин А.Д.

научный сотрудник Института оптики атмосферы им В.Е. Зуева,
канд. физ.-мат. наук,
Россия, г. Томск

На основе численного решения нелинейного уравнения Шредингера были получены распределения амплитудных и фазовых характеристик светового поля, которые позволили проанализировать картину филаментации мощного фемтосекундного лазерного излучения.

Ключевые слова: самофокусировка, филаментация, дифракционно-лучевая трубка.

На сегодняшний день использование явления филаментации мощных фемтосекундных лазерных импульсов в задачах атмосферной оптики [1, 2] ограничивается из-за отсутствия точных количественных моделей, позволяющих прогнозировать распространение излучения в атмосфере.

Для решения этой проблемы в [3] была разработана методология усредненных по времени дифракционных лучей. Поскольку дифракционный луч явля-

ется нормалью к профилю фазы, то его можно считать формой представления фазы, и, следовательно, их использование способствует полноценному описанию картины филаментации (по сравнению только с амплитудным подходом).

Для моделирования распространения ультракороткого лазерного излучения в прозрачной среде использовалось нелинейное уравнение Шредингера (НУШ). В рамках приближений медленно меняющейся амплитуды светового поля и параксиального однонаправленного распространения волны при учете основных механизмов оптической нелинейности воздуха НУШ имеет следующий вид:

$$\left\{ \frac{\partial}{\partial z} - \frac{i}{2} \nabla_{\perp}^2 + i \frac{L_d}{L_{ds}} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right\} U(\mathbf{r}_{\perp}, z; t) - in_{NL} U(\mathbf{r}_{\perp}, z; t) + \alpha_{NL} U(\mathbf{r}_{\perp}, z; t) = 0$$

Здесь $U(\mathbf{r}_{\perp}, z; t) = E/E_0$ – медленно меняющаяся комплексная амплитуда электрического поля светового импульса, нормированная на максимальное значение E_0 ; ∇_{\perp}^2 – поперечный лапласиан; $L_{ds} = t_p^2 / k''$ – длина дисперсии импульса; $k'' = \partial^2 k / \partial \omega^2$ – дисперсионный коэффициент групповой скорости светового импульса; $L_d = k_0 R_0^2$ – длина дифракции; R_0 – радиус лазерного пучка; $k_0 = 2\pi / \lambda_0$ – волновое число; λ_0 – длина волны; n_{NL} – коэффициент нелинейного преломления за счет кубической и плазменной нелинейностей среды; α_{NL} – коэффициент нелинейного поглощения за счет многофотонной ионизации среды и разогрева плазмы. Для нахождения величины мгновенной плотности свободных электронов использовалось скоростное уравнение [3]. Расчет скорости фотоионизации среды проводился на основе модели Переломова-Попова-Терентьева [4].

Для фиксированных моментов времени картины филаментации импульсного лазерного излучения представлены на рисунке 1.

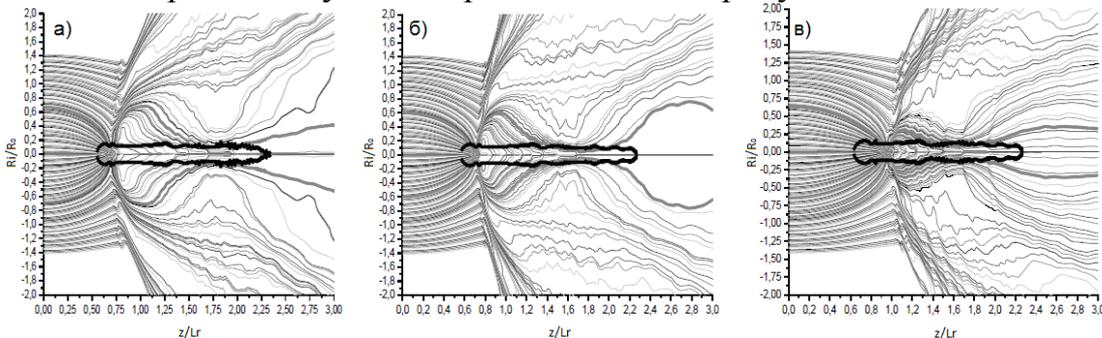


Рис. 1. Дифракционные лучи из различных временных срезов: а) $t/t_p=0.45$, б) $t/t_p=0$, в) $t/t_p=-0.45$. Черными линиями обозначены границы плазменного филамента, жирными серыми – границы энергетического резервуара

Видно, что для всех графиков прослеживается один и тот же характер взаимодействия частей пучка при распространении лазерного излучения. После первой фокусировки все лучи начинают расходиться, но лучи внешней части пучка поджимают лучи внутренней части к оси, что приводит к рефокусировке излучения и образованию второго фокуса. Однако к этому моменту внешняя часть пучка имеет слишком большую угловую расходимость и не

может обеспечить следующую рефокусировку внутренней части пучка. В результате образование следующего фокуса не происходит, плазменный канал прекращает свое существование, а вдоль оси пучка распространяется высокоинтенсивный световой канал с малой угловой расходимостью. Важно отметить, что энергия поступает в филамент не из всего пучка, а в основном из энергетически-пополняющей дифракционно-лучевой трубки или энергетического резервуара. А периферия пучка, слабее участвующая в энергообмене с филаментом, обеспечивает локализацию энергетического резервуара.

Кроме того во всех трех случаях на рисунке 1 на оси лазерного пучка формируются два фокуса. И хотя количество фокусов сохраняется, но расстояние между ними изменяется, что при рассмотрении их временной динамики позволяет говорить о движущихся фокусах.

На рисунке 2 приведены распределения интенсивности на оси пучка вдоль дистанции распространения для разных временных срезов.

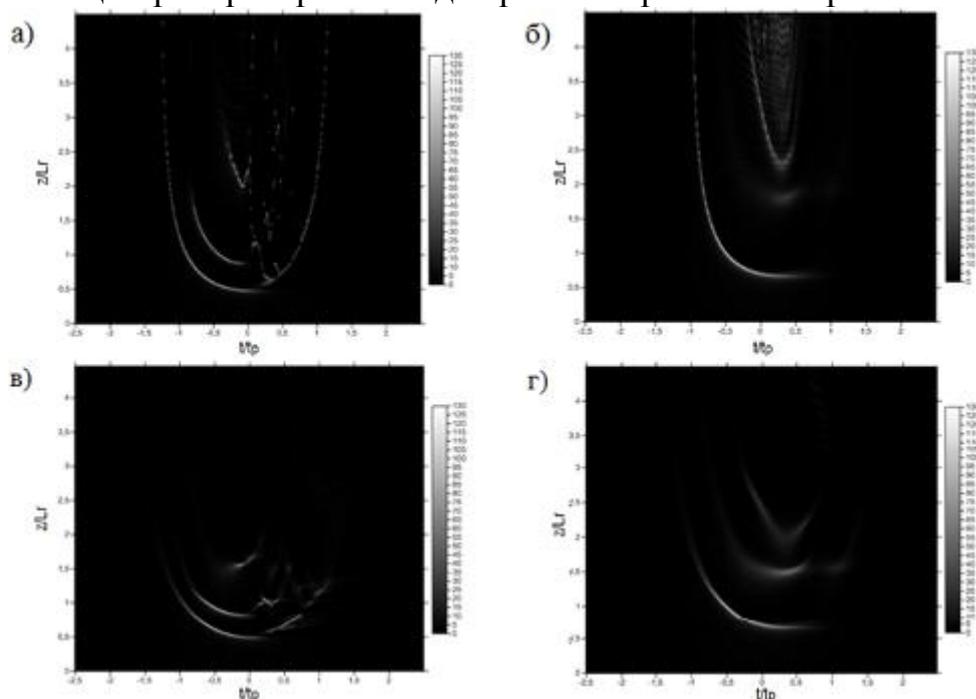


Рис. 2. Распределение интенсивности на оси лазерного пучка вдоль дистанции распространения z/Lr из различных временных срезов t/tp . Расчеты проводились для случаев:

- а) без дисперсии и без инерционности; б) без дисперсии и с инерционностью;
- в) с дисперсией и без инерционности; г) с дисперсией и с инерционностью

Во всех случаях из каждого временного среза реализуется до трех фокусов, но из-за возможного низкого значения интенсивности не все эти максимумы интенсивности являются плазмообразующими. Существенное значение уровня плазмы на больших дистанциях (даже при большой максимальной интенсивности) также не всегда реализуется (рис. 2а,б).

Из анализа рисунка 2 можно сделать вывод, что дисперсия вместе с дифракцией ограничивает скорость роста интенсивности, обусловленную нелинейными механизмами, приводит к уменьшению максимальной интенсивности и длины области филаментации. При отсутствии дисперсии, но при учёте инерционности (рис. 2б) из каждого среза по времени один лишь пер-

вый фокус дает существенный вклад в плазмообразование. Наличие же дисперсии (рис. 2в,г) разрушает этот сценарий, поскольку она приводит к дроблению профиля интенсивности по временной координате, и вклад в плазмообразование начинают вносить уже повторные фокусы из временных срезов, расположенных вблизи центрального среза.

Таким образом, амплитудно-фазовая картина филаментации мощного фемтосекундного лазерного излучения способствует пониманию физики процесса, а в дальнейшем позволит сделать и количественные оценки.

Список литературы

1. Rairoux P., Schillinger H., Niedermeier S. Remote sensing of the atmosphere using ultrashort laser pulses // Applied Physics B. – 2000. – V. 71. – P.573–580.
2. Cheng C.C., Wright E.M., Moloney J.V. Generation of electromagnetic pulses from plasma channels induced by femtosecond light strings // Physical Review Letters. – 2001. – V.87. – P.213001.
3. Землянов А.А., Булыгин А.Д., Гейнц Ю.Э. Дифракционная оптика светового филамента, образованного при самофокусировке фемтосекундного лазерного импульса в воздухе // Оптика атмосферы и океана. – 2011. – Т.24. – № 10. – С.839-847.
4. Переломов А.М., Попов В.С., Терентьев М.В. Ионизация атомов в переменном электрическом поле // ЖЭТФ. – 1966. – вып. 5. – С.13429-13434.

МОДЕЛЬ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КИНЕТИКУ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Назмудинова Л.Р.

старший преподаватель кафедры информационных технологий
Башкирского государственного университета,
Россия, г. Уфа

Назмудинов Ф.Ф.

доцент кафедры прикладной физики
Башкирского государственного университета, к.ф.-м.н., доцент,
Россия, г. Уфа

В статье рассматриваются особенности протекания химических процессов при воздействии на реагенты ВЧ электромагнитного поля. При этом происходит поглощение энергии поля и неравномерный нагрев реагирующих компонентов. Это приводит к нелинейным особенностям протекания реакции.

Ключевые слова: электромагнитное поле, кинетика реакции, нагрев, теплопроводность.

Представляет практический интерес использования ВЧ и СВЧ электромагнитного поля в различных технологических процессах. Нагрев с помощью электромагнитного поля часто позволяет сильно влиять на различные процессы [1-4]. Скорость химической реакции существенно зависит от температуры агентов [5]. Ускорить или инициировать химическую реакцию

можно воздействуя на реагенты ВЧ электромагнитным полем. [6-8]. В одномерном случае система уравнений описывающих кинетику химических реакций инициируемых электромагнитным нагревом представляют собой уравнение теплопроводности и уравнение Аррениуса:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - m \rho Q \frac{\partial \eta}{\partial t} + P(x, t)$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} = k_0 f(\eta) e^{-\frac{W}{RT}},$$

здесь $T(x, t)$ и $\eta(x, t)$ – температура и концентрация конечного продукта химической реакции, ρc , λ и m – объемная теплоемкость, теплопроводность и пористость исходного сырья, ρ – плотность, Q – тепловой эффект химической реакции, k_0 – константа скорости химической реакции, W – энергия активации, R – газовая постоянная. Функция $P(x, t)$ определяет плотность распределенных по объему тепловых источников.

Изменение диэлектрических свойств при нагреве обуславливает зависимость диэлектрической проницаемости среды от координаты. Плотность тепловых источников в слабопоглощающих диэлектриках представляется в виде:

$$P = 2q_0 \alpha(x, t) \exp\left(-\int_0^{\infty} 2\alpha(x', t) dx'\right)$$

где q_0 – интенсивность подаваемого излучения, α – показатель поглощения, определяемая частотой излучения и диэлектрическими свойствами исходного сырья и конечного продукта.

Если не учитывать зависимость коэффициента поглощения от температуры тепловые источники имеют вид:

$$P = 2\alpha q_0 \exp(-2\alpha x).$$

$\eta(x, t)$ определяется порядком реакции и имеет вид:

$$f(\eta) = (1 - \eta)^n, \quad n = 1, 2, \dots$$

Начальные и граничные условия принимаем в виде:

$$\eta(x, t = 0) = 0, \quad T(x, t = 0) = T_0, \quad \frac{\partial T(0, t)}{\partial x} = 0, \quad T(L, t) = T_0.$$

Система уравнений решалась методом конечных разностей по неявной схеме. При расчетах принимались следующие базовые значения параметров:

$q_0 = 10^5 \text{ Вт/м}^2$; $\lambda = 1 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$; $\rho c = 2 \cdot 10^6 \text{ Дж/м}^3 \cdot \text{К}$; $m = 0,3$; $\rho = 100 \text{ кг/м}^3$; $Q = 10^5 \text{ Дж/кг}$; $\alpha = 1 \text{ 1/м}$; $K_0 = 10^5 \text{ 1/с}$; $R = 8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $W = 10^5 \text{ Дж/м}$;

На рисунке представлены результаты расчетов. Кривые 1-3 соответствуют моментам времени 6000, 18000, 30000 с.

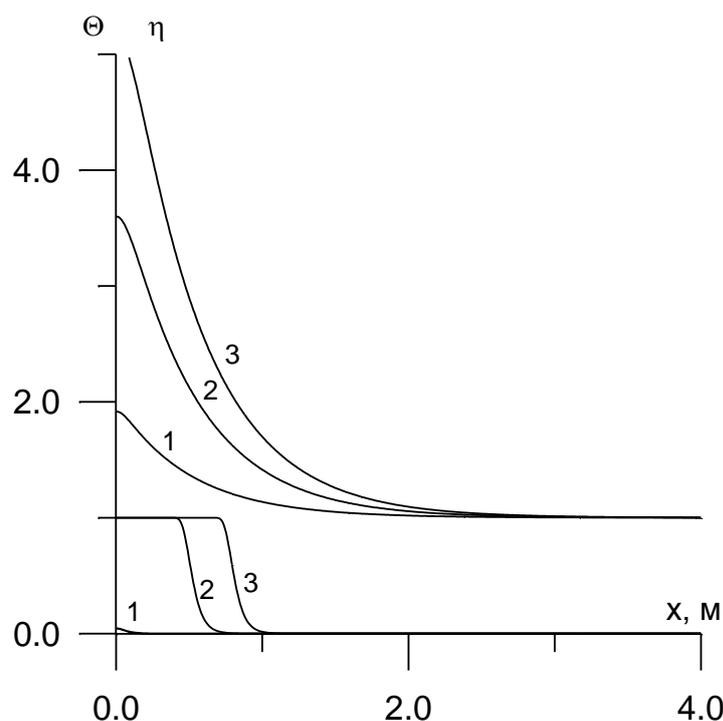


Рис. Распределение температуры и концентрации конечного продукта

Расчеты с различными параметрами показывают, что при уменьшении показателя поглощения излучения средой глубина области нагрева увеличивается. Изменение показателя поглощения возможно при изменении частоты электромагнитного излучения или путем добавления в реакционную смесь диэлектрически активного, но химически инертного вещества, не участвующего в химической реакции.

Увеличение температуры приводит к увеличению скорости химической реакции, однако чрезмерное увеличение температуры в области прореагировавших веществ часто нежелательно. Поэтому можно оптимизировать нагрев циклическим нагревом.

Список литературы

1. Архангельский Ю.С., Девяткин И.И., СВЧ-установки для интенсификации технологических процессов. Изд. Сарат. ун-та. – 1983. – 133 с.
2. Хабибуллин И.Л., Хамитов А.Т., Назмутдинов Ф.Ф. Моделирование процессов тепло- и массопереноса в пористых средах при фазовых превращениях, инициируемых микроволновым нагревом // Теплофизика высоких температур. – 2014. – Т. 52, № 5. – С. 727.
3. Хабибуллин И.Л., Назмутдинов Ф.Ф., К теории нагрева сред электромагнитным излучением // Вестник Башкирского университета. – 2014. Т. 19. № 2. С. 381-384.
4. Хабибуллин И.Л., Назмутдинов Ф.Ф., Габзалилов А.Ф. Автоволновой режим нагрева диэлектрических сред электромагнитным излучением // Теплофизика и аэромеханика. – 2010. – Т. 17. – № 2. – С. 229-236.
5. Бикбулатов И.Х., Шулаев И.С., Шулаев С.Н., Моделирование процессов тепло-массопереноса в электродинамических каталитических реакторах // Математические методы в технике и технологиях. – ММТТ–2000.: Сб. трудов Междунар. научн. конфер. Т.3. Санкт-Петербург: –2000. – С.110-113.
6. Ким Х.Я., Ким Х.Ч., Левданский В.В., Смолик И., Моровец П. Процессы переноса в пористых катализаторах в поле микроволнового излучения // ИФЖ – 2000. – Т. 73, № 4. – С.688 – 694.

7. Baghurst D.R., Mingos D.M.P. Design and application of a reflux modification for the synthesis of organometallic compounds using microwave dielectric loss heating effects // J. Organometall. Chem. –1990. – Vol.384.–p. 57.

8. Baghurst D.R. Chemical Application of Microwave Radiation. Oxford. –1993.

ТРАССОВЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В НИЖНИХ СЛОЯХ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА ТОМСКА

Смирнов С.С.

аспирант кафедры ОЭС и ДЗ радиофизического факультета
Томского государственного университета,
Россия, г. Томск

Гейко П.П.

профессор кафедры ОЭС и ДЗ радиофизического факультета
Томского государственного университета, д-р физ.-мат. наук, профессор,
Россия, г. Томск

Самохвалов И.В.

зав. кафедрой ОЭС и ДЗ радиофизического факультета
Томского государственного университета, д-р физ.-мат. наук, профессор,
Россия, г. Томск

С помощью газоанализатора, работающего в ультрафиолетовой области спектра, проведены трассовые измерения ряда малых составляющих атмосферы: SO₂, NO₂, O₃ и др. Минимально обнаружимые концентрации на трассе около 400 м составляют единицы ppb при времени накопления 2 мин. Приводятся результаты синхронных измерений в зимний период в г. Томск.

Ключевые слова: дифференциальная оптическая абсорбционная спектроскопия, газоанализатор, селективное поглощение газов, поперечное сечение поглощения, ультрафиолетовый диапазон спектра.

В последние годы для одновременного измерения малых концентраций загрязняющих газов в атмосфере в режиме реального времени широко применяется метод дифференциальной оптической абсорбционной спектроскопии (ДОАС). Отличительной особенностью этого метода и оптических методов в целом, является высокая чувствительность и избирательность, позволяющая определить концентрацию контролируемого вещества в присутствии большого количества других веществ. Основные принципы этого метода и его многочисленные приложения обобщены в монографии [1].

Излучение от источника излучения (лампы высокого давления) проходит сквозь ослабляющий слой атмосферы и его спектр, после нормировки на спектр исходного излучения анализируется и обрабатывается. С использованием базы спектральных данных газов удастся восстановить их интегральную по трассе концентрацию.

Математически интенсивность принятого излучения на заданной длине волны описывается уравнением (1).

$$I(\lambda) = A(\lambda) \cdot I_0(\lambda) \cdot \exp\{-L(\sum_{j=1}^J \sigma_j(\lambda)C_j + \sigma_M(\lambda)C_M + \sigma_R(\lambda)C_R)\}, \quad (1)$$

где $A(\lambda)$ – спектральная чувствительность, $I_0(\lambda)$ – исходная интенсивность, $\sigma_j(\lambda)$ – сечение селективного поглощения газами $\sigma_M(\lambda)$, $\sigma_R(\lambda)$ – сечения Ми и Рэлея, соответственно, C_j – концентрация j-го газа, C_M , C_R – концентрации аэрозольных и молекулярных рассеивателей.

Плавно изменяющиеся спектральные зависимости эффективности рассеяния Рэлея и Ми можно представить в виде полинома малого порядка. Поперечное сечение поглощения газами, может быть разделено на высокочастотную (дифференциальную) и низкочастотную части

$$\sigma_j(\lambda) = \sigma_{j0}(\lambda) + \sigma'_j(\lambda), \quad (2)$$

где $\sigma_{j0}(\lambda)$, $\sigma'_j(\lambda)$ – низкочастотная и высокочастотная части, соответственно.

Подставим выражение (2) в формулу (1), включая низкочастотную часть в полином:

$$I(\lambda) = A(\lambda) \cdot I_0(\lambda) \cdot \exp\{-L\sum_{j=1}^J \sigma'_j(\lambda)C_j + \sum_p b_p \lambda^p\}, \quad (3)$$

где $\sum_p b_p \lambda^p$ – полином p – ого порядка.

Прологарифмируем уравнение (3) и включим эффективность рассеивания в полином, получим выражение (4), зависящие от оптической глубины, полинома p – порядка, концентрации и длины атмосферной трассы.

$$\ln(I(\lambda)/I_0(\lambda)) = -L \cdot \sum_{j=1}^J \sigma'_j(\lambda)C_j + \sum_p b_p^* \lambda^p, \quad (4)$$

где $\sum_p b_p^* \lambda^p$ – полином p – ого порядка, с включенной эффективностью рассеивания.

Уравнение (4) можно представить в дискретном виде:

$$S_k = \ln(I(\lambda_k)/I_0(\lambda_k)) = -L \cdot \sum_{j=1}^J \sigma'_j(\lambda_k)C_j + \sum_p b_p^* \lambda_k^p, \quad k=1, n \quad (5)$$

Здесь n- число дискретных отсчетов сигнала.

По сути (5) представляет собой систему линейных уравнений, которую можно переписать в матричном виде и использовать тот или иной численный метод, обеспечивающий лучшую устойчивость, например метод сингулярного разложения матриц [2].

В качестве измерительной системы в наших исследованиях, использовался прибор ДОАС-М1, в основу которого положен метод ДОАС. В состав газоанализатора входит источник ультрафиолетового (УФ) излучения (ксеноновая лампа высокого давления), приемо-передающий коаксиальный телескоп и ретрорефлектор, регистрирующее устройство (спектрограф и диодная линейка) и система обработки данных (компьютер с программным обеспече-

нием). Регистрирующая система позволяет фиксировать изменения в спектральном распределении принимаемого излучения, обусловленные поглощением излучения газовыми компонентами атмосферы при его прохождении по трассе между источником и приемником излучения.

Так как прибор работает в ультрафиолетовой области спектра (200 – 400 нм), это позволило провести комплекс (суточные и дневные) измерений концентраций основных загрязняющих веществ открытой атмосферы, таких как O_3 , SO_2 , NO_x , CH_2O и др. в городе Томске. Измерения проводились в зимний период 2015г. Измерительная трасса выбиралась в непромышленной южной части города.

За период измерений уровень загрязнения атмосферы в сравнение с существующей среднесуточной ПДК характеризуется как высокий для этилбензола (C_8H_{10}), озона (O_3), сероуглерода (CS_2), умеренный для диоксида азота (NO_2), оксида азота (NO) и низкий для диоксида серы (SO_2). Отмечены весьма значительные вариации средних суточных значений концентраций всех упомянутых газов. Установлено, что изменения содержания NO_2 и O_3 происходят в противофазе [3].

Для средних дневных значений концентраций C_8H_{10} , O_3 и NO_2 отмечено превышение с.с. ПДК в 95 %, 70 % и 40 % случаях измерений, соответственно. На рисунках 1, 2 представлены суточные хода значений концентраций озона и этилбензола, соответственно.

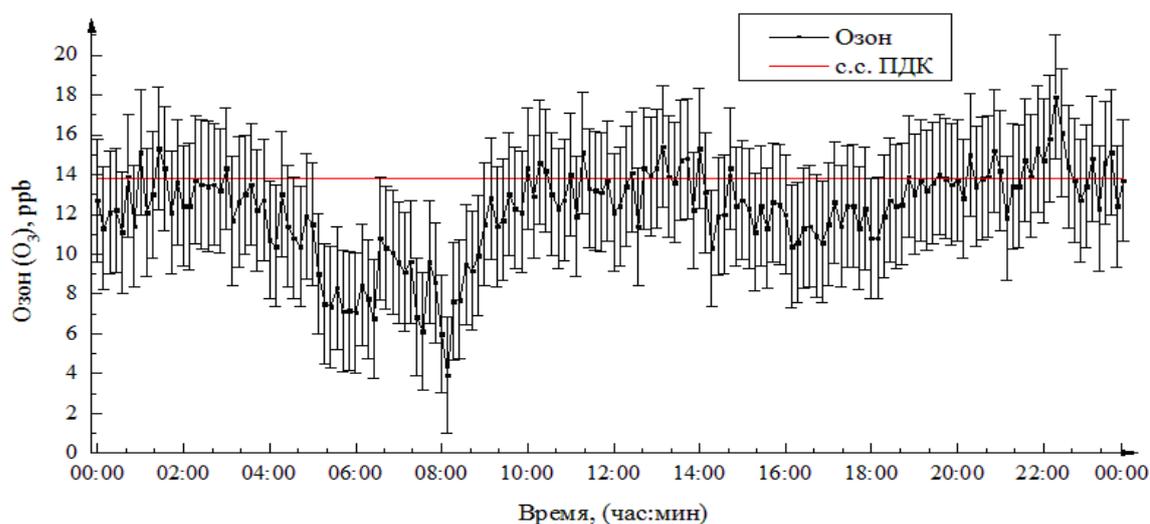


Рис. 1. Суточный ход значений концентраций озона (O_3)

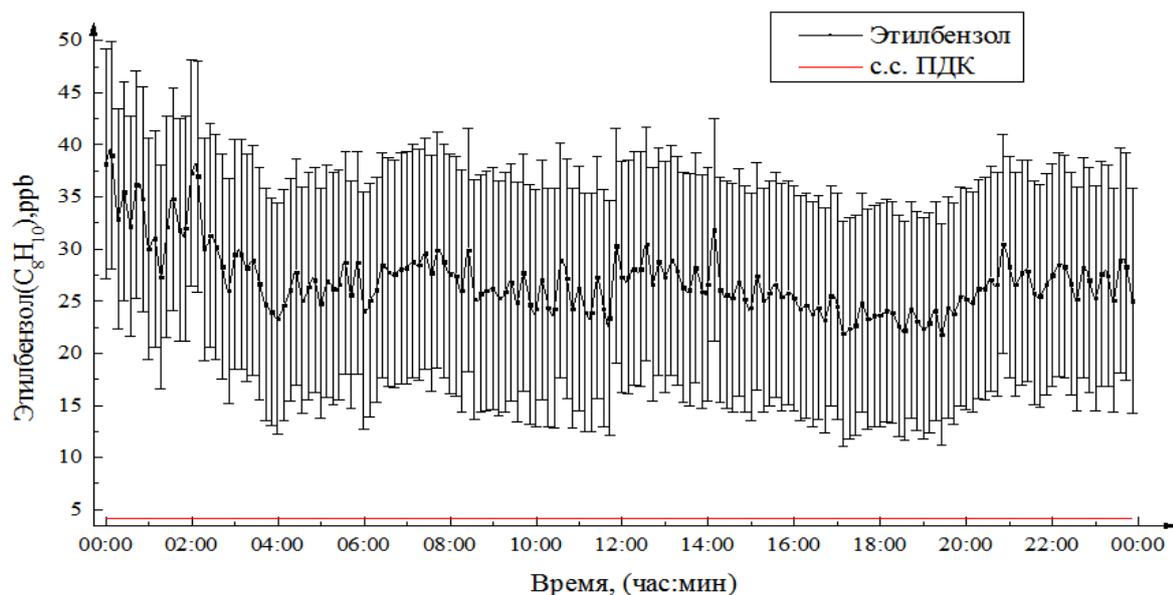


Рис. 2. Суточный ход значений концентраций этилбензола (C_8H_{10})

Анализ взаимосвязи появления высоких концентраций газов с направлением ветра приводит к выводу о том, что определяющим источником, обуславливающим вариации концентраций, являются фотохимические и окислительные процессы с участием выхлопных газов автотранспорта, а так же от мощности источников и стоков в тропосфере, зависящих как от внешних факторов, например, от величины притока УФ Б- радиации от Солнца, так и от внутренних, например, температуры воздуха, которая определяет скорость фотохимических реакций, интенсивность поступления газов – предшественников и т.п. [4].

Проведенные длительные синхронные измерения показали, что ДОАС газоанализатор может с успехом использоваться в дистанционном мониторинге малых газовых составляющих в приземном воздухе.

Список литературы

1. Platt U., Stutz J. Differential optical absorption spectroscopy. Springer-Verlag, New-York, Berlin, Heidelberg, 2008, 593p.
2. Хмелевцов С.С., Коршунов В.А., Вдовенков А.М. Ультрафиолетовый трассовый газоанализатор ДОАС-4Р. // Оптика атмосферы и океана. 2002. Т. 15. № 11. С. 998-1003.
3. Смирнов С.С., Гейко П.П., Самохвалов И.В. и др. Измерения атмосферных загрязнений трассовым газоанализатором УФ диапазона // Известия ВУЗов «Физика», 2013, Т. 56 № 8/3. С. 272-274.
4. Белан Б.Д. Озон в тропосфере. – Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2010, 488 с.

ОТРАЖЕНИЕ КОСОГО СКАЧКА УПЛОТНЕНИЯ ОТ СТЕНКИ

Упырев В.В.

аспирант Университета ИТМО,
Россия, г. Санкт-Петербург

В статье рассматривается регулярное и маховское (нерегулярное) отражение косоугольного скачка уплотнения от стенки. Описаны критерии перехода от регулярного отражения к нерегулярному: критерий фон Неймана, а также критерий стационарной маховской конфигурации. Построены графики зависимостей особых интенсивностей падающего скачка, соответствующих двум критериям перехода от регулярного отражения к нерегулярному. Продемонстрирована область неоднозначности решения, в которой условиями динамической совместности не запрещается и регулярное, и маховское отражение. Описаны области, в которых переход от одного типа отражения к другому возможен только скачком, а также области возможного плавного перехода. Построены графики зависимости величины этого скачкообразного изменения интенсивности отраженного разрыва от интенсивности падающего скачка. Представлены зависимости интенсивности отраженного разрыва от интенсивности падающего на стенку скачка для всех типов отражений. Рассматривается задача расчета ударно-волновых структур в калорически несовершенном газе. Представлены общие сведения о калорически и термически несовершенном газе. Приведены зависимости показателя адиабаты от температуры для двухатомного газа. Выполнено сравнение этой зависимости с линейной аппроксимацией. С учетом реальных свойств газа для различных исходных температур рассчитано отражение скачка уплотнения от стенки.

Ключевые слова: ударная волна, скачок уплотнения, маховское отражение, критерий фон Неймана, парадокс фон Неймана, калорически несовершенный газ, показатель адиабаты.

Введение

Цель – представить основные сведения о задаче отражения косоугольного скачка уплотнения от стенки, плоскости и оси симметрии [1], а также выполнить параметрическое исследование интенсивности входящих и исходящих разрывов для различных возможных вариантов отражений, рассматривается регулярное и нерегулярное (маховское) отражение. С учетом реальных свойств газа для различных исходных температур рассчитано отражение скачка уплотнения от стенки.

В XXI – ом веке широко развернулись работы по летательным аппаратам со сверхзвуковой скоростью полета. Причем исследовался диапазон числа Маха $M=1.3-1.6$ для пилотируемых самолетов военного назначения, а также $M=3-4.5$ для ракет с прямоточным воздушно-реактивным двигателем. Выяснилось, что ударно-волновые структуры в воздухозаборниках на этих режимах ведут себя нестандартно [2]. При больших числах Маха существует гистерезис, т.е. при одном и том же числе Маха потока наблюдается две различные ударно-волновые структуры. Гистерезис может являться причиной возбуждения низкочастотных колебаний ударно-волновой структуры, подробно изученных в случае эжекторов и каналов с внезапным расширением сверхзвукового потока [3]. Это вызвало новую волну исследований в области взаимодействия ударных волн между собой и разных форм их отражения от

стенки [4, 5, 6, 7, 8, 9]. Современное состояние вопроса подробно освещено в монографии Бен-Дора [10].

Впервые задача отражения ударной волны (для нестационарного случая) рассмотрена в работах Э. Маха [11] и фон Неймана [12]. Они описали два вида отражения ударной волны от наклонной поверхности (рис. 1).

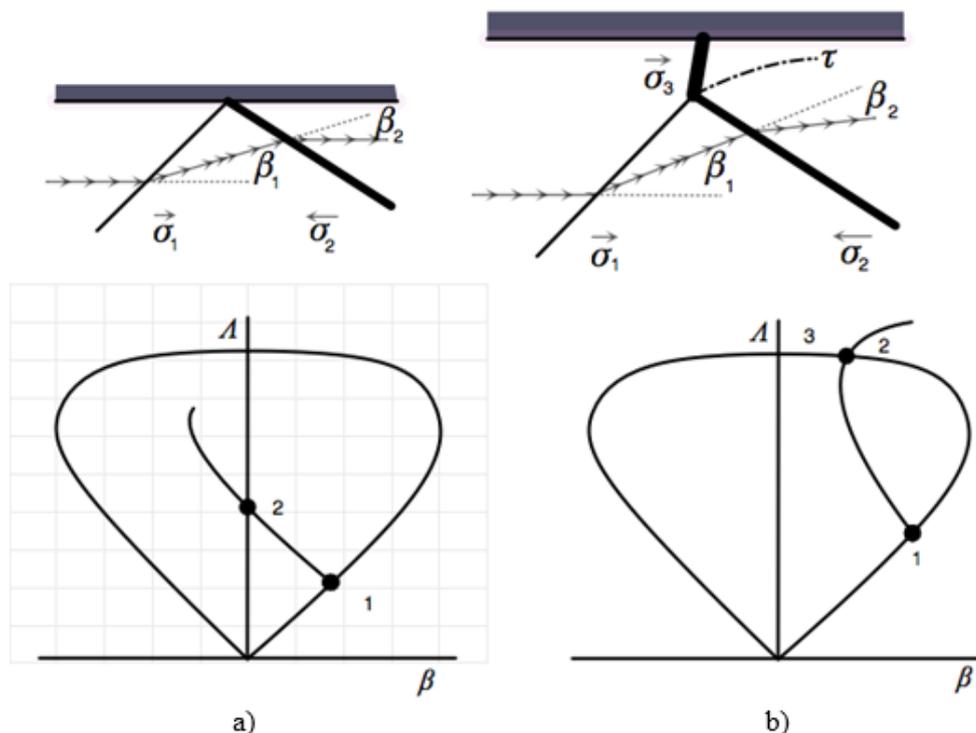


Рис. 1. Регулярное (а) и нерегулярное (б) отражение косоугольного скачка σ_1 от стенки

– *регулярное отражение* (РО), которое состоит из двух ударных волн: падающей волны, падающей на твердую поверхность, и отраженной, исходящей из точки падения (рисунок 1а);

– *нерегулярное отражение*, которое состоит из трех ударных волн – падающей, отраженной и главной – имеющих общую тройную точку (рисунок 1б). Такой вид отражения носит название Маховского (МО), а соответствующая конфигурация, если она не содержит других нормальных разрывов, – *тройной конфигурации* (ТК) ударных волн.

На рисунке 1: β_1 – угол разворота потока на падающем скачке, β_2 – угол разворота потока на отраженном скачке, L – логарифм интенсивности падающего скачка (отношение статического давления за скачком к давлению до него), σ_1 , – падающий, отраженный скачок и ножка Маха (главный скачок), соответственно. Стрелками показано направление скачка (правый или левый). В описании ТК фон Нейман предположил, что из тройной точки исходит тангенциальный разрыв (поверхность скольжения τ), разделяющий потоки за отраженной σ_2 и за главной σ_3 ударными волнами (Рисунок 1б).

Модель регулярного и нерегулярного отражения скачка от стенки или плоскости симметрии

В случае отражения скачка от стенки на плоскости поляр падающему косоугольному скачку соответствует точка 1 на основной поляре (рисунок 1 внизу), построенной по числу Маха M_1 невозмущенного течения.

При регулярном отражении (рисунок 1а) поляра, выпущенная из точки 1, соответствующая числу Маха M_2 за скачком 1, пересекает вертикальную координатную ось в точке 2, которая соответствует отраженному скачку 2. При этом суммарный угол разворота потока $\beta = \beta_1 - \beta_2 = 0$. Суммарная степень сжатия потока двумя скачками на плоскости поляр $\ln J_{1,2} = A_2 = A_1 + (A_2 - A_1)$, где A_1 – натуральный логарифм интенсивности падающего скачка σ_1 , а $(A_2 - A_1)$ – натуральный логарифм интенсивности отраженного скачка σ_2 .

Число Маха M_2 за первым скачком с интенсивностью J определяется уравнением [13]

$$M_2 = \sqrt{\frac{M_1^2 - (1 - E)(J + 1)}{EJ}}, \quad (1)$$

где E – ударная адиабата Рэнкина-Гюгонно

$$E = \frac{1 + \varepsilon J}{J + \varepsilon}. \quad (2)$$

Фон Нейман сформулировал "критерий отсоединения" (criterion detaching), в соответствии с которым переход от регулярного отражения к маховскому происходит в момент, когда вторичная поляра касается оси ординат (рисунок 2а и d). В его честь данный критерий называется критерием Фон Неймана.

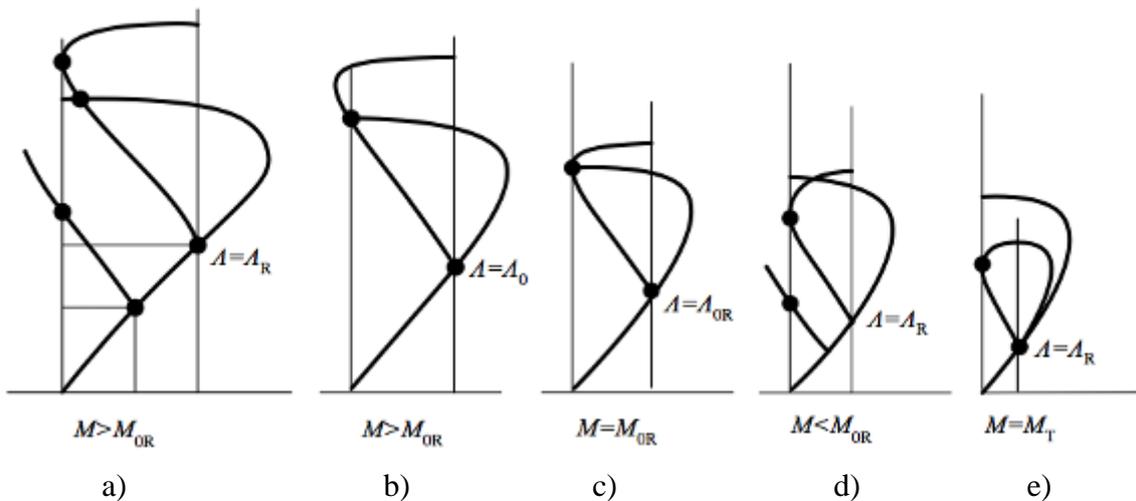


Рис. 2. Переход от регулярного отражения к маховскому

При заданном числе Маха касанию поляры оси ординат соответствует интенсивность скачка 1 равная J_R [14], которая определяется из решения следующего уравнения:

$$\sum_{n=0}^3 A_n x_R^n = 0, x_R = (1 + \varepsilon)M^2 / (J_R + \varepsilon), \quad (3)$$

где

$$\begin{aligned}
A_0 &= -(1-\varepsilon)^2 L^4, L = (J_R - 1) / (J_R + \varepsilon), \\
A_1 &= 2(1-\varepsilon)(3-\varepsilon)L^2 - 4(1-\varepsilon)(1-3\varepsilon)L^3 + (1-\varepsilon)^4 L^4, \\
A_2 &= 2L^2(1-2\varepsilon-\varepsilon^2) - 4L - 1, \\
A_3 &= 1.
\end{aligned}
\tag{4}$$

В уравнениях (3)-(4) $\varepsilon = (\gamma - 1) / (\gamma + 1)$, где γ – показатель адиабаты, равный отношению удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме.

Если вторичная поляра не пересекается с осью ординат, то регулярное отражение невозможно, т.к. предельный угол разворота потока на втором скачке меньше угла разворота потока β_1 на первом скачке. Нейман предложил и другой критерий перехода от регулярного отражения к маховскому. В соответствии с этим критерием переход должен происходить в момент пересечения ударной поляры с изомахой в её вершине, т.е. интенсивность ножки Маха в данном случае равняется максимальной для заданного числа Маха, определяющего изомаху (рисунок 2б). Возникающая при этом УВС называется *Стационарной Маховской Конфигурацией* (СМК). Именно поэтому данный критерий был назван В.Н.Усковым [15] *критерием СМК*. СМК соответствует диск Маха, образующийся при отражении висячего скачка уплотнения в сверхзвуковой струи от оси симметрии [16].

Анализ результатов для совершенного газа

Ниже приведен анализ зависимости интенсивности отраженного скачка от интенсивности падающего скачка как при РО, так и при МО. Интенсивность скачка 1 изменялась от 1 до интенсивности J_s , при которой поток за этим скачком становился дозвуковым. Результаты расчета приведены в таблице.

Таблица

| Особые числа Маха | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| γ | 1,67 | 1,4 | 1,25 | 1,1 |
| M_{OR} | 2,447 | 2,203 | 2,078 | 1,952 |

Газ считался термодинамически и калорически совершенным. Результаты расчета представлены на рисунке 4.

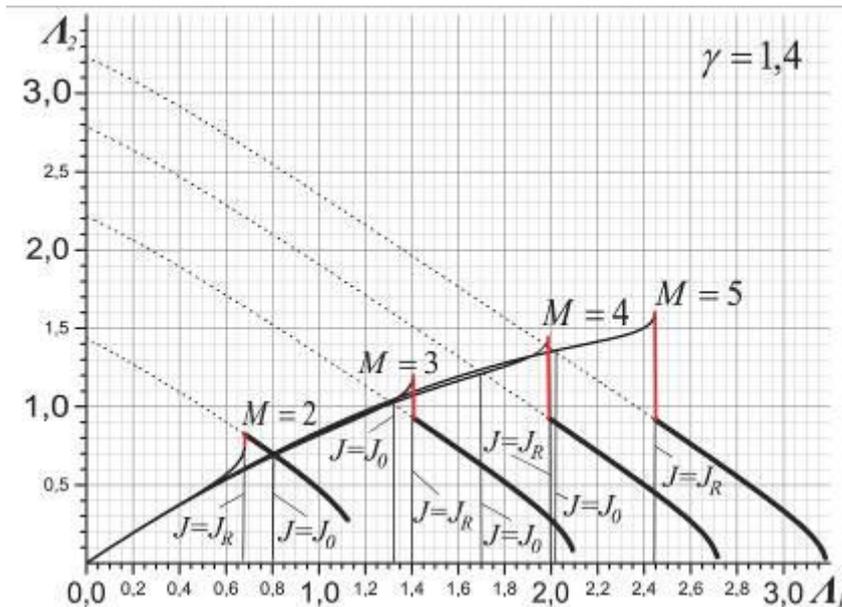


Рис. 4. Зависимость интенсивности отраженного скачка от интенсивности проходящего скачка

Видно, что в области, в которой реализуется РО вторичная поляра пересекается с осью ординат (сплошная линия) и с дозвуковой частью основной поляры (пунктирная линия). Если число Маха основного потока $M < M_{OR}$, то $J_R < J_0$ ($M=2$ на рисунке 4). При $J_1 = J_R$ система ударных волн скачком переходит к МО, при этом интенсивность J_2 отраженного скачка увеличивается (красные линии на рисунке 4). Если же число Маха основного потока $M > M_{OR}$, то $J_R > J_0$ ($M=3, 4, 5$ на рисунке 4). При $J_1 = J_R$ система ударных волн также скачком переходит к МО, но при этом интенсивность J_2 отраженного скачка уменьшается (красная линия на рисунке 4 при $M=3, 4, 5$). Таким образом, в зависимости от числа Маха основного потока интенсивность отраженного скачка может скачком увеличиваться или уменьшаться.

Теоретически переход от РО к МО возможен в соответствии с критерием СМК при $J=J_0$. Эти интенсивности отмечены на рисунке 4 тонкими вертикальными линиями. Хорошо видно, что при этом никакого скачкообразного изменения интенсивности отраженного скачка не происходит, т.е. переход от РО к МО плавный. Таким образом, между вертикальными линиями J_R , J_0 заключена область неоднозначности решения, когда теоретически возможно и РО, и МО. Для этой важной области, в которой возможны нестационарные и гистерезисные явления, построены границы для основных γ . На графики нанесены значения особых чисел Маха. Напомним, то при $M < M_{OR}$ СМК существовать не может, соответственно, J_0 здесь не определена. С ростом числа Маха область неоднозначности решения расширяется растет и величина скачкообразного изменения интенсивности отраженного скачка, что создает предпосылки для возникновения колебаний. При числах Маха $M < M_T$, тройные конфигурации ударных волн теоретически возникать не должны, но обнаруживаются экспериментально.

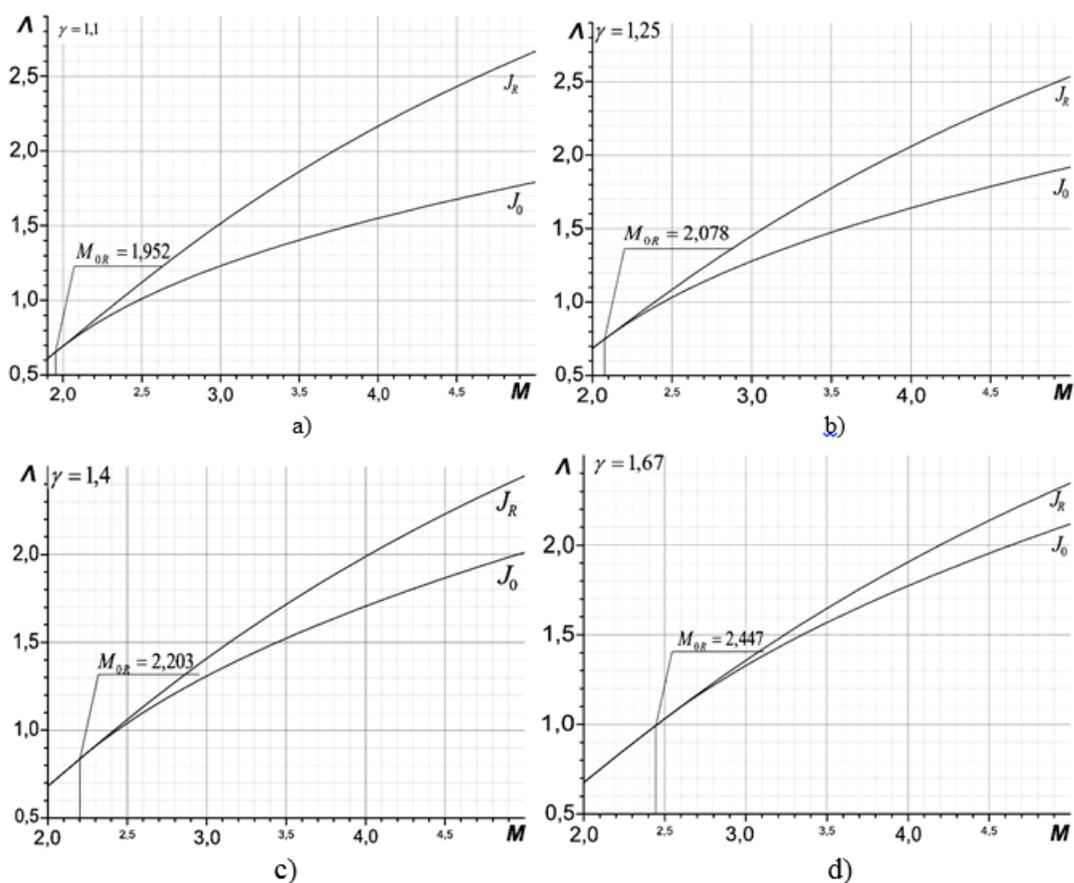


Рис. 5. Область неоднозначности, в которой возможно как РО так и МО скачка от стенки

Учёт несовершенства газа

В работе [17], показано, что известные схемы двигателей с формированием в воздухозаборниках стационарных детонационных волн оказываются работоспособными при числах Маха полета порядка 5-7. В то же время, известно [18], что если в воздухе ($T=280^{\circ}\text{C}$; $\gamma=7/5$) имеется ударная волна с интенсивностью $J=10$ (что соответствует прямому скачку уплотнения в потоке с $M=3$), то неучет изменения величины приводит к ошибке $\approx 8\%$ в расчете температуры газа за скачком. Следовательно, при построении численных методов актуальным является учет отклонений от модели совершенного газа [19].

Существуют два типа отклонений от закона совершенного газа. Газ может точно следовать уравнению состояния для совершенного газа, но при этом удельные теплоемкости могут не быть постоянными; в этом случае газ называют *термически совершенным*, но *калорически несовершенным*. Газ может также иметь постоянные удельные теплоемкости, но при этом не удовлетворять уравнению состояния совершенного газа; в таких случаях газ называется *калорически совершенным*, но *термически несовершенным*. Если плотность газа такова, что молекулы расположены относительно далеко друг от друга, то взаимодействием их между собой можно пренебречь, и уравнение состояния должно быть таким же, как и для совершенного газа. В таком калорически несовершенном газе, показатель адиабаты определяется уравнением:

$$\gamma(T) = 1 + \frac{\gamma_i - 1}{1 + (\gamma_i - 1) \left[\left(\frac{\theta}{T} \right)^2 \frac{e^{\theta/T}}{(1 - e^{\theta/T})^2} \right]} \quad (5)$$

где γ_i – показатель адиабаты в случае совершенного газа, а θ – энергетическая постоянная молекулярной вибрации, равная 3056.4К.

Для каждого типа газов выражение (5) имеет свой предел при $T \rightarrow \infty$. Например, при $\gamma_i = 1,4$, $\gamma(T)$ стремится к 1,286.

На рисунке 6 приведено сравнение показателя адиабаты для двухатомного газа, вычисленного с помощью уравнения (5), с экспериментальными данными и линейной аппроксимацией.

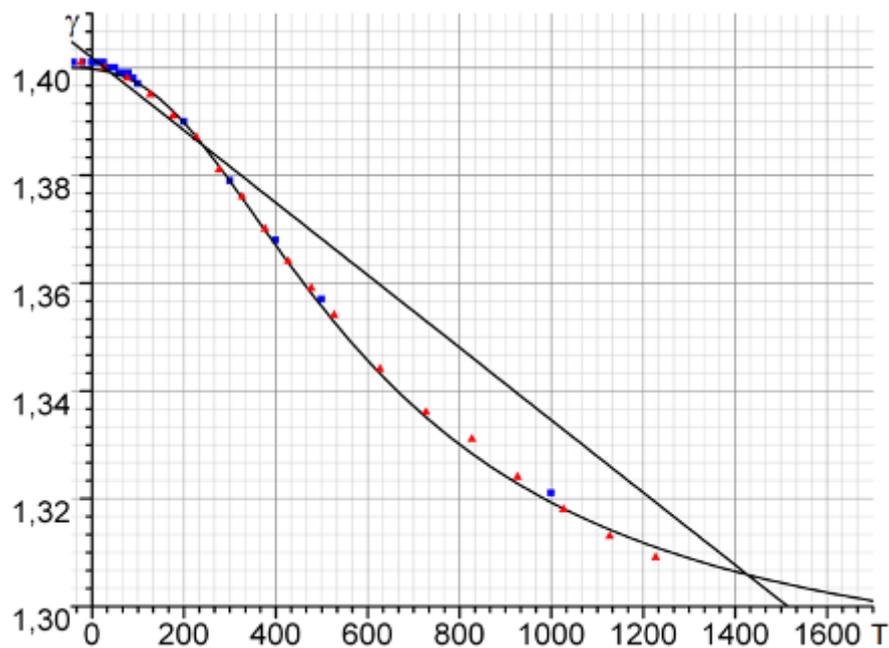


Рис. 6. Сравнение зависимости показателя адиабаты от температуры ($^{\circ}\text{C}$) с линейным приближением и экспериментальными данными (красные треугольники – [20], синие квадраты – [21])

На рис. 7-8 показано влияние калорического несовершенства газа на интенсивность отражения скачка уплотнения от стенки. Цветными линиями показаны зависимости при различных температурах окружающей среды. Черная линия показывает зависимость, полученная для совершенного газа.

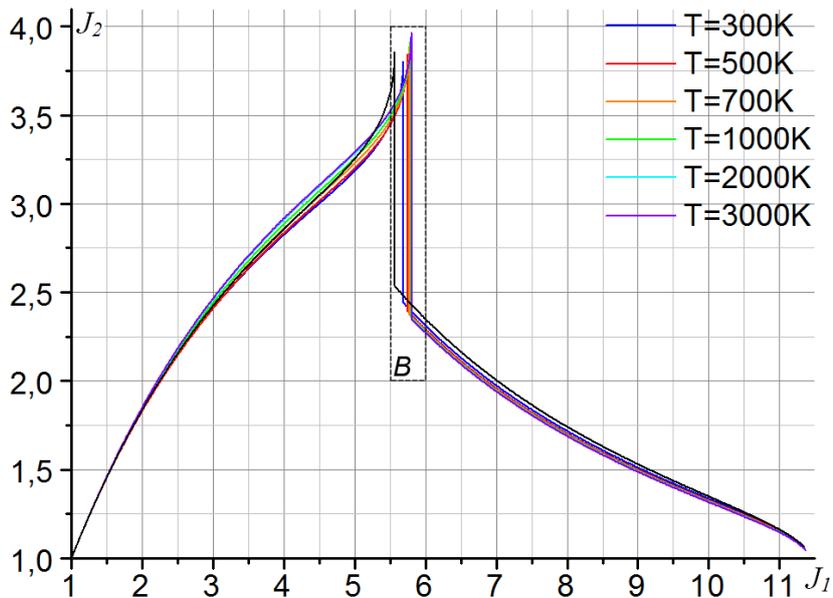


Рис. 7. Зависимость интенсивности отраженного скачка от интенсивности проходящего скачка при числе Маха $M=3.5$ и $\gamma_i=1,4$ для различной температуры окружающей среды

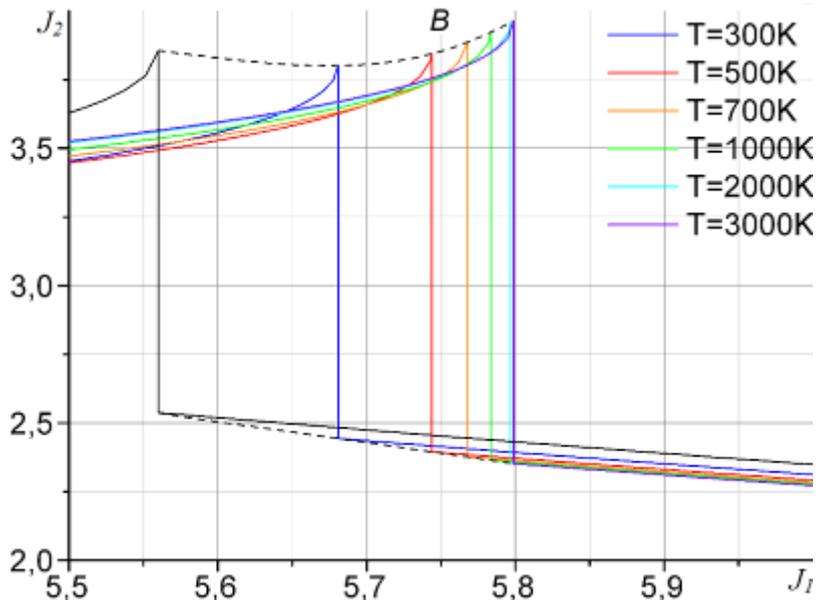


Рис. 8. Область В рисунка 8

Видно, что интенсивность J_R растет с повышением температуры окружающей среды. Для calorически несовершенного газа характерно нелинейное изменение максимальной интенсивности отраженного скачка регулярного отражения с температурой.

Заключение

Рассмотрено регулярное и нерегулярное отражение скачка уплотнения от плоской стенки. При малых интенсивностях ударных волн (числа Маха $M < M_T$) теория предсказывает невозможность маховского отражения ударной волны от препятствия, но оно наблюдается в экспериментах. Это явление известно как парадокс фон Неймана. Имеются области неоднозначности решения. В этих областях теория не запрещает существование и регулярного, и маховского отражения. С увеличением числа Маха ширина областей неодно-

значности решения увеличивается. Переход от регулярного к маховскому отражению может происходить плавно при достижении интенсивности падающего скачка особой интенсивности J_0 , когда вторичная ударная поляра пересекает основную поляру в её вершине. Такой переход возможен только при числах Маха больших особого числа M_{OR} , когда точка касания вторичной поляры оси ординат совпадает с вершиной основной поляры. При переходе к маховскому отражению в соответствии с критерием отсоединения (касание вторичной поляры оси ординат) перестройка ударно-волновой структуры происходит скачком, т.е. интенсивность отраженного скачка изменяется скачкообразно, при $M < M_{OR}$ она скачкообразно увеличивается, а при $M > M_{OR}$ скачкообразно уменьшается. Эксперименты демонстрируют гистерезис характеристик отражения в зависимости от направления изменения угла наклона падающего скачка (уменьшение или увеличение). Учет изменения теплоемкости газа с температурой влияет как на параметры J_0, J_R , и величину скачка, так и на характеристику M_{OR} . Все эти вопросы требуют дополнительного теоретического и экспериментального исследования.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (Соглашение № 14.575.21.0057).

Список литературы

1. Усков В.Н., Булат П.В., Продан Н.В. История изучения нерегулярного отражения скачка уплотнения от оси симметрии сверхзвуковой струи с образованием диска Маха. *Фундаментальные исследования*. 2012. № 9-2. С. 414-420.
2. Усков В.Н., Булат П.В. О задаче проектирования идеального диффузора для сжатия сверхзвукового потока. *Фундаментальные исследования*. 2012. № 6-1. С. 178-184.
3. Засухин О.Н., Булат П.В., Продан Н.В. Колебания донного давления. *Фундаментальные исследования*. 2012. № 3-1. С. 204-207.
4. M.S. Ivanov, D. Vandromme, V.M. Fomin, A.N. Kudryavtsev, A. Hadjadj, D.V. Khotyanovsky. Transition between regular and Mach reflection of shock waves: new numerical and experimental results. *Shock Waves*, №11 – 2001. – P. – 199 – 207.
5. Ivanov M.S., Vandromme D., Fomin V.M., Kudryavtsev A.N., Hadjadj A., Khotyanovsky D.V. Transition between regular and Mach reflection of shock waves: new numerical and experimental results // *Shock Waves*. – 2001. – V. 11, No. 3. – P. 199-207
6. Ivanov M.S., Ben-Dor G., Elperin T., Kudryavtsev A.N., Khotyanovsky D.V. The reflection of asymmetric shock waves in steady flows: A numerical investigation // *Journal of Fluid Mechanics*. – 2002.-V.469. – P.71-87.
7. G. Ben-Dor, M. Ivanov, E.I. Vasilev, T. Elperin. Hysteresis processes in the regular reflection2Mach reflection transition in steady flows. *Progress in Aerospace Sciences*. 38 (2002) 347–387.
8. Gvozdeva L.G., Borsch V. L., and Gavrenkov S.A. (2012) Analytical and Numerical Study of Three Shock Configurations with Negative Reflection Angle. 28th ISSW, Vol. 2. Ed. K. Kontis. Springer, pp. 587–592.
9. Gavrenkov S.A., Gvozdeva L.G. Numerical investigation of triple shock configuration for steady cases in real gases. *Physics of Extreme States of Matter – 2011*. Chernogolovka, 2011, P. 66-68.
10. Ben–Dor G. (2007) *Shock wave reflection phenomena*. Springer.
11. Mach, E. *Über den verlauf von funkenwellen in der ebene und im raume*. *Sitzungsbr. Akad. Wiss. Wien*, Bd. 78. – 1878. – S. 819–838.

12. Neumann, J. Oblique reflection of shocks. In: Collected Works, Pergamon, Vol. 6, 1943.
13. Усков В.Н., Тао Ган, Омельченко А.В., “О Поведении Газодинамических Переменных За Косой Ударной Волной” Сб. статей/ Под. ред. В.Н. Ускова. 2002, С. 179–191.
14. Bulat P.V., Uskov V.N., “Mach Reflection of a Shock Wave from the Symmetry Axis of the Supersonic Nonisobaric Jet.” Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology., Vol.8 (2014), P. 135–142.
<<http://www.maxwellsci.com/jp/abstract.php?jid=RJASET&no=449&abs=19>>
15. Усков В.Н., Адрианов А.Л., Старых А.Л., “Монография. ‘Интерференция Стационарных Газодинамических Разрывов” Новосибирск: ВО “Наука”. Сибирская издательская фирма. 1995, С. 180.
16. Усков В.Н., Булат П.В., Продан Н.В. История изучения нерегулярного отражения скачка уплотнения от оси симметрии сверхзвуковой струи с образованием диска Маха. Фундаментальны 2012. № 9-2. С. 414-420.
17. Jeung I.-S., Choi J.-Y., Yoon Y. Numerical Study of Scram Accelerator Starting Characteristics // AIAA Journal. 1998. Vol. 36. No. 6. P. 1029-1038.
18. Усков, В.Н. Ударные волны и их взаимодействие. – Л.: ЛМИ, 1980. – 88 с.
19. Rydalevskaya M.A., Voroshilova Yu.N., Uskov V.N., 2014. Direct Shocks in Vibrationally Nonequilibrium Diatomic Gases at Various Distances from Critical Cross-Section of Nozzle. American Journal of Applied Sciences, 11 (11): 1921-1926. DOI: 10.3844/ajassp.2014.1921.1926
20. http://www.ohio.edu/mechanical/thermo/property_tables/air/air_Cp_Cv.html
21. http://www.engineeringtoolbox.com/specific-heat-ratio-d_602.html

ВЫЧИСЛЕНИЕ СЛЕДА МАТРИЦЫ МЕТОДАМИ СПЕКТРАЛЬНОЙ ТЕОРИИ

Шарафутдинов И.В.

ст. преподаватель кафедры алгебры, геометрии и методики обучения
математике Стерлитамакского филиала
Башкирского государственного университета,
канд. физ.-мат. наук,
Россия, г. Стерлитамак

Исангулов Р.Р.

студент 5 курса физико-математического факультета
Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета,
Россия, г. Стерлитамак

В статье изучается вычисление следа матрицы, основанное на спектральных свойствах матрицы линейного приближения системы автономных дифференциальных уравнений первого порядка. Приведённые сведения могут быть использованы при выяснении свойств решений дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: собственные числа, собственные вектора, след матрицы.

1. Постановка задачи

Рассматривается квадратная вещественная матрица $A(\lambda)$ некоторого порядка $N \geq 2$, зависящая от вещественного параметра λ . Предполагается, что выполнены условия:

П1) при некотором значении $\lambda = \lambda_0$ матрица $A_0 = A(\lambda_0)$ имеет пару простых чисто мнимых комплексно-сопряженных собственных значений $\pm \omega_0 i$, где ω_0 – вещественное положительное число, а все отличные от $\pm \omega_0 i$ собственные значения матрицы $A(\lambda_0)$ имеют отрицательные вещественные части.

П2) матрица $A(\lambda)$ непрерывно дифференцируема по λ .

В силу условий П1 и П2 согласно теории возмущений линейных операторов матрица $A(\lambda)$ при каждом близком к λ_0 значении λ имеет пару простых комплексно-сопряженных собственных значений $\tau(\lambda) \pm i\omega(\lambda)$, при этом функции $\tau(\lambda)$ и $\omega(\lambda)$ непрерывно дифференцируемы по λ и $\tau(\lambda_0) = 0$, $\omega(\lambda_0) = \omega_0$.

Пусть выполнено также условие:

П3) Справедливо соотношение $\tau'(\lambda_0) \neq 0$.

Так как собственные значения $\pm \omega_0 i$ матрицы $A_0 = A(\lambda_0)$ и транспонированной к ней матрицы $A_0^* = A^*(\lambda_0)$ простые, то найдутся две пары линейно независимых векторов $e, g \in \mathbb{R}^N$ и $e^*, g^* \in \mathbb{R}^N$ такие, что

$$A_0 e = -\omega_0 g, \quad A_0 g = \omega_0 e, \quad A_0^* e^* = \omega_0 g^*, \quad A_0^* g^* = -\omega_0 e^*, \quad (1)$$

$$|e| = |g| = 1, \quad (e, e^*) = (g, g^*) = 1, \quad (e, g^*) = (g, e^*) = 0. \quad (2)$$

Здесь символом $|\cdot|$ обозначена евклидова норма вектора, символ $(\cdot; \cdot)$ обозначает скалярное произведение векторов.

В теории бифуркаций динамических систем возникает необходимость отыскания следа (суммы диагональных элементов) произвольной квадратной матрицы на основе информации о некоторой данной матрице, удовлетворяющей условиям П1)-П3).

2. Основное утверждение

Лемма 1 (о следе). Пусть A_0 – квадратная матрица порядка N , удовлетворяющая условиям П1)-П3). Пусть e, e^*, g, g^* – вектора, удовлетворяющие условиям (1) и (2). Далее, пусть Z – произвольная числовая квадратная матрица порядка N . Тогда след матрицы Z может быть определен по формуле

$$\text{tr} Z = (Ze, e^*) + (Zg, g^*).$$

Доказательство. Для простоты ограничимся случаем, когда матрица A_0 имеет второй порядок, т. е. $A_0 = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, где a, b, c, d – вещественные числа. Этот случай сравнительно легко обобщается на матрицу произвольного порядка $N \geq 3$.

Найдем собственные значения матрицы A_0 .

$$\mu_{1,2} = \frac{a + d \pm \sqrt{(a - d)^2 + 4bc}}{2}.$$

Поскольку собственные значения $\mu_{1,2}$ чисто мнимые, то $a + d = 0$ и $-\omega_0^2 = (a - d)^2 + 4bc < 0$. Тогда $a^2 + bc < 0$. Поэтому

$$\mu_{1,2} = \frac{\pm \sqrt{4a^2 + 4bc}}{2} = \pm \sqrt{a^2 + bc} = \pm i \sqrt{-a^2 - bc}.$$

Значит, $\omega_0 = \sqrt{-a^2 - bc}$, а матрица A_0 имеет вид: $A_0 = \begin{pmatrix} a & b \\ c & -a \end{pmatrix}$.

Находим собственные вектора e, e^*, g, g^* , учитывая, что $d = -a$. Для упрощения выкладок введем следующие обозначения:

$$\begin{aligned}\alpha &= (b^2 - c^2)^2 + 4a^2(b - c)^2, \\ \beta &= b^2\omega_0^2 - c^2\omega_0^2 - a^2b^2 + a^2c^2 - b^4 + b^2c^2 - 2a^2b^2 + 4a^2bc - 2a^2c^2, \\ \gamma &= \omega_0^4 + a^4 + b^4 - 2a^2\omega_0^2 - 2b^2\omega_0^2 + 2a^2b^2.\end{aligned}$$

Тогда для компонент вектора e получим выражения:

$$e_1 = \pm \sqrt{\frac{-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - \alpha\gamma}}{\alpha}}, \quad e_2 = \pm \sqrt{\frac{\alpha + \beta \mp \sqrt{\beta^2 - \alpha\gamma}}{\alpha}}.$$

Аналогично находим компоненты вектора g :

$$\begin{aligned}g_1 &= \frac{-1}{\omega_0} \left[\pm a \sqrt{\frac{-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - \alpha\gamma}}{\alpha}} \pm b \sqrt{\frac{\alpha + \beta \mp \sqrt{\beta^2 - \alpha\gamma}}{\alpha}} \right], \\ g_2 &= \frac{-1}{\omega_0} \left[\pm c \sqrt{\frac{-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - \alpha\gamma}}{\alpha}} \pm a \sqrt{\frac{\alpha + \beta \mp \sqrt{\beta^2 - \alpha\gamma}}{\alpha}} \right].\end{aligned}$$

Теперь компоненты вектора g^* :

$$\begin{aligned}g_1^* &= \frac{1}{\omega_0} \left[\frac{-ag_2}{e_2g_1 - e_1g_2} + \frac{cg_1}{e_2g_1 - e_1g_2} \right] = \frac{cg_1 - ag_2}{\omega_0(e_2g_1 - e_1g_2)}, \\ g_2^* &= \frac{1}{\omega_0} \left[\frac{-bg_2}{e_2g_1 - e_1g_2} - \frac{ag_1}{e_2g_1 - e_1g_2} \right] = \frac{-ag_1 - bg_2}{\omega_0(e_2g_1 - e_1g_2)}.\end{aligned}$$

Для упрощения положим $D = \sqrt{\beta^2 - \alpha\gamma}$. Тогда

$$\begin{aligned}e_1^* &= \frac{-\sqrt{\alpha}(c\sqrt{-\beta + D} - a\sqrt{\alpha + \beta - D})}{2a\sqrt{(\alpha + \beta - D)(-\beta + D)} + b(\alpha + \beta - D) - c(-\beta + D)}, \\ e_2^* &= \frac{-\sqrt{\alpha}(a\sqrt{-\beta + D} + b\sqrt{\alpha + \beta - D})}{2a\sqrt{(\alpha + \beta - D)(-\beta + D)} + b(\alpha + \beta - D) - c(-\beta + D)}.\end{aligned}$$

Итак, компоненты векторов e, e^*, g, g^* выражены через элементы матрицы A_0 . Возьмем теперь произвольную числовую матрицу 2×2 :

$$Z = \begin{pmatrix} K & L \\ M & N \end{pmatrix}, \quad K, L, M, N \in \mathbb{R},$$

и вычислим выражение $Z_0 = (Ze, e^*) + (Zg, g^*)$. Имеем $(Ze, e^*) = (Ke_1 + Le_2)e_1^* + (Me_1 + Ne_2)e_2^*$, $(Zg, g^*) = (Kg_1 + Lg_2)g_1^* + (Mg_1 + Ng_2)g_2^*$.

Обозначим $R = \sqrt{-\beta + D}$, $S = \sqrt{\alpha + \beta - D}$. Тогда получим

$$Z_0 = \frac{(2aK + 2aN)RS + (-cK - cN)R^2 + (bN + bK)S^2}{2aRS + bS^2 - cR^2} = K + N.$$

Итак, след матрицы Z равен выражению $Z_0 = (Ze, e^*) + (Zg, g^*)$.

Лемма доказана.

Примечательно, что матрицы A и Z никак не связаны между собой. Единственное, что у них общего – это их порядок N .

Полученное соотношение имеет приложения при исследовании периодических решений динамических систем, в частности, при определении устойчивости бифурцирующих решений в задаче о бифуркации Андронова-Хопфа. В этой задаче рассматривается автономная динамическая система

$$x' = A(\lambda)x + a(x, \lambda), x \in \mathbb{R}^N, \lambda \in \mathbb{R}. \quad (3)$$

Здесь матрица $A(\lambda)$ удовлетворяет условиям П1)-П3), а нелинейная вектор-функция $a(x, \lambda)$ в окрестности нуля является бесконечно малой более высокого порядка, чем x . Также предполагается, что система (3) при всех значениях λ имеет нулевое решение.

Вопрос об устойчивости периодических решений является одним из основных в теории бифуркаций. Устойчивость определяется по знаку следа некоторой матрицы специального вида. Лемма о следе позволяет значительно упростить вычисление следа и анализ устойчивости.

Наряду с вышесказанным лемма о следе представляет и самостоятельный интерес.

Список литературы

1. Кузнецов Н. А., Юмагулов М. Г., Шарафутдинов И. В. Алгоритм исследования устойчивости периодических колебаний в задаче о бифуркации Андронова-Хопфа // Автоматика и телемеханика. – 2008. – № 12. – С. 47-52.

ПОВЕДЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ БИФУРКАЦИИ РОЖДЕНИЯ ЦИКЛА

Шарафутдинов И.В.

ст. преподаватель кафедры алгебры, геометрии и методики обучения математике Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, канд. физ.-мат. наук, Россия, г. Стерлитамак

Хайретдинов В.Р.

студент 5 курса физико-математического факультета Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, Россия, г. Стерлитамак

В статье предлагается новый метод исследования бифуркационного поведения нелинейных автономных динамических систем в условиях, когда при изменении параметра несколько пар комплексно-сопряжённых собственных чисел матрицы линейной части одновременно пересекают мнимую ось. Получены признак бифуркации и критерий устойчивости бифурцирующих решений.

Ключевые слова: бифуркация, многократное вырождение, периодические решения, устойчивость.

1. Постановка задачи.

В настоящей статье рассматривается динамическая система вида

$$x' = A(\lambda)x + a(x, \lambda), x \in R^N, \lambda \in R. \quad (1)$$

Здесь матрица $A(\lambda)$ и вектор-функция $a(x, \lambda)$ непрерывны по x и λ , причём

$$\lim_{|x| \rightarrow 0} \max_{|\lambda - \lambda_0| \leq 1} \frac{|a(x, \lambda)|}{|x|} = 0. \quad (2)$$

Знак $|\cdot|$ применяется как для обозначения абсолютных величин чисел, так и евклидовых норм векторов и матриц.

Пусть выполнены три условия:

U1) матрица $A_0 = A(\lambda_0)$ имеет несколько пар простых чисто мнимых собственных значений $\pm\omega_1 i, \pm\omega_2 i, \dots, \pm\omega_p i$, где $\omega_p > \dots > \omega_1 > 0$, и никакое из отношений $\frac{\omega_i}{\omega_j}$ ($i, j \in \{1, \dots, p\}$) не является рациональным числом. Остальные собственные значения матрицы A_0 имеют отрицательные вещественные части.

U2) Матрица $A(\lambda)$ и вектор-функция $a(x, \lambda)$ непрерывно дифференцируемы по λ , причём $a(x, \lambda) = a_2(x, \lambda) + a_3(x, \lambda) + \varepsilon(x, \lambda)$, (3) где $a_2(x, \lambda)$ и $a_3(x, \lambda)$ – члены порядка 2 и 3 по x , $\varepsilon(x, \lambda) = o(|x|^3)$.

В силу условия U1) из теории возмущений линейных операторов следует, что у матрицы $A(\lambda)$ при малых $|\lambda - \lambda_0|$ есть простые собственные значения $\mu_k(\lambda) = \alpha_k(\lambda) \pm i\omega_k(\lambda)$, $k = 1, \dots, p$, где все функции $\alpha_k(\lambda)$ и $\omega_k(\lambda)$ непрерывны по λ , причём $\alpha_k(\lambda_0) = 0$, $\omega_k(\lambda_0) = \omega_k$.

U3) Справедливы соотношения

$$\alpha'_k(\lambda_0) \neq 0, k = 1, \dots, p.$$

В силу (3) уравнение (1) при всех λ , близких к λ_0 , имеет нулевое решение. При переходе параметра λ через значение λ_0 у него в окрестности стационарного состояния $x = 0$ могут возникать нестационарные периодические решения малой амплитуды с периодом, близким к какому-либо из чисел

$$T_k = \frac{2\pi}{\omega_k}, \quad k = 1, \dots, p.$$

Число λ_0 называется точкой бифуркации Хопфа системы (1), если существует такая последовательность $\{\lambda_n\}$, сходящаяся к λ_0 , что при каждом λ_n система (1) имеет нестационарное периодическое решение $x_n(t)$, и $\max_t |x_n(t)| \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$.

Теорема 1. Пусть выполнены условия U1)-U3). Тогда число λ_0 будет точкой бифуркации Хопфа для системы (1), и у системы (1) при малых $|\lambda - \lambda_0|$ существует несколько семейств периодических решений, периоды которых близки соответственно к числам $T_k = \frac{2\pi}{\omega_k}$, $k = 1, \dots, p$.

При этом периодические решения каждого семейства существуют в точности в одном из трёх случаев: (1) $\lambda > \lambda_0$; (2) $\lambda < \lambda_0$; (3) $\lambda = \lambda_0$, причём в первых двух случаях каждому λ отвечает не более одного цикла малой амплитуды каждого периода.

2. Вспомогательные построения.

Обозначим через A_0^* матрицу, транспонированную к A_0 . Так как чисто мнимые собственные значения матриц A_0 и A_0^* простые, то для каждой пары

собственных значений $\pm\omega_k i$ ($k = 1, \dots, p$) существует две пары таких линейно независимых векторов $e_k, g_k \in R^N$ и $e_k^*, g_k^* \in R^N$, что

$$\begin{aligned} A_0 e_k &= -\omega_k g_k, & A_0 g_k &= \omega_k e_k, \\ A_0^* e_k^* &= \omega_k g_k^*, & A_0^* g_k^* &= -\omega_k e_k^*, \end{aligned} \quad (4)$$

Определим функции

$$\begin{aligned} e_k(t) &= e_k \cdot \cos 2\pi t - g_k \cdot \sin 2\pi t, \\ g_k(t) &= g_k \cdot \cos 2\pi t + e_k \cdot \sin 2\pi t, \end{aligned}$$

и функционалы

$$\begin{aligned} \alpha_k[x(t)] &= (x_c, g_k^*) + (x_s, e_k^*), \\ \beta_k[x(t)] &= (x_c, e_k^*) - (x_s, g_k^*), \end{aligned}$$

где e_k, g_k, e_k^*, g_k^* – вектора из (4) и (5), а вектора x_c и x_s – это коэффициенты Фурье функции $x(t) \in F[0, 1]$, отвечающие $\cos 2\pi t$ и $\sin 2\pi t$.

Наконец, определим оператор $\Theta x(t) = x(t) - t \cdot x(1)$.

3. Основные утверждения.

Из условия U1) следует, что матрица A_0 обратима. Основными в предлагаемой схеме являются функции:

$$\begin{aligned} \psi_{2k}(t) &= \int_0^t a_2(e_k(s), \lambda_0) ds, & \psi_{3k}(t) &= \int_0^t a_3(e_k(s), \lambda_0) ds, \\ \Gamma_k(t) &= \frac{1}{T_k} A_0^{-1} \psi_{2k}(1) - \Theta \psi_{2k}(t) - T_k A_0 \int_0^t \exp[T_k A_0(t-s)] \Theta \psi_{2k}(s) ds, \\ \psi_{1k} &= T_k \int_0^t a'_{2x}(e_k(s), \lambda_0) \Gamma_k(s) ds - \psi_{3k}(t), \end{aligned}$$

где интегрирование вектор-функции понимается как отдельное интегрирование каждой компоненты.

Положим $A' = A'(\lambda_0)$ и определим числа $\gamma_k = (A' e_k, e_k^*) + (A' g_k, g_k^*)$, $\delta_k = \alpha_k[\Theta \psi_{1k}(t)]$.

Теорема 2. Пусть выполнены условия U1)-U3) и все числа δ_k ($k = 1, \dots, p$) отличны от нуля. Тогда рождающиеся при малых $|\lambda - \lambda_0|$ периодические решения $x(t, \lambda)$ системы (1) с периодом, близким к $T_k = \frac{2\pi}{\omega_k}$, существуют только при $\lambda < \lambda_0$, если $\delta_k \gamma_k < 0$, или только при $\lambda > \lambda_0$, если $\delta_k \gamma_k > 0$.

Теорема 3. Пусть выполнены условия U1)-U3) и $\delta_k \neq 0$, $k = 1, \dots, p$. Если все $\delta_k \gamma_k$ одного знака, одно из чисел δ_i положительно, все остальные δ_j отрицательны, то устойчивы циклы того семейства, для которого $\delta_i > 0$.

Когда же среди чисел $\delta_k \gamma_k$ есть как положительные, так и отрицательные, то поступаем следующим образом: если для положительных $\delta_k \gamma_k$ найдётся одно положительное δ_i , а остальные при этом будут отрицательными, то устойчивыми будут периодические решения того семейства, для которого $\delta_i > 0$. Аналогичную процедуру проводим для отрицательных $\delta_k \gamma_k$.

Здесь тоже устойчивы те циклы, для которых $\lambda_i > 0$, и при этом остальные λ_j отрицательны.

Во всех остальных случаях периодические решения неустойчивы.

Список литературы

1. Кузнецов Н.А., Юмагулов М.Г., Шарафутдинов И.В. Алгоритм исследования устойчивости периодических колебаний в задаче о бифуркации Андронова-Хопфа // Автоматика и телемеханика. 2008. № 12. С.47-52.
2. Вышинский А. А. Бифуркации периодических колебаний в нелинейных системах управления // Вестник Тамбовского университета. 2009. Том 14, вып. 4. С. 687-688.
3. Муртазина С. А. Исследование устойчивости вынужденных колебаний в многопараметрических системах // Вестник Тамбовского университета. 2011. Том 16, вып. 4. С. 1135-1137.

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

СИНТЕЗ И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЭФИРОВ [3-(2-ОКСОАЛКИЛ)ХИНОКСАЛИН-2-ИЛ]УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Андреева В.А.

аспирант кафедры химии Оренбургского государственного университета,
Россия, г. Оренбург

Муковоз П.П.

ведущий научный сотрудник Института клеточного и внутриклеточного
симбиоза УрО РАН, кандидат химических наук,
Россия, г. Оренбург

Козьминых В.О.

заведующий кафедрой химии Пермского государственного
гуманитарно-педагогического университета,
доктор химических наук, профессор,
Россия, г. Пермь

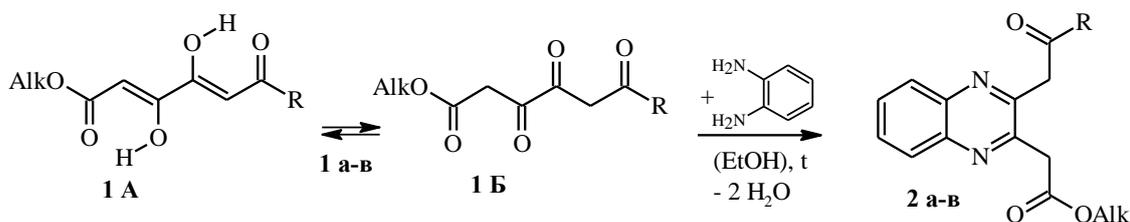
Изучена реакция эфиров 3,4-дигидрокси-6-оксо-2,4-алкадиеновых кислот с 1,2-диаминобензолом, приводящая к эфирам [3-(2-оксоалкил)хиноксалин-2-ил]уксусной кислоты. Обсуждаются особенности строения синтезированных соединений на основании данных ИК и ЯМР спектроскопии.

Ключевые слова: 1,3,4,6-тетракарбонильные соединения, эфиры 3,4-дигидрокси-6-оксо-2,4-алкадиеновых кислот, эфиры [3-(2-оксоалкил)хиноксалин-2-ил]уксусной кислоты.

1,3,4,6-Тетракарбонильные соединения (ТКС) являются реакционноспособными оксосистемами, которые успешно применяются в органическом синтезе для получения биологически активных азагетероциклов [1]. Реакции таких тетраоксосистем как эфиры 3,4-дигидрокси-6-оксо-2,4-алкадиеновых кислот [2] с ароматическими 1,2-диаминами до наших исследований не изучались.

В результате взаимодействия эфиров 3,4-дигидрокси-6-оксо-2,4-алкадиеновых кислот (**1а–в**: преобладающий диенольный таутомер **1 А** и минорная форма **1 Б**) с 1,2-диаминобензолом в условиях непродолжительного нагревания в среде этанола или этилацетата впервые с препаративным выходом выделены эфиры [3-(2-оксоалкил)хиноксалин-2-ил]уксусной кислоты (**2а–в**) (схема 1). Исходные соединения (**1а–в**) получены по методу, опубликованному в работе [2].

Схема 1

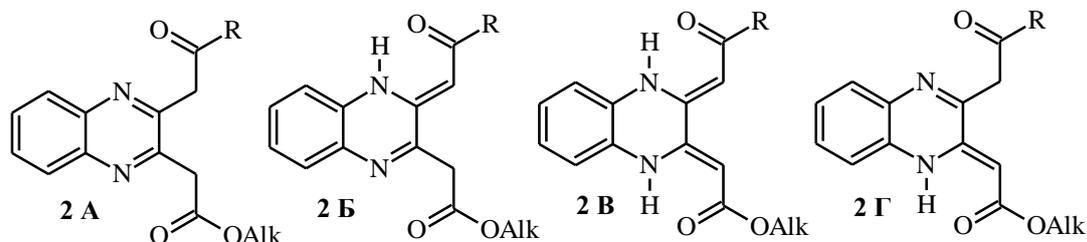


Alk = Me, R = Me (**1 а**, **2 а**); Alk = Me, R = Et (**1 б**, **2 б**); Alk = Me, R = Pr (**1 в**, **2 в**)

Соединения (**2а–в**) представляют собой кристаллические вещества желтого цвета, не растворимые в воде и хорошо растворимые в органических растворителях. Строение соединений (**2**) установлено методами ИК, ЯМР ^1H спектроскопии.

В твердом состоянии соединения (**2а–в**) существуют в виде 2,3-эндо-С=N- изомера **2 А** (схема 2), что подтверждается ИК спектрами.

Схема 2



Так, в ИК спектрах соединений (**2**) присутствуют полосы поглощения сложноэфирных карбонильных групп $1732\text{--}1733\text{ см}^{-1}$, и карбонильных групп алкоксиоксилиденного звена $1600\text{--}1604\text{ см}^{-1}$, однако отсутствует поглощение в области $3200\text{--}3500\text{ см}^{-1}$, соответствующее аминогруппам, что исключает возможность присутствия в кристаллическом состоянии структур **2 Б–Г** (схема 2).

В растворах полярных (ДМСО) и неполярных (хлороформ) растворителей соединений (**2**) преобладает *NH*-хелатная форма **2 Б** (43–89 %), а также присутствуют минорные таутомеры **2 А**, **2 В**, **2 Г**, что подтверждается данными спектров ЯМР ^1H . Следует отметить, что при переходе от неполярного хлороформа к полярному ДМСО во всех случаях наблюдается тенденция к увеличению содержания *NH*-хелатных таутомеров **2 Б–Г**. Данную тенденцию, вероятно, можно объяснить специфическим поляризующим действием молекул ДМСО на карбонильную группу илиденного фрагмента, что облегчает процесс образования шестичленного *NH*-хелата.

Присутствие формы **2 А** подтверждает синглет четырех метиленовых протонов алкоксикарбонилметильного и сложноэфирного звеньев 4,24–4,33 м.д. Присутствие формы **2 Б** подтверждают синглет одного *Z*-метинового протона *NH*-хелатного фрагмента 5,49–5,70 м.д., синглет двух метиленовых протонов алкоксикарбонилметильного звена 4,09–4,11 м.д. и сигнал протона аминогруппы 14,68–15,03 м.д. с хорошо сопоставимыми интегральными интенсивностями. Присутствие формы **2 В** подтверждают синглет двух *Z*-метиновых протонов двух *NH*-хелатных фрагментов 5,65–6,02 м.д. и синглет двух протонов групп *NH* 13,87–14,12 м.д. Присутствие формы **2 Г** подтверждают синглет одного метинового алкоксикарбонилметиленового звена 5,27–5,48 м.д., синглет двух метиленовых протонов сложноэфирного звена 3,90–4,00 м.д. и сигнал протона аминогруппы 11,57–11,70 м.д.

Предложенный способ получения соединений (**2а–в**) открывает широкие возможности в синтезе новых практически значимых производных хиноксалина.

Список литературы

1. Козьминых В. О., Гончаров В. И., Козьминых Е. Н., Ноздрин И. Н., Вестник Оренбургского гос. ун-та, № 3, 112–122 (2007).
2. Муковоз П. П., Тарасова В. А., Козьминых В. О., *ЖОрХ*, 50(11), 1698–1700 (2014).

ПОЛУЧЕНИЕ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРЫ ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКИМ РАЗДЕЛЕНИЕМ ШИРОКОЙ ГАЗОЙЛЕВОЙ ФРАКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУР МАТРИЦ

Выжанов А.В.

аспирант кафедры Химии и химических технологий
Тамбовского государственного технического университета,
Россия, г. Тамбов

Фархан У.Х., Егорова А.С.

магистранты кафедры Химии и химических технологий
Тамбовского государственного технического университета,
Россия, г. Тамбов

В статье рассматривается способ переработки тяжелых нефтяных фракций в готовый высококачественный продукт, основанный на вторичной переработке тяжелой газойлевой фракции (печное топливо), формирующейся при первичной разгонки нефти, заключающейся в низкотемпературном каталитическом воздействии с введением структур матриц в жидкую фазу и с последующей отгонкой товарного дизельного топлива удовлетворяющего стандартам Евро-5.

Ключевые слова: гидроочистка, каталитический крекинг, печное топливо, нефть, сера, пепельная структура, активные каталитические системы, деструкция, углеводороды гибридного строения, синтез, парафины, нафтены, ароматические углеводороды, гидратация, сера и азотсодержащие соединения, матрицы.

Современная мировая экономическая ситуация сформировала тенденцию к значительному снижению стоимости нефти, что с учетом незначительного снижения стоимости топлив бензина и дизельного топлива привело к перераспределению получения прибыли из сегмента добычи в сегмент нефтепереработки.

В связи с этим отечественные нефтеперерабатывающие предприятия, работающие на экспорт, сталкиваются с проблемой снижения конкурентной способности их продукции на зарубежных рынках.

Решением данной проблемы – является повышение конкурентной способности за счет снижения отпускной цены нефтепродуктов при неизменном или улучшенном качестве, что возможно при снижении себестоимости.

Снижение себестоимости возможно при внедрении новых технологий вторичной переработки нефтяных дистиллятов, требующих минимальных энергозатрат и максимального выхода высококачественных товарных топлив.

Предлагается газойлевую фракцию (печное топливо), которое практически не используется, формирующуюся при первичной разгонки нефти, имеющую температуру кипения от 250°C до 400°C подвергать низкотемпературному каталитическому воздействию, введением структур матриц в жидкую фазу с последующей отгонкой дизельного топлива с температурой конца кипения 350°C.

Осуществление процесса таким образом обеспечит выход дизельных фракций 91 % с содержанием серы согласно техническому регламенту «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту»

Переработка нефтяных фракций с температурой кипения от 250°C до 400°C по схемам, используемым в промышленности, осуществляется в результате реализации двух термокatalитических процессов [1]:

- гидроочистка;
- каталитический крекинг.

Использование такой технологии позволяет обеспечить выход бензиновых и дизельных фракций не более 70 %, при обеспечении нормативных по содержанию серы. Данная технология характеризуется большими энергозатратами и необходимостью использования дорогого высокотехнологического оборудования.

Реализация предлагаемой технологии возможна с использованием аппарата, обеспечивающего смешение нефтяных фракций с матричной структурой и установки по отгону газовой фазы. Процесс реализуется в результате однократного испарения этой фракции, что обеспечивает минимальные затраты по данной технологии, которая обладает целым рядом преимуществ по сравнению с известными методами:

- отсутствие дорогостоящего оборудования;
- низкие энергозатраты;
- низкие эксплуатационные затраты;
- высокий выход и качество получаемых топлив;
- возможность использования данной технологии на существующем оборудовании НПЗ, с минимальными затратами на реконструкцию.

Для обеспечения процесса термокatalитического преобразования печного топлива и обессеривания полученного дизельного топлива необходимо:

1) Получить пепельные структуры рабочих сред, используемых для создания конфигураций матриц для термокatalитического разделения печного топлива и обессеривания дизельного. Пепельные структуры создаются путем сжигания рабочих сред в муфельной печи при температуре 600 °С.

2) Определить элементный состав пепельных структур рентгенофлуоресцентным анализом.

Полученные пепельные структуры сырья и готового продукта в дальнейшем подвергались рентгенофлуоресцентному анализу на элементный состав, в ходе которого было установлено наличие в пепельных структурах следующих элементов: (Ni, Co, Cu, Fe, W и S).

3) Получить матрицы сборки дизельного топлива, разборки печного и обессеривания.

Матрицы сборки дизельного и разборки печного топлива были получены путем прокаливания пепельных структур рабочих сред с нанометаллами и катализатором широкого элементного состава в муфельной печи. Матрицу обессеривания получали прокалкой пепла химически чистой серы с неметаллами в наноструктурированной форме и катализатором широкого элементного состава.

4) Провести процесс термокаталитического разделения печного и обессеривания дизельного топлива.

Для проведения процессов в исходное печное топливо вводили матрицы и настаивали среду разгонки в течении суток и проводили процесс термокаталитического разделения и обессеривания при температуре 250 – 350°.

Использование матриц увеличили выход дизельных фракций на 28 % и снизили содержание серы на 86%.

В ходе проведенных экспериментальных исследований были разработаны параметры формирования активных каталитических систем (матриц) инициирующие процессы деструкции высокомолекулярных углеводородов гибридного строения и синтеза из полученных соединений парафинов изо строения, нафтенов и ароматических углеводородов, а также осуществлен процесс гидратации серо и азотсодержащих углеводородов при температуре от 200 °С при атмосферном давлении. Оценена перспективность использования матричных систем при разгонке широкой газойлевой фракции, обеспечивающая получение смеси жидких углеводородов соответствующих по нормативным показателям ГОСТ (ГОСТ Р 52368-2005 для умеренного климата сорта С).

Список литературы

1. Александров И.А. Перегонка и ректификация в нефтепереработке / И.А. Александров. – М.: Химия, 1981. – 352 с.
2. Выжанов А.В. Элементы в наноструктурированной форме – основа создания матриц для обессеривания топлив на примере дизельного топлива [Текст] / А.В. Выжанов, А.С. Егорова. // В мире научных открытий. – 2014. – №4. – С. 301-310.

ЭЛЕМЕНТЫ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ-ХИМИИ

Ермаханов М.Н.

доцент кафедры «Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
канд. техн. наук,
Казахстан, г. Шымкент

Асылбекова Г.Т.

магистр химических наук, ст. преподаватель кафедры
«Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

Сабденова У.О.

магистр естественных наук, преподаватель кафедры
«Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

Диканбаева А.К.

магистр педагогических наук, преподаватель кафедры
«Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

Утелбаева А.Б.

доцент кафедры «Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

В статье рассматриваются основные виды интерактивные методы и приемов обучения химии. Интерактивные методы способствуют активация познавательной деятельности студентов, самостоятельному осмыслению материалов по химии.

Ключевые слова: методика, игровой этап, подготовка, метод, интерактивные методы обучения.

Процесс подготовки педагогов химиков носит сложный характер, так как с одной стороны включает целый ряд дисциплин, таких как теоретические основы неорганической химии, методика преподавания химии, методика решения задач и проведения эксперимента, с другой стороны – необходимо на практике ознакомить учащихся с методами решения и использования их в процессе личного обучения.

Элементы активного метода обучения связаны с имитационными методами основаны на создании игровых ситуаций и подталкивают к взаимо-

действию как между членами группы, так и между бригадами студентов. Примерами таких взаимодействий является проведение практических занятий в виде состязаний по методике решения задач или постановки лабораторных работ в методике проведения химических экспериментов. Особенностью таких занятий является возможность привлечения всех студентов к решению и обсуждению задач и хода экспериментов.

Учебная игра – педагогическая игра отличается эффективностью, комплектностью и многовариантностью. В игре применяется комбинированная система активации учащихся в учебном процессе, основанная на стимулировании и соревновании.

В алгоритм педагогической игры входит ряд этапов. Первый игровой этап – составление вопросов. Каждая игровая подгруппа по теме составляет заданное число вопросов, ответы на которые составляет игровая подгруппа. Вопросы классифицируются по трем категориям – информационные, мировоззренческие (на понимание), творческого плана.

Второй игровой этап – составление ответов. Составленные письменные ответы отдаются на рецензирование. Рецензенты исправляют ошибки и восполняют пробелы.

Третий игровой этап – рецензирование. Составляют балльную оценку вопросов с учетом характера вопросов и их соответствие теме занятий.

Четвертый игровой этап – рефлексный анализ работы игровых подгрупп. Руководитель игры арбитр зачитывает по порядку вопрос, ответ и рецензию на них. Выясняется отношения всего коллектива группы и оценка на этот вопрос, ответ и рецензию. Дискуссия, заканчивающаяся единодушным мнением.

Заключительный этап – подведение итогов.

Опыт показывает, что учащиеся в игре отлично усваивают учебный материал, проявляют повышенный интерес, приобретают навыки к ведению дискуссий.

Применение метода «мозгового штурма». Значимость применения «мозгового штурма» в учебном процессе состоит в том, что он нацелен на решение проблем, требующих нетрадиционных подходов к их решению. Метод активизирует мыслительную способность студентов, при этом осваиваются основные навыки и приемы искусства мыслить.

Кроме того, при подготовке к мозговому штурму учащиеся дополнительно изучают учебно-методическую литературу.

Метод «мозгового штурма» в основном применяются на практических занятиях.

Применение данного метода требует серьезный предварительный подготовки преподавателя: тщательный выбор проблемы, подготовку методического материала, выбор содержания и условия игры.

Применение методов активного обучения на лабораторных занятиях по ТОНХ возможно связать с рейтинговой системой обучения.

В структуру занятий лабораторного практикума включаются обобщающие семинары, проводится по типу «круглого стола».

Он же выполняет контролирующую функцию. Обсуждение возможно с применением интерактивных методов обучения. При подведении итогов преподаватель оценивает вклад каждого учащегося в работу семинара и делает общие выводы.

Список литературы

1. Чернобильская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. Учебн. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Владос, 2000. – 336 с.
2. Тамурова Т.С., Курилкин В.В. Лабораторный практикум по курсу «Методы преподавания химии». – М.: РУДН. 2005.
3. Педагогические технологии / под общей ред. В.С. Кукушкина. – М.; Ростов н/Д.: ИКЦ «Март»: Издательский центр «Март», 2006. – 336 с.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПИРАЗОЛЬНОЕ КОЛЬЦО

Овакимян С.А.

декан факультета биологии, химии и географии Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна, канд. хим. наук, доцент,
Армения, г. Ереван

Бабаханян А.В.

профессор кафедры химии и методики ее преподавания Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна,
канд. хим. наук, доцент,
Армения, г. Ереван

Бабаян Ж.Р.

руководитель лаборатории дезинфекции и стерилизации
НИИ эпидемиологии, вирусологии и медицинской паразитологии
имени А.Б. Алексаняна МЗ РА, доктор. мед. наук,
Армения, г. Ереван

С целью получения бактерицидных соединений и выявления зависимости антимикробной активности от строения, осуществлен синтез ряда аммониевых солей, содержащих наряду с гидрофобным алкоксикарбонилметильным радикалом пиразольное кольцо. Результаты изучения антимикробной активности свидетельствуют о проявлении бактерицидного действия синтезированных аммониевых солей в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Ключевые слова: четвертичные аммониевые соединения, амины, антимикробная активность, пиразольное кольцо, грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы.

В настоящее время появление в окружающей среде большого количества микроорганизмов, связанное с массовым их размножением на антропогенных субстратах и объектах, представляет серьезную проблему в здраво-

охранении. Определенное внимание на эпидемический процесс оказывает приобретение микроорганизмами патогенных свойств и проявление устойчивости к применяемым средствам. В результате проведенных за последние годы исследований выявлен высокий процент устойчивых (24%) и среднеустойчивых (31%) микроорганизмов, циркулирующих на территории Армении [1].

Важной задачей дезинфектологии является получение новых соединений, обладающих широким спектром антимикробного действия.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) благодаря дифильной структуре обладают комплексом ценных свойств, что предопределяет обоснованность синтеза и изучения их новых синтетических аналогов. Многие соединения этого класса представляют практический интерес в качестве моющих и дезинфицирующих средств. Особо следует выделить поверхностно-активные четвертичные аммониевые соединения (ЧАС), проявляющих антибактериальное действие в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Исследование синтезированных ранее поверхностно-активных ЧАС с непредельными группами позволило установить взаимосвязь между структурой и антимикробной активностью [2]. На основе наиболее активных ЧАС получены бактерицидные композиции, превосходящие активность отдельных компонентов [3,4]. Установлено также, что выявленные хлораминорезистентные штаммы микроорганизмов проявляют чувствительность в отношении полученных дезинфицирующих средств.

Учитывая зависимость антимикробной активности ЧАС от структурных факторов весьма важной задачей является синтез полифункциональных соединений направленного действия. Создание широкого ассортимента взаимно заменяемых препаратов с чередованием их при практическом применении позволит преодолеть проявляемую резистентность у различных видов микроорганизмов, а также предотвратить возможность их накопления в окружающей среде.

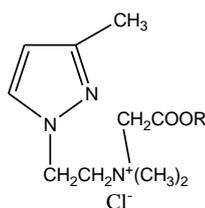
Особенности строения и антибактериальная способность аммониевых солей, содержащих, в частности в своей структуре гетероциклический фрагмент открывают широкие перспективы для поиска новых соединений. Как известно, многие синтетические производные пиразола обладают биологической активностью и могут найти применение в медицине.

Нами изучена антимикробная активность аммониевых солей, содержащих наряду с обеспечивающим поверхностную активность гидрофобным радикалом, пиразольное кольцо. Указанные ЧАС I-VI получены с высокими выходами (85-90%) при комнатной температуре взаимодействием 1-(2-диметиламиноэтил)-3-метилпиразола с соответствующими алкиловыми эфирами монохлоруксусной кислоты ($R=C_6H_{13} \div C_{12}H_{25}$).

Антимикробную активность определяли методом обеззараживания батиновых тест-объектов размером 5X10 мм, обсемененных взвесью микробной культуры, приготовленной на стерильной водопроводной воде, содержащей 2 млрд. микробных клеток в 1 мл, из расчета 20 мл суспензии на 50 штук бати-

стов [5]. В опытах использовали бактерии в виде суспензии суточных эталонных культур кишечной палочки (штамм 1257) и золотистого стафилококка (штамм 906). Контаминированные тест-объекты, подвергнутые воздействию ЧАС (из расчета на каждый тест-объект 0,5 мл раствора) отмывали в растворе нейтрализатора (0,1% раствор сульфанола), стерильной водопроводной воде и помещали в пробирки с мясо-пептонным бульоном. Посевы с культурами бактерий выращивали в термостате при температуре 37°C в течение 7 суток. Окончательные результаты учитывали после высева на твердые питательные среды и микроскопировании мазков, приготовленных с проросших колоний. Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием методов вариационной статистики.

Полученные результаты изучения антимикробной активности ЧАС I-VI, приведенные в таблице, свидетельствуют о проявлении бактерицидной активности в отношении изученных штаммов, которая находится в зависимости от длины гидрофобного радикала. При сравнении данных 0,5% водных растворов соединений, следует отметить, что ЧАС IV обеспечивает гибель кишечной палочки в течение 5 мин., а золотистого стафилококка 10 минут.



Антимикробная активность ЧАС I-VI

| Соединение | R | Конц. % | Время гибели микроорганизмов | |
|------------|---------------------------------|---------|------------------------------|------------------------|
| | | | Кишечная палочка | Золотистый стафилококк |
| I | C ₆ H ₁₃ | 1.0 | 20 | 20 |
| | | 0.5 | 30 | 25 |
| | | 0.1 | >30 | >30 |
| II | C ₇ H ₁₅ | 1.0 | 15 | 10 |
| | | 0.5 | 25 | 20 |
| | | 0.1 | >30 | 30 |
| III | C ₉ H ₁₉ | 1.0 | 5 | 5 |
| | | 0.5 | 15 | 15 |
| | | 0.1 | 25 | 25 |
| | | 0.05 | >30 | >30 |
| IV | C ₁₀ H ₂₁ | 1.0 | 5 | 5 |
| | | 0.5 | 5 | 10 |
| | | 0.1 | 20 | 15 |
| | | 0.05 | 30 | 25 |
| V | C ₁₁ H ₂₃ | 1.0 | 5 | 5 |
| | | 0.5 | 15 | 15 |
| | | 0.1 | 30 | 25 |
| | | 0.05 | >30 | 30 |
| VI | C ₁₂ H ₂₅ | 1.0 | 10 | 10 |
| | | 0.5 | 25 | 20 |
| | | 0.1 | >30 | 30 |

Список литературы

1. Бабаян Ж.Р., Алексанян Ю.Т., Маргарян А.В., Казарян А.Э., Бабаханян А.В. Чувствительность циркулирующих в Армении патогенных и условнопатогенных микроорганизмов к дезинфектантам. Медицинская наука Армении НАН РА 2011, N2, с. 72-76.
2. Бабаханян А.В. Исследования в области поверхностно-активных четвертичных аммониевых соединений, содержащих ненасыщенные группы. Ученые записки АГПУ им. Х. Абовяна, 2012, N2, т. 1, с. 14-21.
3. Бабаханян А.В., Бабаян Ж.Р., Маргарян А.В., Казарян А.Э., Алексанян Ю.Т. Разработка дезинфицирующих средств на основе новых аммониевых солей с непредельными группами. Актуальные вопросы эпидемиологии. Материалы научно-практич. конф. с межд. участием. Ереван 2013, с. 69-71.
4. Бабаханян А.В., Манукян М.О., Бабаян Ж.Р., Алексанян Ю.Т., Маргарян А.В., Казарян А.Э. Антимикробная активность новых синтезированных ненасыщенных аммониевых солей и композиций на их основе. Медицинская наука Армении НАН РА, 2014, т. 54, N1, с. 46-54.
5. Инструкция по определению бактерицидных свойств новых дезинфицирующих средств. М., N739-68, 12с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРХЛОРАТ ИОНА ВИЗУАЛЬНЫМ ТЕСТ-МЕТОДОМ В ВИДЕ ИОННОГО АССОЦИАТА С КАТИОНАМИ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ

Петренко О.С.

магистрант кафедры химии Курского государственного университета,
Россия, г. Курск

Лозинская Е.Ф.

доцент кафедры химии Курского государственного университета,
канд. химических наук,
Россия, г. Курск

В статье рассматривается возможность использования визуального тест-метода для количественного определения перхлорат-иона в виде образовавшегося ионного ассоциата (ИА) с катионами органических красителей трифенилметанового и тиазинового рядов сорбирующиеся на таблетках пенополиуретана (ППУ). Экспериментально определены оптимальные значения pH раствора, при котором сорбция ИА перхлорат – иона и катиона красителя из водного раствора на таблетках ППУ максимальна. Установлены корреляционные зависимости сорбции красителей на ППУ из водных растворов (с оптимальным pH) от концентрации перхлорат-иона.

Ключевые слова: тест-метод, спектрофотометрический метод, сорбция, перхлорат-ион, ионный ассоциат, трифенилметановые красители, тиазиновые красители.

С развитием науки и совершенствованием аналитических методов, возрастает интерес к обнаружению и контролю перхлората в промышленных и природных объектах. Поэтому разработка и усовершенствование методик, более чувствительных и избирательных, в определении данного иона, является актуальным и востребованным вопросом для современных исследователей.

Визуальный тест-метод, основанный на спектрофотометрическом исследовании образовавшихся окрашенных соединений (ИА перхлорат иона и катионы органических красителей) нанесенных на поверхность твердого носителя (таблетка ППУ), для определения перхлоратов является довольно информативным и эффективным методом исследования [1, 2].

Цель работы состояла в изучении оптимальных условий сорбции перхлорат иона на ППУ из водного раствора в виде его ионного ассоциата (ИА) с катионами органических красителей.

В работе использовали органические красители трифенилметанового (ТФМ) и тиазинового (Т) рядов – бриллиантового зеленого, кристаллического фиолетового, метиленового голубого и нейтрального красного. В качестве сорбента применяли ППУ.

Исследование сорбции катионов красителей на ППУ в водном растворе перхлорат – иона при изменении рН раствора проводилось путем сравнения полученных спектрофотометрических данных сорбции красителя в отсутствии и в присутствии перхлорат-иона в растворе. Вначале определяем спектрофотометрическую зависимость сорбции органического красителя на пенополиуретане из водного раствора от рН при отсутствии перхлората. В мерные колбы на 25 мл вносили 0,25 мл объема красителя и добавляли 2 мл растворов буфера, с различным значение рН, разбавляя дистиллированной водой до метки. Измеряли оптическую плотность до сорбции (A_0). Затем в раствор опускали таблетку пенополиуретана, прожимали ее стеклянной палочкой в течение 20 мин. Через 20 минут вынимали таблетку пенополиуретана, извлекали излишки воды с помощью фильтровальной бумаги и снимали оптическую плотность после сорбции (A).

Изучение сорбции красителя в присутствии перхлората проводили следующим образом: в колбы на 25 мл вносили 0,25 мл объема красителя, 2 мл растворов буфера, с различным значение рН, и добавляли 0,5 мл разбавленного раствора перхлората $C = 1 \cdot 10^{-4}$, разбавляя дистиллированной водой до метки. Измеряли оптическую плотность до сорбции (A_0). Затем в раствор опускали таблетку пенополиуретана, прожимали ее стеклянной палочкой в течение 20 мин. Через 20 минут вынимали таблетку пенополиуретана, извлекали излишки воды с помощью фильтровальной бумаги и снимали оптическую плотность после сорбции (A) [2, 3].

Разницу оптической плотности (ΔA) и степень сорбции (α) рассчитывали по формулам: $\Delta A = A - A_0$; $\alpha = \frac{\Delta A}{A_0}$.

Из полученных данных строили зависимости степени сорбции выбранных органических красителей на пластинке ППУ в присутствии и в отсутствии перхлорат – иона в водном растворе от рН раствора. В результате полученных данных, для каждого красителя определили значение рН, при ко-

тором сорбция ионного ассоциата оптимальна. Далее проводят спектрофотометрическое изучение зависимости степени сорбции красителей от концентрации перхлорат – иона в растворе при оптимально подобранном значении рН и цветометрическое исследование сорбции в рамках программы GIMP 2.

Для изучения зависимости степени сорбции от концентрации перхлорат – иона в растворе, была приготовлена серия из 5 растворов с различной концентрацией перхлорат – иона, для каждого красителя индивидуально. Затем в каждую колбу добавляли по 2 мл раствора буфера с оптимальным рН для каждого красителя. Измеряли оптическую плотность до сорбции (A_0). В исследуемые растворы опускали таблетки пенополиуретана, стеклянной палочкой удаляли пузырьки воздуха из ППУ и оставляли их на 20 минут. После сорбции образцы пенополиуретана отжимали и тщательно просушивали между листами фильтровальной бумаги и снимали оптическую плотность после сорбции (A). По формуле вычисляем степень сорбции каждого красителя на ППУ [2, 3].

Таблетки пенополиуретана после сорбции из водного раствора с переменной концентрацией перхлорат-иона сканировали на белом фоне в режиме цветного изображения. Сканирование цветовых шкал осуществляли с использованием сканера «I-SENSYS MF4018». Цветоделение изображений шкал и определение яркостей R-, G-, B-каналов выполняли в графическом редакторе GIMP 2. Для этого в графическом редакторе выделяли круглую область на отсканированном изображении таблетки, размерами 100×100 пикселей, для получения усредненного значения яркости и считывали среднее значение яркости каждого из трех каналов. Эту процедуру повторяли для каждой таблетки цветовой шкалы. В ходе обработки строили зависимость яркостей R, G и B каналов от рН раствора.

В данной работе экспериментально определены оптимальные значения рН раствора, при котором сорбция ИА перхлорат – иона и катиона красителя из водного раствора на таблетках ППУ максимальна. Для БЗ оптимальное значение рН раствора соответствует рН=4,2, в этом случае степень сорбции в присутствии перхлората больше, чем в растворе красителя без перхлората. Сорбция кристаллического фиолетового красителя в присутствии перхлорат-иона максимальна при рН=5,45, для нейтрального красного рН=6,3, а для метиленового голубого рН=3,7.

При помощи спектрофотометрического метода и метода обработки цифрового изображения установили, что при рН=4,2 сорбция бриллиантового зеленого на ППУ из водных растворов при увеличении концентрации перхлорат – иона линейно уменьшается. Увеличение концентрации перхлорат-иона в растворе приводит к уменьшению интенсивности окраски таблетки ППУ, наблюдается незначительное линейное уменьшение цветометрического показателя на В- канале, вызванное уменьшением доли белого в цвете образ-

ца. Сорбция кристаллического фиолетового при $pH=5,45$ на ППУ из водных растворов с увеличением концентрации перхлорат-иона линейно растет. Угловой коэффициент в цветометрическом методе выше, чем спектрофотометрическом. Что говорит о большей чувствительности метода цветометрии. Для нейтрального красного установили, что в результате сорбции, ΔA с ростом концентрации перхлората уменьшается, то есть можно прийти к выводу, что при $pH 6,3$ сорбция нейтрального красного уменьшается при увеличении концентрации перхлорат – иона. Однако при помощи цветометрического метода изучения сорбции показано, что при $pH 6,3$ интенсивность окраски пластинок ППУ возрастает, то есть сорбция нейтрального красного увеличивается с увеличением концентрации перхлорат – иона. Вероятно, в результате сорбции раствор приобретает более щелочную среду, происходят изменения, приводящие к появлению в нем других форм красителя. Это приводит к уменьшению оптической плотности. В случае с метиленовым голубым, установлено, что увеличение концентрации перхлорат-ионов, сопровождающимся ростом яркости окраски таблетки ППУ, наблюдается линейное увеличение светлоты в R канале. Цветометрический показатель на каналах G и B так же растет, но зависимость от концентрации перхлората имеет полиномиальный характер.

В настоящей работе показана возможность применения сканера и компьютерных программ обработки изображений для определения перхлорат – ионов.

Основными достоинствами спектрофотометрических методов является возможность определять малые содержания перхлоратов, довольно высокая точность, малая трудоемкость. К недостаткам можно отнести относительно невысокую селективность, использование стационарного лабораторного оборудования.

Список литературы

1. Золотов, Ю.А. Химические тест-методы анализа [Текст]: учебное пособие/ Ю.А. Золотов, В.М. Иванов, В.Г. Амелин – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 304с.
2. Химченко, С.В. Методы определения перхлоратов в лабораторных и полевых условиях [Текст] / С.В. Химченко, Л.П. Экспериандова // Методы и объекты химического анализа. – 2009. – Т. 4. – № 2. – С. 108-119.
3. Химченко, С.В. Сорбционно-спектроскопический и тест-метод определения перхлорат ионов с тионином на пенополиуретане [Текст] / С.В. Химченко, Л.П. Экспериандова, А.Б. Бланк // Журн. аналит. химии. – 2009. – 64, № 1. – С. 18–22.

ДЕМОНСТРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОПЫТОВ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

Сабденова У.О.

магистр естественных наук, преподаватель кафедры
«Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

Диканбаева А.К.

магистр педагогических наук, преподаватель кафедры
«Теория и методика преподавания химии»
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

Асылбекова Г.Т.

магистр химических наук, ст. преподаватель кафедры
«Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

Ермаханов М.Н.

доцент кафедры «Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
канд. техн. наук,
Казахстан, г. Шымкент

Омарова Н.А.

магистрант кафедры «Теория и методика преподавания химии»,
Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,
Казахстан, г. Шымкент

В статье рассматриваются значения химических экспериментов для школьного курса. химический эксперимент развивает мышления, умственную активность учащихся можно рассматривать как критерий правильности полученных результатов, сделанных выводов.

Ключевые слова: демонстрация, эксперимент, реактивы, опыт, вывод, реактивы.

Учитывая, что демонстрационный эксперимент по химии является эффективным средством формирования интереса к предмету у школьников, в рамках учебной дисциплины «Химия» в курсе основного общего образования (8 – 9-е классы), исследуемой группе учеников был проведён ряд химических демонстраций.

Как в 8-х так и в 9-х классах были проведены занимательные опыты.

«Кровь без раны»: Готовят растворы хлорида железа (III) и роданида аммония. Ваткой, смоченной раствором хлорида железа (III) протирают ла-

донь, а тупой нож смачивают раствором роданида аммония. Проводят ножом по ладони. Появляются капли "крови".

«Волшебная палочка»: Готовят смесь: 0,5 г перманганата калия и 3 – 4 капли серной кислоты (конц.). Отпускают в эту смесь стеклянную палочку, которой затем касаются фитиля спиртовки. Спиртовка загорается.

Демонстрации в 8-х классах

Опыт 1: «Взаимодействие мрамора с соляной кислотой».

Реактивы: Мрамор, соляная кислота, известковая вода.

Оборудование: Штатив, пробирки, газоотводная трубка, фарфоровая чашка, спиртовка.

Ход опыта: В пробирку помещают кусок мрамора и наливают соляную кислоту. Выделяющийся газ пропускают через раствор известковой воды. Она мутнеет. По окончании реакции несколько капель полученного раствора выпаривают в фарфоровой чашке. Образуется налёт минеральной соли – хлорида кальция.

Вывод: При взаимодействии двух веществ – соляной кислоты и мрамора – были получены совершенно новые вещества – углекислый газ и хлорид кальция.

Опыт 2: «Действие щелочей и кислот на индикаторы».

Реактивы: Растворы щелочи и кислоты в воде, фенолфталеин, лакмус метиловый оранжевый.

Оборудование: Штатив с пробирками.

Ход опыта: В три пробирки наливают раствор щелочи, добавляют индикаторы. Проводят данные операции с раствором кислоты.

| Индикатор | Кислая | Щелочная | Нейтральная |
|--------------|------------|------------|-------------|
| Фенолфталеин | Бесцветный | Красный | Розовый |
| Метилоранж | Малиновый | Синий | Жёлтый |
| Лакмус | Бесцветный | Фиолетовый | Оранжевый |

Опыт 3: «Возгонка йода» (видеодемонстрация).

Реактивы: Йод.

Оборудование: Пробирка, штатив, спиртовка.

Ход опыта: В пробирку, закреплённую в штативе, помещают небольшое количество кристаллического йода. Нагревают.

Вывод: При лёгком нагревании происходит возгонка йода.

Опыт 4: «Взаимодействие металлов с растворами солей».

Реактивы: Раствор сульфата меди (II), цинк, железо (стальные кнопки).

Оборудование: 2 конические колбы.

Ход опыта: В колбы наливают раствор соли. В одну колбу кладут цинк, в другую стальные кнопки. Спустя некоторое время растворы изменяют цвет.

Вывод: Активные металлы – цинк и железо – заместили медь в сульфате и образовали соли. Медь выделилась в виде бурой массы [3].

Демонстрации: образцы металлов, модели кристаллических решёток, 1 моль вещества, оксиды и др.

Демонстрации в 9-х классах.

Опыт 1: «Взаимодействие щелочных металлов с водой».

Реактивы: Металлический натрий (калий), вода, фенолфталеин.

Оборудование: Кристаллизатор, нож, фильтровальная бумага.

Ход опыта: В воду капают несколько капель фенолфталеина. Отпускают в воду небольшой кусок натрия, предварительно очистив его от оксидной плёнки. Фенолфталеин приобретает малиновую окраску.

Вывод: Щелочные металлы при взаимодействии с водой образуют щёлочи.

Опыт 2: «Демонстрация оксидной плёнки алюминия».

Реактивы: Алюминиевая проволока.

Оборудование: Штатив, спиртовка.

Ход опыта: Нагревают алюминиевую проволоку. Проволока размягчается, металл превращается в жидкость. Продолжают нагревать проволоку ещё несколько минут. Расплавленный алюминий не теряет форму проволоки, из-за присутствия на её поверхности оксидной плёнки.

Вывод: Оксид алюминия – тугоплавкое вещество.

Опыт 3: «Получение хлороводорода и его растворение в воде».

Реактивы: Хлорид натрия, серная кислота (конц.), индикаторная бумага, вода.

Оборудование: Штатив, пробирки, газоотводная трубка.

Ход опыта: Проводят реакцию взаимодействия хлорида натрия с водой. Поток выделяющегося газа направляют в пробирку с водой. Среду раствора определяют с помощью индикаторной бумажки.

Вывод: Хлороводород – газ, который легко растворяется в воде. В пробирке образуется соляная кислота.

Опыт 4: «Получение аммиака».

Реактивы: Хлорид аммония, гидроксид кальция, индикаторная бумага.

Оборудование: Пробирки, штатив, спиртовка, газоотводная трубка.

Ход опыта: В пробирку помещают перетёртую смесь хлорида аммония и гидроксида кальция, нагревают. Выделяющийся газ собирают в пробирку, закреплённую в штативе дном кверху (аммиак легче воздуха). Влажная лакмусовая бумажка синееет в присутствии аммиака.

Вывод: Аммиак – газ, который растворяется в воде с образованием основания – гидроксида аммония.

Демонстрации: образцы металлов и неметаллов, образцы галогенов, модели кристаллических решёток алмаза и графита, модели органических соединений.

Выбор конкретных опытов по теме урока определяется как учебной задачей, так и ресурсами школы. Однако важным является тот факт, что нельзя увлекаться демонстрациями, так как это утомляет учащихся.

Список литературы

1. Розум С.Н. Психология и педагогика. СПб., 2002; Совершенствование содержания образования в школе. Под ред. И.Д.Зверева, М.П.Кашина. М., 1985; Харламов И.Ф. Педагогика. М., 2003; Шелпакова Н.А. и др. Химический эксперимент в школе и дома. Тюмень: ТГУ, 2000.

2. Бабанский Ю.К. Как оптимизировать процесс обучения. М., 1987; Дидактика средней школы. Под ред. М.Н.Скаткина. М., 1982; Дьюи Д. Психология и педагогика мышления. М., 1999;
3. Розум С.Н. Психология и педагогика. СПб., 2002; Совершенствование содержания образования в школе. Под ред. И.Д.Зверева, М.П.Кашина. М., 1985; Харламов И.Ф. Педагогика. М., 2003; Шелпакова Н.А. и др. Химический эксперимент в школе и дома. Тюмень: ТГУ, 2000.
4. Злотников Э.Г. Химический эксперимент в условиях развивающего обучения. Химия в школе, 2001, № 1;
5. Пак М.С. Дидактика химии. М.: Владос, 2004.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ КАРАСЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*CARASSIUS CARASSIUS*) ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОЧАСТИЦАМИ Au

Абдуллаева Н.М., Велибекова Б.Д.

Дагестанский государственный университет,
Россия, г. Дагестан

Исследовано влияние наночастиц золота на состояние мышечной ткани, срезов сердца, печени, спинного и продолговатого мозга, семенника, а также икры карася (*Carassius carassius*). Выявлено, что под воздействием наночастиц золота происходят нарушения гистологических структур.

Ключевые слова: гистология, наночастицы золота, мышцы, сердце, печень, спинной мозг, продолговатый мозг, семенник, карась.

В последние годы наночастицы золота занимают видное место в биологических и биомедицинских исследованиях. Предполагается, что наночастицы Au с успехом могут быть использованы для диагностики и лечения некоторых форм рака либо как средство транспортировки генных конструкций и лекарственных веществ к местам назначения со структурно-функциональным дефектом. Между тем известные на сегодня данные, касающиеся последствий влияния наночастиц Au на живые системы, еще не вполне достаточны для того, чтобы сделать сколько-нибудь надежные выводы относительно их биологической безопасности [4].

Учеными проводятся изучение реакции различных органов и тканей на воздействие наночастиц золота. Так например, проведено комплексное изучение реакции развивающихся мужских половых клеток мышей на воздействие наночастиц золота. Показано, что многократное введение животным наночастиц Au размером ~ 2,5 нм в целом не изменяло ход сперматогенеза, не нарушало структурную организацию сперматогенного эпителия и не оказывало выраженного мутагенного эффекта на сперматогониальные стволовые клетки. Однако наночастицы золота индуцировали хромосомные мутации в ранних сперматоцитах I порядка [3].

Золотые наночастицы использовались в биомедицинских приложениях еще три столетия назад, когда люди только научились синтезировать коллоидное золото [2].

Наночастицы золота привлекли внимание, прежде всего, в связи с их уникальными электронными, оптическими, термическими, химическими и биологическими свойствами и, соответственно, многообещающим применением в различных областях науки, включающих биологию, медицину, физику, химию, науку материалов и других междисциплинарных областях [1].

В связи с этим, целью нашей работы является исследование структурных изменений различных органов.

Объектом исследований послужили рыбы семейства карповые (Cyprinidae): карась обыкновенный (*Carassius carassius* L.), одной возрастной группы, выловленные из верховья реки Шура-озень.

В аквариумах, объемом 200л создавали условия постоянного температурного (19-23 °С) и газового режимов. Кормили рыб трубочниками *Tubifex-tubifex*. В лабораторных опытах были использованы наночастицы золота.

Рыбы были разделены на 2 группы, которых содержали в разных аквариумах: 1 – контроль (интактные рыбы, которых содержали в чистой воде); 2 – опытная группа (в течении 5 суток рыбам делались инъекции наночастицами золота в хвостовую артерию);

Гистологические анализы проводили после 5 суток эксперимента.

Полученный материал обрабатывали согласно общепринятой методике приготовления гистологических срезов. Ткани органов фиксировали в формалине далее, промывали, обезвоживали, заливали в парафин, делали срезы на роторном микротоме толщиной 4-5 мкм, гистологические срезы окрашивали гематоксилин – эозином. После готовые препараты заключали в канадский бальзам. Полученные микропрепараты изучали с помощью светового микроскопа «МИКРОМЕД-2». Микрофотосъемка срезов органов производилась при помощи фотонасадки SONIDSC-W7.

В результате исследований были выявлены структурно-гистологические изменения в жизненно важных органах и тканях карася обыкновенного, подверженного в течение 5 суток инъекциям наночастицами золота: в сердце, печени, спинном мозге и продолговатом мозге, семеннике, мышцах, а также в икре караси. На срезах сердца наблюдались области некроза с лизисом (разрушением) ядер и распадом миоплазмы, которые позволяют говорить о микроинфаркте миокарда. На продольном срезе печени карася обыкновенного (*Carassius carassius*), вследствие циркуляторной гипоксии наблюдалась зернистая дистрофия. Отмечалась диффузная деструкция паренхимы (между клетками наблюдались различных размеров и форм белые участки). В ретикулиновых волокнах печени обнаружены гепатоциты, в состоянии микробиоза с элементами кариопикноза (сморщивание клеточного ядра), кариорексиса (распад клеточного ядра). Кариолизиса клеток печени не наблюдалось. Вокруг сосудов наблюдались фиброзные разрастания, которые, вероятно, являются следствием цирротических изменений в печени. Клетки печени имели полигональную, форму их ядра были плотно окрашены. На разных участках печени наблюдались темные включения в виде крапинок. При исследовании мозга на примере спинного мозга и продолговатого мозга карася обыкновенного (*Carassius carassius*) были отмечены элементы дистрофии и отека глиальных клеток. На срезе с нижними оливами, карася (*Carassius carassius*) при исследовании продолговатого отдела головного мозга наблюдалось слияние клеток оливы, а так же дисплазия волокон. Изменениям подвергся и семенник карася обыкновенного (*Carassius carassius*). На микропреparate семенника карася обыкновенного так же замечены отеки, расширение просвета семенных канальцев. На исследуемых нами препаратах мышечных волокон карася обыкновенного наблюдались деструктивные из-

менения: дезорганизация, фрагментация волокон и диффузное распределение ядер, которые были окрашены в темный цвет, местами краситель отложился в цитоплазме в виде гранул. По сравнению с другими органами, икра подверглась меньшим изменениям, на препарате капсулы икры карася (*Carassius carassius*), наблюдалось смещение активно пролиферирующих клеток к периферии органа. Темные области могут быть результатом некротических процессов. При изучении микропрепаратов контрольных вариантов ткани и органы находились в пределах нормы.

Таким образом, резюмируя вышеуказанные данные, можно заключить, что воздействие наночастиц Au выявило в исследуемых тканях и органах структурно-функциональные изменения метаболически активных органов и мышечной ткани рыб семейства карповые и необходимо провести дополнительные исследования с целью подтверждения их генетической и биологической безопасности.

Список литературы

1. Довнар Р. И., Смотровин С.М. Применение золота в медицине: прошлое, настоящее и будущее// Медицинское применение наночастиц золота. 2011. №4. С.17.
2. Егоров А.М., Гукасов В.М., Иванин А.И., Рубцова М.Ю., Яминский И.В. Использование золотых наночастиц в биомедицинских приложениях с использованием оптических методов//Инноватика и экспертиза. 2014. №2(13) С.60.
3. Захидов С.Т., Павлюченкова С.М., Маршак Т.Л., Рудой В.М., Дементьева О.В., Зеленина И.А., Скуридин С.Г., Макаров А.А., Хохлов А.Н., Евдокимов Ю.М. Влияние наночастиц золота на сперматогенез мышей. 2012. №3 С. 279.
4. Захидов С.Т., Павлюченкова С.М., Самойлов А.В., Муджири Н.М., Маршак Т.Л., Рудой В.М., Дементьева О.В., Зеленина И.А., Скуридин С.Г., Евдокимов Ю.М. Хроматин сперматозоидов быков не защищен от действия ультромалых наночастиц золота // Биология клетки. 2013. № 6 С. 645-646.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЛЁТА КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) В АГРОЭКОСИСТЕМАХ СУНТАРСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ ЯКУТИИ

Барашкова А.И.

старший научный сотрудник лаборатории арахноэнтомологии
ФГБНУ Якутский НИИСХ, канд. биол. наук,
Россия, г. Якутск

Решетников А.Д.

главный научный сотрудник лаборатории арахноэнтомологии
ФГБНУ Якутский НИИСХ, д-р вет. наук, профессор,
Россия, г. Якутск

В статье рассматривается сезонная динамика лёта кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) на лесном пастбище крупного рогатого скота и табунных лошадей, как модель агроэкосистемы. Сезон лёта комаров *Aedes* в условиях Сунтарского района западной зоны Якутии в 2009 году была характерной для климатической зоны исследования, и начался с первой декады мая, закончился в начале сентября. Продолжительность периода лёта ко-

маров составила 122 дня и характеризуется одновершинной кривой. Резкому спаду численности кровососущих комаров способствует окончание белых ночей.

Ключевые слова: кровососущие комары, насекомые, сезонная динамика, активность.

Введение

Комары широко распространены по всему земному шару и населяют все континенты, кроме Антарктиды [12, с. 55; 13, с. 203]. Наиболее широк ареал комаров родов *Culex*, *Aedes*, которые распространены повсюду, где встречаются их основные прокормители дикие, домашние и сельскохозяйственные животные и человек. Север Сибири и Якутии не являются исключением, где комары достигают самой высокой численности по сравнению с другими зонами России [6, с. 72]. Вредоносное значение этих насекомых как эктопаразитов обусловлено сильным беспокойством за счет механического раздражения и болевых ощущений при проколе кожи и введении в ранку слюны, потерями крови и общей интоксикацией организма. Кроме того, комары являются переносчиками возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний человека и животных, таких как сибирская язва, туляремия, малярия, дирофиляриоз и другие [5, с. 90; 7, с. 1]. При массовом нападении гнуса снижается производительность труда людей, падает продуктивность животных, увеличивается травматизм. Присутствие гнуса часто делает невозможным пребывание людей и проведение работ в открытой природе, а также выпас животных. На актуальность проблемы защиты от гнуса указывают исследования многих авторов [1, с. 15; 2, с. 143; 3, с. 2611; 8, с. 29; 9, с. 102; 10, с. 101; 11, с. 148]. Недостаточность изученности экологии комаров в обширной территории Республики Саха (Якутия) явилась основанием для проведения наших исследований по сезонной динамике лёта кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в агроэкосистемах Сунтарского района западной зоны.

Материалы и методы исследований

Стационарные наблюдения и исследования по изучению экологии кровососущих комаров проводили в 2009 году в Сунтарском районе западной зоны Республики Саха (Якутия) в пределах 60,9-64,2° с.ш. и 113,5-120,5° в.д. Сезонную динамику численности комаров изучали на лесном пастбище крупного рогатого скота и табунных лошадей, как модель агроэкосистемы наименее подверженной антропогенному воздействию.

Учёты численности нападающих комаров проводили путём их отлова с приманочного животного энтомологическим сачком со съёмными мешочками [4, с. 84] в часы наибольшей активности кровососущих двукрылых насекомых два раза в декаду в 19-21 час. Один учет представлял собой 10 взмахов («восьмеркой») в 10 повторностях. Всего было проведено 12 учетов численности и собрано 325 комаров. Ежедневно в течение всего периода лёта насекомых регистрировали 3 раза в день (в 7, 13 и 19 часов по местному времени) метеорологические данные. Температуру и влажность воздуха измеряли аспирационным психрометром, скорость ветра – анемометром АСО-3, атмо-

сферное давление – барометром-анероидом, освещенность – люксометром Ю-116, облачность – визуально по 10-балльной шкале, количество осадков – дождемером.

Результаты и обсуждение

В 2009 году погодные условия были характерными для климатической зоны. Первых комаров около приманочной коровы в природе отметили 4 мая. Максимальная температура отмеченная в первой декаде мая составила +13...+15°C, минимальная – +6...+8°C. Вторая и третья декады мая были прохладной, ночные температуры опускались до минус 2-4°C, дневные поднимались до плюс 15-17°C. Лёт комаров возобновился с 29 мая с начала резкого потепления дневной и ночной температур воздуха.

Резких колебаний температур в июне не отмечалось, средняя температура в воздуха в первой декаде составляла 13-16°C, среднее количество комаров за учет составляла в среднем 44 особей (рис.). Во второй и третьей декадах июня установилась жаркая погода (максимальная температура плюс 30-32°C) с переменными дождями и белыми ночами. Массовый подъём численности отмечался во второй декаде, во время которого среднее количество комаров в учёте составляло 160 экземпляров. В третьей декаде июня и первой декаде июля отмечался пик численности нападающих на животных самок комаров (205-220 особей за учёт). До середины второй декады июля высокая численность комаров сохранялась (180 особей за учёт). Со второй половины второй декады июля с окончанием белых ночей наблюдался резкий спад численности комаров, хотя максимальная температура воздуха составляла плюс 31-33°C. В конце третьей декады июля среднее количество комаров в учёте составляло 41 экземпляр. В августе наблюдается лёт единичных комаров, максимальная температура воздуха составляла плюс 26-28°C, минимальная плюс 14-16°C, а ночные плюс 7-12°C. В начале сентября лёт прекратился.

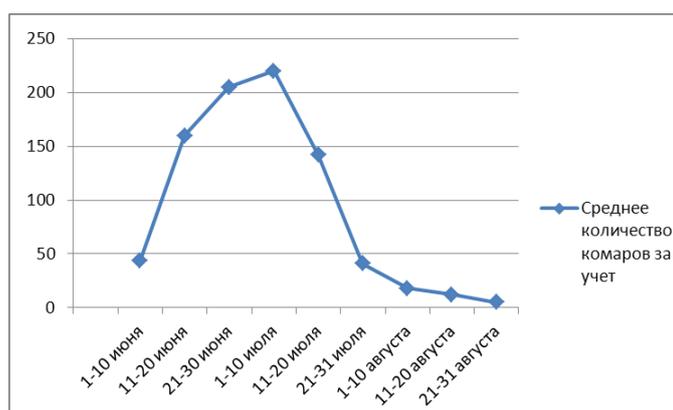


Рис. Сезонная динамика численности кровососущих комаров в агроэкосистемах Сунтарского района западной зоны в 2009 г.

Заключение

Сезон лёта комаров *Aedes* в условиях агроэкосистемы Сунтарского района западной зоны в 2009 году была характерной для климатической зоны исследования, и начался с первой декады мая, закончился в начале сентября.

Продолжительность периода лёта комаров составила 122 дня и характеризуется одновершинной кривой. Резкому спаду численности кровососущих комаров способствует окончание белых ночей.

Список литературы

1. Барашкова, А.И. Сезонность лёта кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) центральной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – Санкт-Петербург, 2010. – № 3 (7). – С. 14-15.
2. Барашкова, А.И., Решетников, А.Д. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Центральной таёжной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара, 2012. – Т. 14. – № 5 (1). – С. 143-144.
3. Барашкова, А.И., Решетников, А.Д. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Центральной таёжной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Известия Самарского научного центра РАН. – Самара, 2012. – Т. 14. – № 1 (10). – С. 2611-2612.
4. Детинова, Т.С. Унификация методов учета численности кровососущих двукрылых насекомых [Текст] / Т.С. Детинова, С.П. Расницын, Н.Я. Маркович, Е.С. Куприянова, А.С. Аксенова, В.Н. Ануфриева, А.И. Бандин, О.Н. Виноградская, А.А. Жаров // Мед. паразитол. и паразитарные болезни. – 1978. – Т. XLVII. – Вып. 5. – С. 84-92.
5. Колесова, Г.Г., Решетников, А.Д., Слепцов, Е.С., Барашкова, А.И. Дирофиляриоз плотоядных животных в Якутии, способ выделения из крови микрофилярий [Текст] / Г.Г. Колесова, А.Д. Решетников, Е.С. Слепцов, А.И. Барашкова // Российский паразитологический журнал. – М., 2013. – № 3. – С. 87-91.
6. Павлова, Р.П., Хлызова, Т.А., Ржаников, С.Н. Сезонная динамика численности кровососущих комаров в южной тайге Тюменской области [Текст] / Р.П. Павлова, Т.А. Хлызова, С.Н. Ржаников // Труды Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии: сб. науч. тр. – Тюмень, 2004. – Т. 46. – С. 72-84.
7. Патент на изобретение 2506588 Российская Федерация, МПК G 01 N 33/48 (2006.01). Способ выделения из крови животных и человека личинок филяриат-микрофилярий [Текст] / Решетников А.Д., Колесова Г.Г., Слепцов Е.С., Барашкова А.И., Гаврильева Л.Ю.; заявитель и патентообладатель ГНУ Якутский науч.-исслед. ин-т сельского хозяйства РАСХН. – № 2012138774; заявл. 10.09.12; опубл. 10.02.14, Бюл. № 4. – 4 с.
8. Решетников, А.Д. Гастерофилезы лошадей и гнус в условиях Республики Саха (Якутия) (фауна, экология, фенология, регуляция численности и меры борьбы) [Текст]: автореф. дис. ... докт. вет. наук / А.Д. Решетников. – М., 2000. – 34 с.
9. Решетников, А.Д., Винокуров, Н.В., Лайшев, А.К., Барашкова, А.И. Оленеводство Якутии: проблемы, пути решения (на примере Анабарского района) [Текст] / А.Д. Решетников, Н.В. Винокуров, К.А. Лайшев, А.И. Барашкова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – Санкт-Петербург, 2014. – № 35. – С. 101-103.
10. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. Сезонный ход численности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии и их фенологическая сигнализация [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Наука и образование. – Якутск, 2009. – № 2 (54). – С. 100-103.
11. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. К суточной активности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук / Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России: мат-лы докл. Всерос. науч.-практ. конф. (г. Самара, 21-23 апреля 2009 г.). – Самара, 2009. – Т. 11. – № 1 (2). – С. 147-149.

12. Alahmed, A.M. Mosquito fauna (Diptera: Culicidae) of the Eastern Region of Saudi Arabia and their seasonal abundance Original Research Article // Journal of King Saud University – Science. Volume 24. Issue 1. January 2012. Pages 55-62.

13. Foster, W.A., Walker, E.D. 12 – Mosquitoes (Culicidae) // Medical and Veterinary Entomology. 2002. Pages 203-262.

ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧИНОК КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) В АГРОЦЕНОЗЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПРИМОРСКОЙ ТУНДРЫ ЯКУТИИ

Барашкова А.И.

старший научный сотрудник лаборатории арахноэнтомологии
ФГБНУ Якутский НИИСХ, канд. биол. наук,
Россия, г. Якутск

Решетников А.Д.

главный научный сотрудник лаборатории арахноэнтомологии
ФГБНУ Якутский НИИСХ, д-р вет. наук, профессор,
Россия, г. Якутск

Целью настоящей работы явилось изучение численности личинок кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в агроценозе северо-западной приморской тундры Якутии. Тундровые болота занимают обширные площади в равнинной тундре приморской низменности, образованные превышением количества осадков над испаряемостью. Небольшая глубина воды и хорошая прогреваемость способствуют росту невысоких трав, мхов, карликовых видов берёз и ив. Учёты личинок комаров проводили в постоянных озерах и на обширной площади тундры (тундровых болот). Озера населены личинками комаров с плотностью 5-24 экз./м², тундровые болота – от 3821 до 6847,1 экз./м².

Ключевые слова: кровососущие комары, насекомые, численность, личинка, тундра.

Введение

Якутия входит в таежно-тундровую зоогеографическую зону, подразделяемую на приморскую, субарктическую и горную тундры пригодной для оленеводства. Однако существенный ущерб оленеводству наносят кровососущие комары, являющиеся основной причиной непроизводительного отхода оленей в северных районах республики. Фактором, определяющим высокую численность насекомых комплекса гнус, является благоприятное потепление климата арктической тундры для их размножения и существования в сочетании с обилием биотопов выплода и обитания имаго, а также присутствием достаточного количества северных оленей – источника насыщения кровью [2, с. 15; 3, с. 144; 4, с. 2612; 7, с. 29; 8, с. 101, с. 103; 9, с. 148]. Среди оленей отмечаются случаи гибели в результате массового нападения комаров, которые в северных регионах являются основным компонентом гнуса. В 1974 году за две недели в условиях только одного Аллаиховского района Якутии от нападения комаров, из 18-ти тысячного стада, погибло 6,5 тыс. оленей [6, с. 30]. Целью настоящей работы явилось изучение численности личинок кровососущих комаров.

сосущих комаров (Diptera, Culicidae) в агроценозе северо-западной приморской тундры Якутии.

Материалы и методы исследований

Работу проводили в агроценозе северо-западной приморской тундры Муниципального района «Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район)» Республики Саха (Якутия) в 2013 году во время календария (перекочевки) оленеводческого стада № 7 с численностью животных более 2000 голов. Определение видовой принадлежности комаров проводили по специальному определителю. Учёты личинок комаров в водоёмах проводили с помощью стандартной кюветы (0,05 кв. м), пересчитывая результат на 1 кв. м водной поверхности. Пробы брали один раз в неделю, с третьей декады мая по третьей декады июля. Отловленных личинок и куколок отцеживали сачком из мельничного газа, перемещали в сосуды с водой и доставляли в лабораторию, где консервировали 70% водным раствором спирта во флаконах по 10 мл с резиновыми пробками, флаконы снабжали этикетками [5, с. 60].

Результаты и обсуждение

Приморский тундровый регион охватывает материковую часть тундровой зоны и прилегающие к ней притундровые и северотаёжные леса. Перекочевки стада начались с субарктических тундр, характеризующихся разнообразием флоры (200-250 видов в элементарной флоре), единичными экземплярами древесной растительности, кустарниками в южной полосе тундры. По морскому побережью прерывистой полосой простиралась подзона арктических тундр с широким развитием травяных заболоченных низин, а на возвышенных местах – мелкобугорковых кустарничковых тундр с разнотравьем. Тундровые болота занимают обширные площади в равнинной тундре приморской низменности, образованные превышением количества осадков над испаряемостью. Небольшая глубина воды и хорошая прогреваемость способствуют росту невысоких трав, мхов, карликовых видов берёз и ив. Они играют существенную роль в оленеводстве как пастбища, покрытые сплошной водой, глубиной 5-15 см [1, с. 101].

В первой и второй декадах июня температура воздуха составляла ночью минус 1°C, днём – плюс 2°C, шел мокрый снег и дождь. С 25 июня погода улучшилась, ночная температура воздуха поднялась до плюс 4°C, дневная – плюс 10°C. В конце месяца дневные температуры составляли плюс 5-8°C. В первой декаде июля максимальные дневные температуры находились на уровне плюс 12-14°C. Учёты личинок комаров проводили в постоянных озерах и на обширной площади тундры (тундровых болот) на низменностях. Озера населены личинками комаров с плотностью 5-24 экз./м², тундровые болота – от 3821 до 6847,1 экз./м².

Заключение

Тундровые болота занимают обширные площади в равнинной тундре приморской низменности, образованные превышением количества осадков над испаряемостью. Небольшая глубина воды и хорошая прогреваемость

способствуют росту невысоких трав, мхов, карликовых видов берёз и ив. Озера населены личинками комаров с плотностью 5-24 экз./м², тундровые болота – от 3821 до 6847,1 экз./м².

Список литературы

1. Андреев, В.Н. Растительность [Текст] / В.Н. Андреев // Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. – М.: Главное управление геодезии и картографии при СМ СССР, 1989. – С. 101-102.
2. Барашкова, А.И. Сезонность лёта кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) центральной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – Санкт-Петербург, 2010. – № 3 (7). – С. 14-15.
3. Барашкова, А.И., Решетников, А.Д. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Центральной таёжной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара, 2012. – Т. 14. – № 5 (1). – С. 143-144.
4. Барашкова, А.И., Решетников, А.Д. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Центральной таёжной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Известия Самарского научного центра РАН. – Самара, 2012. – Т. 14. – № 1 (10). – С. 2611-2612.
5. Гуцевич, А.В., Мончадский, А.С., Штакельберг, А.А. Комары (Семейство Culicidae): Фауна СССР. Насекомые двукрылые [Текст] / А.В. Гуцевич, А.С. Мончадский, А.А. Штакельберг. – Л.: Наука, 1970. – Т. 3. – Вып. 4. – 384 с.
6. Лысков, А.В., Прокопьев, З.С. Массовая гибель северных оленей Якутии [Текст] / А.В. Лысков, З.С. Прокопьев // Охрана и рациональное использование животного мира и природной среды Якутии: материалы 8-го респ. совещ. по охране природы Якутии. – Якутск, 1979. – С. 29-31.
7. Решетников, А.Д. Гастерофилезы лошадей и гнус в условиях Республики Саха (Якутия) (фауна, экология, фенология, регуляция численности и меры борьбы) [Текст]: автореф. дис. ... докт. вет. наук / А.Д. Решетников. – М., 2000. – 34 с.
8. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. Сезонный ход численности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии и их фенологическая сигнализация [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Наука и образование. – Якутск, 2009. – № 2 (54). – С. 100-103.
9. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. К суточной активности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук / Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России: материалы докл. Всерос. науч.-практ. конф. (г. Самара, 21-23 апреля 2009 г.). – Самара, 2009. – Т. 11. – № 1 (2). – С. 147-149.

ОБЗОР ФАУНЫ ПРЯМОКРЫЛЫХ (*INSECTA: ORTHOPTERA*) ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Добролюбова Т.В.

ведущий научный сотрудник Государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь», канд. биол. наук,
Россия, г. Пенза

В статье приведен список из 67 видов прямокрылых – обитателей Пензенской области, а также данные по их хорологии. В фауне преобладают виды степных групп (66%),

полизоновые составляют четверть видового состава, единично присутствуют лесные виды. В основе фауны – транспалеаркты, значительна доля евро-сибирских видов (36%), виды с южными ареалами (евро-казахстанские, евро-среднеазиатские и евро-казахстанско-западномонгольские) составляют более 16%.

Ключевые слова: прямокрылые, фауна, хорологические характеристики, Пензенская область.

В Пензенской области до 2012 г. было известно 23 вида прямокрылых [4]. В 2012-2015 гг. в список прямокрылых Пензенской области автором было добавлено ещё 27 видов [1-4]. Благодаря трудам О.А. Полумордвинова, использовавшего ночной лов насекомых на свет, список прямокрылых нашей области увеличился ещё на 18 видов [5]. Таким образом, в настоящее время в Пензенской области выявлено обитание 68 видов прямокрылых. Из них 1 заносный синантроп оранжерейный кузнечик *D. asuunatorius* не включён нами в дальнейшее рассмотрение.

Таблица

Фауна прямокрылых Пензенской области и её хорологические характеристики (ШХ – широтные и ДХ – долготные характеристики ареалов)

| Название систематической группы, вида | | ШХ | ДХ |
|---|--------------------|-------|-------------|
| Отр. Orthoptera | прямокрылые | | |
| подотряд Ensifera | длинноусые | | |
| Сем. Tettigoniidae | кузнечики | | |
| <i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761) | пластинокрыл об. | севст | трпл |
| <i>Leptophyes albovittata</i> (Kollar, 1833) | пластинохвост об. | севст | срб |
| <i>Isophya modesta rossica</i> (Bey-Bienko, 1954) | изофия русская | ст | е |
| <i>Poecilimon intrmedius</i> (Fieber, 1853) | пилохвост восточн. | севст | срб |
| <i>Poecilimon scythicus</i> (Stschelkanovtzev, 1911) | пилохвост скифский | севст | срб |
| <i>Saga pedo</i> (Pallas, 1771) | дыбка степная | юст | е-каз |
| <i>Tettigonia caudata</i> (Charpentier, 1842) | кузнечик хвостатый | севст | срб |
| <i>Tettigonia cantans</i> (Fuessly, 1775) | кузнечик певчий | юлес | срб |
| <i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758) | кузнечик зеленый | севст | трпл |
| <i>Gampsocleis glabra</i> (Herbst, 1786) | кузнечик оголен. | ст | всб |
| <i>Decticus verrucovorus</i> (Linnaeus, 1758) | кузнечик серый | пз | трпл |
| <i>Montana eversmanni</i> (Kittary, 1849) | скачок Эверсмана | юст | е-каз-ззмгл |
| <i>Montana montana</i> (Kollar, 1833) | скачок степной | ст | всб |
| <i>Montana striata</i> (Kittary, 1849) | скачок морщин. | юст | е-каз |
| <i>Montana stricta</i> (Zeller, 1849) | скачок узкий | ст | е |
| <i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze 1778) | скачок белопятн. | севст | всб |
| <i>Platycleis affinis</i> (Fieber, 1853) | скачок сходный | ст | срб |
| <i>Metrioptera brachyptera</i> (Linnaeus, 1758) | скачок короткокр. | юлес | трпл |
| <i>Tesselana (Platycleis) veyseli</i> (Koçak, 1984) | скачок полосатый | юст | е-каз |
| <i>Bicolorana bicolor</i> (Phillipi, 1830) | скачок двуцветный | севст | трпл |
| <i>Roeseliana roeseli</i> (Hagenbach, 1822) | скачок зелёный | юлес | всб |
| <i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773) | кузнечик-чешуекр. | лес | срб |
| <i>Pholidoptera frivaldskyi</i> (Herman, 1871) | кустолуб Фривал. | ст | е |
| <i>Onconotus servillei</i> (Fisher de Waldheim, 1846) | севчук Сервилля | юст | е-каз |

| | | | |
|--|---------------------|-------|--------|
| Conocephalus fuscus (Fabricius, 1775) | мечник обыкн. | севст | трпл |
| Conocephalus dorsalis (Latreille, 1804) | мечник короткокр. | севст | срб |
| сем. Oecanthidae | стеблевые сверчки | | |
| Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763) | сверчок стебл. об. | юст | всб |
| Сем. Gryllidae | сверчки | | |
| Eumodicogryllus bordigalensis (Latreille, 1804) | сверчок бордосский | юст | всб |
| Modicogryllus frontalis (Fieber, 1884) | сверчок лобастый | ст | е-каз |
| Gryllus campestris (Linnaeus, 1758) | сверчок полевой | ст | е-кавк |
| Gryllus domesticus (Linnaeus, 1758) | сверчок домашний | пз | трпл |
| сем. Gryllotalpidae | медведки | | |
| Gryllotalpa gryllotalpa (Linnaeus, 1758) | медведка обыкн. | пз | трпл |
| п/о Caelifera | короткоусые | | |
| Сем. Tetrigidae | прыгунчики | | |
| Tetrix bipunctata (Linnaeus, 1758) | прыгунчик двупятн. | пз | трпл |
| Tetrix subulata (Linnaeus, 1758) | прыгунчик узкий | пз | трпл |
| Tetrix tenuicornis (Sahlberg, 1891) | прыгунчик тонкоус. | пз | трпл |
| Сем. Tridactylidae | триперсты | | |
| Xya variegata Latreille, 1809 | триперст обыкнов. | юст | трпл |
| Сем. Acrididae | саранчовые | | |
| Podisma pedestris (Linnaeus, 1758) | кобылка пешая | пз | всб |
| Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758) | прус итальянский | ст | е-каз |
| Stenobothrus lineatus (Panzer, 1796) | травянка толстогол. | севст | всб |
| Stenobothrus nigromaculatus (Herrich-Schaffer, 1840) | травянка пятнистая | ст | срб |
| Stauroderus scalaris (Fischer-Waldheim, 1846) | кобылка темнокр. | севст | всб |
| Myrmeleotettix antennatus (Fieber, 1853) | копьеуска дл-ус. | юст | срб |
| Myrmeleotettix maculatus (Thunberg, 1815) | копьеуска пятнист. | пз | срб |
| Omocestus haemorrhoidalis (Charpentier, 1825) | травянка обыкн. | пз | трпл |
| Euchorthippus pulvinatus (Fischer de Waldheim, 1846) | степной конёк | юст | е-каз |
| Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773) | конек белополосый | пз | трпл |
| Chorthippus dorsatus (Zetterstedt 1821) | луговой конёк | севст | трпл |
| Chorthippus dichrous (Eversmann, 1859) | конек южный | юст | всб |
| Chorthippus spp.gr. biguttulus (Linnaeus 1758) | изменчивый конёк | пз | трпл |
| Chorthippus apricarius (Linnaeus 1758) | бурый конёк | юлес | всб |
| Chorthippus macrocerus (Fischer de Waldheim, 1846) | усатый конёк | юст | е-сраз |
| Chorthippus montanus (Charpentier, 1825) | конёк лесной | юлес | трпл |
| Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821) | короткокр. конёк | севст | срб |
| Gomphocerippus rufus (Linnaeus 1758) | копьеноска рыжая | пз | трпл |
| Doclostaurus brevicollis (Eversmann, 1848) | малая крестовичка | ст | всб |
| Acryptera fusca (Pallas, 1773) | пестрая кобылка | пз | трпл |
| Arcyptera microptera (Fischer de Waldheim, 1833) | крестовичка | севст | трпл |
| Chrysochraon dispar (Germar 1834) | непарный зеленчук | пз | трпл |
| Epacromius pulverulentus (Fischer de Waldheim 1846) | летунья синеногая | севст | трпл |
| Euthystira brachyptera (Ocskay 1826) | зеленчук короткокр. | пз | трпл |
| Stethophyma grossum (Linnaeus 1758) | кобылка болотная | пз | трпл |
| Locusta migratoria (Linnaeus 1758) | саранча перелётная | юст | трпл |
| Oedaleus decorus (Germar 1826) | кобылка чернопол. | ст | трпл |

| | | | |
|--|-------------------|-------|-------|
| <i>Psophus stridulus</i> (Linnaeus 1758) | кобылка трескучая | севст | трпл |
| <i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus 1758) | кобылка голубокр. | ст | е-каз |
| <i>Bryodemella tuberculata</i> (Fabricius, 1775) | трещотка ширококр | пз | трпл |
| <i>Sphingonotus caerulipes</i> Uvarov, 1922 | пустынница синен. | севст | е-каз |

В зонально-поясном отношении фауна носит ярко выраженный степной характер: северостепные (севст) виды занимают первое место в фауне – 26,9%. Ещё по 19,4% составляют 13 степных (ст) и 13 южностепных (юст) видов. В сумме все 44 вида степных групп составляют 65,7% от всего списка. Четвертую часть фауны (25,4%) составляют полизональные (пз) виды, 5 видов (7,5%) относятся к южно-лесной группе (юлес) и 1 вид (1,5%) – к лесной (лес).

По долготной (зоогеографической) характеристике ареалов преобладают виды с транспалеарктическим (трпл) распространением (41,8%), равные доли – по 17,9%, составляют виды с евро-среднесибирским (срсиб) и евро-восточносибирским (всиб) распространением. Значительна доля видов с евро-казахстанским (е-каз) ареалом – 13,4%. Четыре вида (6%) относятся к европейской (е) группе и по одному виду (1,5%) – евро-среднеазиатской (сраз) и евро-казахстано-западномонгольской (е-каз-зпмнгл). Если объединить все виды с южным распространением (е-каз, сраз, е-каз-зпмнгл), то они в сумме составят 16,4%.

Список литературы

1. Добролюбова, Т.В. Прямокрылые и богомолы лугово-степных растительных ассоциаций Островцовской лесостепи [Текст] / Т.В. Добролюбова // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь». Островцовская лесостепь: труды госзаповедника «Приволжская лесостепь». – Пенза, 2012. – Вып.2. – С.213-216.
2. Добролюбова, Т.В. Предварительные сведения по фауне прямокрылых (*Insecta: Orthoptera*) Пензенской области [Текст] / Т.В. Добролюбова // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сб. статей Международной науч. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения И.И. Спрыгина, г. Пенза, 10-13 июня 2013 г. – Пенза: изд-во ПГУ, 2013. – С.292-294.
3. Добролюбова, Т.В. Сравнительное исследование структуры населения прямокрылых (*Insecta: Orthoptera*) разных типов лугово-степной растительности Пензенской области [Текст] / Т.В. Добролюбова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – Пенза, 2015 – в печати.
4. Добролюбова, Т.В., Якушов, В.Д. Население прямокрылых насекомых в окрестностях села Волхонщино Пензенского района Пензенской области [Текст] / Т.В. Добролюбова, В.Д. Якушов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – Пенза, 2013. – №4. – С.76-90.
5. Полумордвинов, О.А. Новые и редкие виды прямокрылых (*Insecta, Orthoptera*) Пензенской области [Текст] / О.А. Полумордвинов // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – Саратов: СГУ, 2014. – Вып. 11. – С. 78-91.

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ БИОХИМИИ

Жирник А.С.

аспирант кафедры биологической химии
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,
Россия, г. Москва

В статье прослеживается история развития биологической химии как науки, её становление в России.

Ключевые слова: биохимия, протобиохимия, молекулярная биология, статическая биохимия, динамическая биохимия, функциональная биохимия.

Биохимия – наука, изучающая входящие в состав организмов химические вещества, их структуру, распределение, превращения и функции. Первые сведения по биохимии связаны с хозяйственной деятельностью человека (обработка растительного и животного сырья, использование различных типов брожения и т.п.) и медициной [3]. В истории развития биохимических знаний и биохимии как науки можно выделить три временных периода: I – с древних времен до середины 19 века; II – с середины 19 века до середины 20 века; III – с середины 20 века по настоящее время.

I период («протобиохимия») – с древних времен до эпохи Возрождения, когда существуют практическое использование биохимических процессов без знаний их теоретических основ и первые, порой очень примитивные, биохимические исследования, и от начала эпохи Возрождения до второй половины 19 века, когда биохимия становится самостоятельной наукой.

На Руси уже в 11 в. были достаточно развиты ремесла, основанные на использовании растительного сырья и бродильных процессов. Накапливались практические сведения о способах лечения болезней с помощью искусственно приготовленных медикаментов. Особо интересную группу памятников письменности составляют рукописи лечебников и травников. Использовались свыше 2000 видов растений, произрастающих на территории России. В развитии химических исследований в нашей стране важную роль сыграла русская фармацевтика. Химические знания были включены в обязательный свод образования для врачей и фармацевтов. Анализ рукописных русских лечебников («вертоградов») показывает, что в России существовали все компоненты протобиохимии, типичные для медицины и химии средневековой Европы. При Петре I ускорился прогресс науки и культуры, были открыты Академия наук, Петербургский и Московский университеты. Значительную роль в химическом образовании (причем прямо ориентированном на медицинские задачи) сыграли русские госпитальные школы 18 в. [13]. Основы химической науки в России заложил Михаил Васильевич Ломоносов (1711-1765). Он создал первую в стране химическую лабораторию, сформулировал «закон сохранения материи», разработал корпускулярную (молекулярную) теорию строения материи; подчеркивал значение химии для медицины [4].

В момент своего рождения как науки биологическая химия полностью сливалась с химией органической: создание методов органического анализа Лавуазье можно трактовать и как развитие химии и органического анализа, и как приложение методов химии для изучения биологических объектов [13]. Изучение живых объектов методами химии перешло в руки биологов. Однако взаимодействие химии с биологией поначалу не привело к формированию промежуточной (переходной) науки, такой, как биологическая химия. В 18 в. – первой половине 19 в. сформировался конгломерат наук, заполнявших области, пограничные между химией и биологией и химией и медициной. Термин «биохимия» появился только в 1858 г. и был использован для обозначения лишь структурного фрагмента физиологии. Обширная редукционная программа, сложившаяся в физиологии, открыла путь для изучения очень сложного, многоуровневого мира живых организмов, их органов, тканей и клеток. Все большие поля своих исследований постепенно уступали биохимии физиологическая химия и медицинская химия. Возникла концепция обмена веществ как системы сопряженных биокаталитических реакций, допускающая существование многочисленных промежуточных продуктов обмена веществ различной степени сложности [14].

На прогресс химико-биологических исследований в первой половине 19 в. оказало организационное развитие русской науки. В России помимо Академии наук и частных лабораторий (вроде лаборатории Т.Е. Ловица) исследования стали разворачиваться в университетах: Дерптском, Казанском, Харьковском, Киевском. В Москве и Петербурге открываются Медико-хирургические академии. Создаются лицеи, научные общества. Создаются ботанические сады: Никитский в Крыму (1812), Сухумский (1840) и Тифлисский (1845) на Кавказе. Получила развитие научная периодическая литература [13].

В 1814 году петербургский академик С.К. Кирхгоф описал осахаривание крахмала под влиянием вытяжки из проросших семян ячменя: действие амилазы. Это было открытие подлинной биокаталитической реакции – ферментативного превращения крахмала в сахар, которое вошло в историю мировой науки [2]. Исследования по ферментам и процессам пищеварения были широко развернуты в середине 19 века в Тартуском университете, где сформировалась одна из крупнейших в отечественной физиологии школа Биддера – Шмидта [13]. В области фитохимии важные исследования были проведены И.И. Георги, И.Г. Моделем, П.Д. Вениаминовым, Н.М. Максимовичем-Амбодиком и др. Исследованиями по медицинской химии занимались К.И. Щепин, С.Г. Зыбелин, М.М. Тереховский, А.М. Филомафитский. Был подготовлен также первый отечественный учебник специально по физиологической химии – курс А.И. Ходнева. Физиологическая химия, считал А.И. Ходнев, в определенной мере есть часть органической химии (через химию природных соединений и ту часть биохимии, которую впоследствии стали называть «статической биохимией»). До середины 19 в. дифференциация биохимических направлений была обусловлена множественностью объектов, к изучению которых прилагали методы химии. Причинами для выделения биохимии

в отдельную науку были значительные успехи, достигнутые органической химией в изучении многочисленных природных соединений и физиологией в области исследования процессов, протекающих в животных и растительных организмах (поэтому на заре возникновения биохимию называли физиологической химией). Кроме того, развитие биохимии теснейшим образом связано с потребностями практики – медицины, сельского хозяйства и промышленности [12].

II период («классический») – со второй половины 19 в. до середины 20 в. – ознаменован резким увеличением интенсивности и глубины биохимических исследований, объема получаемой информации, возросшим прикладным значением – использованием достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве [9]. Получение природного органического вещества мочевины из неорганической соли – цианата аммония – открыло дорогу к синтезу различных органических соединений. [4]. Теорию химического строения органических соединений, которая объясняла феномен их разнообразия, разработал русский химик, профессор Казанского университета, Александр Михайлович Бутлеров (1828 – 1886). В 1861 г. он внес ценный вклад в биохимию: осуществил первый полный синтез углеводов. Огромная заслуга А.М. Бутлерова – создание первой русской школы химиков [2, 6]. После создания клеточной теории, к рубежу 19-20 вв. совершенно четко ощущалась потребность в формировании особой, достаточно интегрированной и достаточно ограниченной области знания, которая заполнила бы разрыв между миром живого и миром неорганического. Условиями, обеспечившими формирование классической биологической химии, были прогресс органической химии и революционные открытия в биологии, прежде всего создание клеточной теории. С середины 19 века началось формирование «классической» биохимии – самостоятельной науки. Именно клетка стала тем биологическим объектом, при изучении которого химия смогла реализовать все возможности своих методов. Начало использования методов химии для изучения клетки и происходящих в ней процессов и стало началом возникновения биологической химии как науки. Биохимия стала первым подлинно междисциплинарным образованием [13].

Основоположителем отечественной биохимии по праву считается А.Я. Данилевский (1839-1923), который возглавил в Казанском университете первую в России кафедру биохимии и создал первую русскую школу биохимиков. Им разработан оригинальный метод очистки ферментов путем их адсорбции на частицах коллодия с последующей элюцией. А.Я. Данилевский сформулировал ряд положений, которые в дальнейшем легли в основу полипептидной теории структуры белков [9, 12]. Большие заслуги в развитии отечественной биохимии принадлежат М.В. Ненцкому (1847-1901), создавшему первую в России биохимическую лабораторию при институте экспериментальной медицины в Петербурге. Выдающиеся русские ученые, внесшие вклад в биохимию этого периода: В.С. Гулевич (1867-1933), исследовавший азотистые экстрактивные (небелковые) вещества мышц и открывший ряд новых соединений оригинальной структуры (карнозин, метилкарнозин, карни-

тин, метилгуанидин); Н.И. Лунин (1853-1937), показавший в 1880 году необходимость для организма особых веществ, названных позднее витаминами; Д.И. Ивановский (1864-1920), открывший вирусы; А.Н. Бах (1857-1946) – основатель советской школы биохимиков, установил, что в основе дыхания лежит ряд последовательных ферментативных окислительно-восстановительных реакций (перекисная теория, 1902 г.) [3, 12]; В.А. Энгельгардт (1894-1984), первым обнаружил связь клеточного дыхания и фосфорилирования, заключающуюся в существовании фосфатного цикла, обозначенного им как «респираторный ресинтез АТФ», в 1939 г. совместно с М.Н. Любимовой открыл АТФазную активность миозина и других сократительных белков, в 1949 г. – объяснил механизм сопряжения процессов брожения и дыхания (эффект Пастера) [2,7]; А.Е. Браунштейн (совместно с М.Г. Крицман) в 1937 г. впервые описал реакции трансаминирования, совместно с М.М. Шемякиным разработал общую теорию реакций аминокислотного обмена, катализируемых фосфопиридоксальевыми ферментами при участии витамина В₆ [2,3,8]. Огромный вклад в развитие биохимии внесли и многие другие биохимики.

В начале 20 в. биохимия не только сформировалась окончательно как дисциплина, но и приобрела статус профессии, что сопровождалось созданием специализированных кафедр и научно-исследовательских центров (институтов и лабораторий). В нашей стране это, например, отдельные лаборатории С.А. Нейфаха, В.П. Скулачева, Я.О. Парнаса и др., крупные биологические центры: Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Институт медицинской и биологической химии Академии медицинских наук, МГУ им. М.В. Ломоносова – биологический факультет, Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, Институт молекулярной генетики РАН, Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН и др. Усилия научных коллективов объединяет Российское биохимическое общество. Важнейшими достижениями II периода явились установление общего плана строения главных биополимеров (белков и нуклеиновых кислот) и раскрытие основных путей химических превращений веществ в организмах (метаболизм). В этот же период произошла дальнейшая дифференциация биохимии: в ней стали выделять статическую биохимию, изучающую химический состав организмов, динамическую биохимию, изучающую метаболизм и функциональную биохимию, изучающую связь химических процессов с физиологическими (биологическими) функциями [10]. Теперь биологическая химия – это наука, изучающая состав организмов, структуру, свойства и локализацию обнаруживаемых в них соединений, пути и закономерности их образования, последовательность и механизмы превращений, а также их биологическую и физиологическую роль [16].

III период – с середины 20 века по настоящее время – формирование физико-химической биологии. Характеризуется широким использованием в биохимических исследованиях физических, физико-химических, математических методов, активным и успешным изучением основных биологических процессов (биосинтез белков и нуклеиновых кислот) на молекулярном и

надмолекулярном уровнях. После 1950-х годов наступает новый этап в изучении живой материи. В эти годы идеи и методы физики, химии и математики все более энергично начинают применять в биологических исследованиях, что совмещается с необычным усилением арсенала научных методов, с появлением мощнейших технических средств изучения веществ клеток и протекающих в них процессов. Комплекс взаимосвязанных научных дисциплин – биохимии, биоорганической химии, молекулярной биологии, биофизики, – развиваясь, приводит к образованию и укреплению физико-химической биологии – нового фундаментального направления биологической науки. Таким образом, развитие биохимии привело к формированию на её основе области науки о мире живого – физико-химической биологии. В недрах молекулярно-биологических исследований были сформулированы новые фундаментальные принципы: принцип передачи информации на уровне молекул и принцип регуляции процессов биосинтеза и обмена веществ [14].

Современная биохимия представляет собой разветвленную область знаний, разделы которой тесно связаны друг с другом и не могут быть четко разграничены. Существуют биохимия микроорганизмов, биохимия растений, техническая и промышленная биохимия, биохимия животных и человека (медицинская и физиологическая химия), нейрохимия, клиническая биохимия, витаминология, биохимия гормонов, энзимология, эволюционная и сравнительная биохимия, биоорганическая химия и др. Путь к решению фундаментальных проблем биологии, связанных с передачей и реализацией в процессе индивидуального развития биологической информации, открыла молекулярная биология. Разработка методов разделения субклеточных структур (ультрацентрифугирование) и получение отдельно фракций, содержащих клеточные ядра, митохондрии, рибосомы и т.п., позволили детально исследовать состав и биологические функции выделенных образований. Применение методов электрофореза в сочетании с хроматографией дало возможность детально характеризовать высокомолекулярные соединения. Параллельно улучшалась техника аналитических определений, позволявшая исследовать ничтожное количество материала. Это было связано с внедрением в биологию, в том числе и в биохимию, физических (главным образом оптических) методов исследования (флуорометрия, спектрофотометрия в различных областях спектра, масс-спектрометрия, ядерномагнитный и электронно-парамагнитный резонанс, газово-жидкостная хроматография), с применением радиоактивных изотопов, чувствительных автоматических анализаторов аминокислот, пептидов, нуклеотидов, полярографии, высоковольтного электрофореза и т.д. Всё это привело к появлению ещё одного самостоятельного ответвления биохимии, тесно связанного с биофизикой и физической химией и названного молекулярной биологией. Благодаря молекулярной биологии заложены основы для понимания механизма биологического катализа и, следовательно, управления процессами жизнедеятельности, выделены кардинальные закономерности специфического биосинтеза макромолекул, все больший размах приобретают работы по генетической инженерии. В результате исследования процессов нуклеиновых кислот под влиянием физических факторов и химических агентов найдены принципиально новые подходы к

пониманию явлений изменчивости и наследственности в природе [12, 13, 16]. Проблемы современной биохимии в нашей стране занимались многие ученые, среди которых: А.Н. Белозерский (1905-1972) – заложил основы эволюционной геносистематики, совместно со А.С. Спириным в 1957 г. предсказал существование информационной РНК [3, 11]; А.С. Спирин (р. 1931) – исследовал структуру и функции рибосом, установил вторичную и третичную структуру рибосомальной РНК [1,3]; А.А. Баев (1904-1994) – в 1967 г. установил первичную структуру валиновой тРНК дрожжей, разработал метод изучения функциональной топологии биополимеров (метод разрезанных молекул) [1, 5]; С.Е. Северин (1901-1993) – изучал имидазолсодержащие дипептиды (карнозин, ансерин), окислительное фосфорилирование и биохимию митохондрий, изучал ферменты гликогенолиза, а также дегидрогеназы α -кетокислот в скелетной мускулатуре и мышце сердца [1, 15]; Ю.А. Овчинников (1934-1988) – специалист в области биоорганической химии и молекулярной биологии, изучал молекулярные механизмы биологического действия физиологически активных веществ (антибиотиков, ферментов, пептидов), совместно с А.Е. Браунштейном в 1971 г. с помощью масс-спектрометрического метода расшифровал первичную структуру фермента аспарататтрансаминазы – белка из 430 аминокислот [3,17].

Существующие научные биохимические общества объединены в Международный биохимический союз, созданный в 1955 году, и в Федерацию европейских биохимических обществ (ФЕБО), созданную в 1964 году. Признанием вклада русских ученых в развитие биохимии явилось избрание президентом Международного биохимического союза на период с 1976 по 1979 гг. академика А.А. Баева, являвшегося до своей кончины (1994) вице-президентом этого высшего форума биохимиков всего мира, а президентом ФЕБО на период 1984-1986 гг. – академика Ю.А. Овчинникова [12].

В наше время биохимия развивается сверхстремительно, и результаты немедленно находят выход в прикладные области, прежде всего – в практику предупреждения, диагностики и лечения болезней. Главным предметом исследований стали процессы взаимодействия макромолекул в сложных системах. Главным объектом исследований стал человек. Без изучения закономерностей образования биохимии невозможно понять механизм формирования современного естествознания, интегрировавшего науки об органической и неорганической природе. Изучение истории биохимии становится обязательным для понимания процессов формирования структуры современного естествознания в целом.

Список литературы

1. Биологи. Биографический справочник [Текст] / Т. П. Бабий [и др.]. – Киев: Наукова думка, 1984. – 816 с.
2. Волков, В. А. Выдающиеся химики мира. Биографический справочник [Текст] / В. А. Волков, Е. В. Вонский, Г. И. Кузнецова. – М.: Высшая школа, 1991. – 656 с.
3. Советский энциклопедический словарь [Текст] / А. М. Прохоров [и др.]. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 1600 с.
4. Энциклопедия для детей. [Том 17.] Химия [Текст] / ред. коллегия: М. Аксенова, И. Леенсон, С. Мартынова. – М: Аванта+, 2008. – 656 с.

5. Академик Александр Александрович Баев. Очерки. Переписка. Воспоминания [Текст] / А. Д. Мирзабеков [и др.]. – М.: Наука, 1997. – 520 с.
6. Быков, Г. В. Александр Михайлович Бутлеров [Текст] / Г. В. Быков. – Изд-во Академии наук СССР, 1961. – 219 с.
7. Воспоминания о В. А. Энгельгардте [Текст] / А. А. Баев [и др.]. – М.: Наука, 1989. – 336 с.
8. Клиническая биохимия [Текст]: классический университетский учебник / В. А. Ткачук [и др.]. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 с.
9. Лелевич, В. В. Биологическая химия [Текст]: пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов / В. В. Лелевич. – Гродно: ГрГМУ, 2009. – 316 с.
10. Николаев, А. Я. Биологическая химия [Текст] / А. Я. Николаев. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 566 с.
11. Филин, С. П. Концепции современного естествознания: конспект лекций [Текст] / С. П. Филин. – М.: Эксмо, 2008. – 160 с.
12. Филиппович, Ю. Б. Основы биохимии [Текст]: учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов / Ю. Б. Филиппович. – М.: Агар, 1999. – 512 с.
13. Шамин, А. Н. История биологической химии: Истоки науки [Текст] / А.Н. Шамин. – М.: Наука, 1990. – 384 с.
14. Шамин, А. Н. История биологической химии: Формирование биохимии [Текст] / А. Н. Шамин. – М.: Наука, 1993. – 262 с.
15. "Любите не себя в науке, а науку" [Текст]: к 100-летию со дня рождения С.Е. Северина / С. Э. Шноль, А. А. Болдырев, В. П. Скулачев // Природа. – 2001. – №10. – С. 17-32.
16. Северин, С. Е. Биохимия [Электронный ресурс] / С. Е. Северин // Большая советская энциклопедия. – Режим доступа: <http://bse.chemport.ru/biohimiya.shtml>
17. The Universal Protein Resource (UniProt) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uniprot.org/uniprot/P00505>

ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУППЫ ЖИЛЫХ ДОМОВ В Г. ЦИМЛЯНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Зубенко Е.С.

студент Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова (ФГБОУ ВПО Донской государственной аграрный университет),
Россия, г. Новочеркасск

Куринская Л.В.

доцент кафедры Лесных культур и лесопаркового хозяйства Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова (ФГБОУ ВПО Донской государственной аграрный университет), канд. биол. наук,
Россия, г. Новочеркасск

Иванисова Н.В.

доцент кафедры Лесоводства и лесных мелиораций Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова (ФГБОУ ВПО Донской государственной аграрный университет), канд. биол. наук, доцент,
Россия, г. Новочеркасск

При помощи декоративных функций преодолевается монотонность городской застройки, вызванная индустриальными методами строительства и применением типовых

проектов. Зеленые насаждения позволяют привести в соответствие масштаб человека и застройки, который нарушается при многоэтажном строительстве и сделать город более уютным.

Ключевые слова: озеленение, город, благоустройство, придомовые территории.

Зеленые насаждения в городе улучшают микроклимат урбанизированной территории, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары, поглощают пыль и токсичные газы, обогащают воздух кислородом, приятными ароматами, полезными для здоровья человека фитонцидами и легкими ионами, создают хорошие условия для отдыха на открытом воздухе. Это может быть достигнуто при сохранении естественных и правильном проектировании новых зеленых массивов в жилых зонах [1].

При помощи декоративных функций преодолевается монотонность городской застройки, вызванная индустриальными методами строительства и применением типовых проектов. Зеленые насаждения позволяют привести в соответствие масштаб человека и застройки, который нарушается при многоэтажном строительстве и сделать город более уютным [1].

Объект проектирования – жилая застройка, представлена в виде групп неблокированных домов. Они располагаются в одном из самых оживленных районов города Цимлянска по ул. Высоковольтная. В доме под № 78 расположено отделение почтовой связи, в доме № 2 жилого комплекса располагается Районный Центр Внешкольной Работы МБОУ ДОД, также вблизи находится новое детское дошкольное учреждение, отделения банков Россельхоз, Росгосстрах, Сбербанк, агентство недвижимости, супермаркет, аптека, парикмахерская, есть две остановки общественного транспорта. Таким образом, в комплексе жилых домов соблюден принцип «шаговой доступности».



Рис. 1. Общий вид и придомовая территория дома №2

На данный момент на территории жилого комплекса существует масса проблем связанных с ассортиментом растительности, некоторые элементы благоустройства пришли в негодность, и требуют срочной замены.

Слабой чертой всего жилого комплекса является отсутствие грамотного функционального зонирования. Главным образом это касается дома под №78, где вообще отсутствуют какие-либо площадки.

В домах №78 и №2 располагаются площадки для детских игр от 3 до 7 лет, есть турники для занятия спортом. Во дворе дома №2 есть зона тихого отдыха.

Также требуется ландшафтная организация придомовой территории в виде посадки декоративных кустарниковых и цветочных композиций, возможно оформление ее малыми архитектурными формами.

Растительность на территории представлена групповыми посадками. Деревья находятся в хорошем состоянии и требуют лишь частичных рубок ухода – обрезки сучьев. Преобладающими являются плодовые деревья представленные вишней обыкновенной и абрикосом обыкновенным.



Рис. 2. Детская площадка для детей от 3 до 7 лет



Рис. 3. Зона тихого отдыха

Чтобы разнообразить и дополнить озеленение жилого комплекса, повысить эстетические свойства, сделав его более привлекательным для жителей, проектом предлагается использовать древесные и кустарниковые породы, которые устойчивы для данной климатической зоны и антропогенной нагрузки, и имеют ряд декоративных качеств [2]. Например, ландшафтная

композиция из туи западной «teddy» на фоне сирени обыкновенной. Таким образом, сирень будет придавать эстетический вид в весеннее – летний период, а туя круглый год.

Также в основе проекта ландшафтной организации групп жилых домов лежит грамотное построение функционального зонирования территории. В игровой зоне предлагается расположить детские игровые площадки для разных возрастных групп (1 – 3 года, 4 – 6 лет, 7 – 14 лет). В спортивной зоне предусматривается размещение турников, стационарного настольного тенниса. Зону тихого отдыха дополняем беседкой и размещаем светильники. Хозяйственная зона предполагает размещение площадки для чистки и сушки белья. Площадки окантовываем плотной посадкой живой изгороди из спиреи, т.к. она устойчива к городским условиям, зимостойкая, засухоустойчива и хорошо переносит стрижку.

Внедрение данного проекта позволит не только улучшить эстетический облик данного района, но и затрагивает интересы жителей.

Список литературы

1. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест: учеб. пособие. 2-е изд., стер. – СПб.: изд-во «Лань», 2012. – 240 с.
2. Шаламанов Д.И., Иванисова Н.В., Куринская Л.В. Биоразнообразие и состояние кустарниковых насаждений в урбандиапозах степной зоны Нижнего Дона // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2014. №4 (182). С.40-45.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОФАУНЫ РУБЦА ЗУБРОВ И ЛОСЕЙ

Кулакова Т.С.

доцент кафедры зоотехнии и биологии Вологодской государственной
молокохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина,
канд. с.-х. наук, доцент,
Россия, г. Вологда

Колесова Н.С.

доцент кафедры зоологии и экологии
Вологодского государственного университета, канд. биол. наук, доцент,
Россия, г. Вологда

В статье приведены результаты сравнительного изучения родового и численного состава эндобионтных инфузорий рубца зубров и лосей, обитающих на территории Вологодской области. Фауна и население данной группы протистов в первую очередь зависят от характера питания животных, груминга и уровня стадности.

Ключевые слова: эндобионтные инфузории, микрофауна, протисты, микробиота, рубец, зубр, лось, характер питания, груминг, стадность.

Эндобионтные инфузории, обитающие в пищеварительном тракте жвачных животных, широко изучаются как отечественными, так и зарубежными исследователями [1, с. 1; 4, с. 1; 6, с.1; 10, с. 285; 11, с. 44].

В настоящее время установлено более 500 видов эндобионтных инфузорий млекопитающих [3, с. 52]. Численность микрофауны зависит от вида животного, возраста, массы, физиологического состояния, кормовой базы и составляет от 80 экз. до 2 млн. экз. в 1 мл рубцовой жидкости.

Эндобионтные инфузории представляют собой мутуалистическую, высокоспециализированную группу, способную вегетировать только в условиях рубца. Относятся к анаэробам, могут ферментировать растительные корма и использовать их в качестве источника энергии. Реакция содержимого рубца поддерживается в пределах рН 6,5–7,4 и смещается в кислую сторону в период наиболее интенсивного сбраживания корма. Температура в рубце в течение суток варьирует в пределах 38–41°C. Для эндобионтных инфузорий, прошедших долгий эволюционный путь и прекрасно адаптированных к обитанию в желудочно-кишечном тракте млекопитающих, такая среда обитания представляет идеальные условия для процветания.

Жизнедеятельность микрофауны рубца является неотъемлемым фактором в процессе пищеварения жвачных. Инфузории имеют чрезвычайно важное значение в питании организма-хозяина. Они подвергают корм механической обработке, используют для своего питания трудно перевариваемую клетчатку и благодаря активному движению создают своеобразную микроциркуляцию среды. Внутри инфузорий можно увидеть мельчайшие частицы корма, съеденного животным. Протисты разрыхляют, измельчают корм, в результате чего увеличивается его поверхность, пищевые волокна становятся более доступными для действия бактериальных ферментов. Инфузории, переваривая белки, крахмал, сахара и клетчатку, накапливают в своем теле полисахариды. Белок их тела имеет высокую биологическую ценность.

В последние годы активно ведутся исследования, направленные на изучение зависимости качественного и количественного состава инфузорной фауны рубца от пищевого режима животного.

Учитывая важную роль инфузорий в процессе пищеварения жвачных животных, были проведены исследования по изучению фауны и населения протистов, обитающих в рубце зубров и лосей, обитающих на территории Вологодской области.

Сбор материала проводился на территории Вологодской области, в пределах двух административных районов – Вологодского и Усть-Кубинского. Было взято 6 проб рубцового содержимого у 1 зубра и 20 проб у 10 лосей.

При анализе населения инфузорий рубца жвачных проведен расчет относительного обилия видов (p_i), как доля отдельного вида в общем числе особей всех видов. Население рассматривалось как соотношение относительных обилий входящих в него видов [9, с. 12]. Учитывалась численность особей (N) – количество особей/1мл рубцовой жидкости. Количество инфузорий

в рубцовом содержимом определяли микроскопически в счетной камере Фукс-Розенталя.

Для определения родового состава инфузорий использовалась фиксированная рубцовая жидкость, разведенная 4 %- раствором формалина. Определение родов проводили под микроскопом согласно определителю Догеля В.А. [1].

В рубце жвачных животных инфузории являются единственной группой протистов.

Проведем сравнительный анализ систематического состава, населения и численности инфузорий рубца зубров и лосей.

В изучаемых пробах рубцового содержимого зубров выявлено 6 родов инфузорий, принадлежащих к 2 семействам и 2 отрядам, у лосей – 3 рода из 1 семейства и 1 отряда (таблица).

Таблица

Инфузорная фауна рубца зубров и лосей (в 1 мл рубцовой жидкости)

| Показатели | | отряд Entodiniomorpha семейство Ophryoscolecidae | | | | отряд Vestibuliferida семейство Isotrichidae | |
|----------------|--------|---|--------------------|------------------|---------------------|---|-------------------|
| | | Род | | | | | |
| | | <i>Entodinium</i> | <i>Diplodinium</i> | <i>Epidinium</i> | <i>Ophryoscolex</i> | <i>Isotricha</i> | <i>Dasytricha</i> |
| Pi, % | зубров | 91,6 | 3,4 | 0,2 | 0,3 | 0,8 | 3,7 |
| | лосей | 99,4 | 0,2 | 0,4 | - | - | - |
| N, особей | зубров | 86 829 | 3 223 | 190 | 285 | 758 | 3 507 |
| | лосей | 29 466 | 59 | 119 | - | - | - |
| Общ. N, особей | зубров | 94 792 | | | | | |
| | лосей | 29 644 | | | | | |

Доминирующая группа в рубце зубров представлена родом *Entodinium* (86 829 особей/1мл), что составляет 91,6% от всего населения инфузорий, род *Dasytricha* насчитывает 3 507 особей/1мл (3,7%), род *Diplodinium* – 3 223 особей/1мл (3,4%) (таблица). Остальные рода достаточно малочисленны и составляют менее 1,5% населения инфузорий рубца.

В населении инфузорий рубца лосей также доминирует род *Entodinium*, составляя 99,4%, на оставшиеся 2 рода – *Diplodinium* и *Epidinium* – приходится менее одного 1% (таблица).

Общая численность микрофауны рубца зубров в три раза выше численности инфузорий в рубцовом содержимом лосей – 94 792 и 29 644 особей/1 мл соответственно.

Проанализируем факторы, влияющие на различие в населении инфузорий рубца зубров и лосей.

Лоси, в отличие от зубров, в большей степени ведут одиночный образ жизни, при этом груминг, а именно это способствует передаче, распростра-

нению и обогащению инфузорной фауны рубца, почти не встречается между животными и сохраняется только между матерью и детенышем.

Существенную роль в становлении, выживаемости и распространении микрофауны в преджелудках играет характер питания животного. Зубры используют в пищу 125 видов травянистых и древесных растений, относящихся к 81 роду и 32 семействам [7, с. 69]. В питании вольно живущей популяции зубров на территории Усть-Кубинского района в кормовой структуре преобладают семейства розоцветных и ивовых. Древесные корма занимают в среднегодовой структуре рациона зубров около 30%. Этот показатель колеблется в диапазоне 2–5% в летне-осенние месяцы до 70% – в конце зимы – начале весны [2, с. 9; 8, с. 10]. Кроме того, животные дополнительно получают сено и зерно (овес или ячмень), а также минеральные подкормки.

Спектр питания лосей представлен 149 родами покрытосемянных растений, среди которых 110 – травянистые, 39 – древесные и кустарниковые [12]. В условиях Вологодской области в качестве основных кормов лоси используют иву и осину. Известно, что веточный корм и кора деревьев содержат достаточно большое количество салицилатов, которые, возможно, и подавляют жизнедеятельность микроорганизмов [5, с.73]. Интересно отметить, что лоси используют в пищу около 70 видов ядовитых растений, содержащих алкалоиды, токсины, глюкозиды, органические кислоты, лактоны и эфирные масла. Данное токсическое воздействие, вероятно, оказывает губительное воздействие не только на паразитофауну в пищеварительном тракте лосей, в чем и заключается адаптивная роль данной пищи, но и на симбиотических эндобионтных инфузорий.

Таким образом, большее систематическое разнообразие и численность микробиоты характерны для рубца зубров. Население эндобионтных инфузорий рубца зубров и лосей сходно, доминируют виды рода *Entodinium*. К факторам, оказывающим влияние на систематическое разнообразие и численность эндобионтных инфузорий рубца, относятся характер питания, а также груминг, и уровень стадности животного, которые влияют и на распространение инфузорий между особями.

Список литературы

1. Догель, В.А. Простейшие – Protozoa. Малоресничные инфузории – Infusoria Oligotricha. Сем. Ophryoscolecidae. Определитель по фауне СССР [Текст] / В.А. Догель // Изд. АН СССР. Ленинград, 1929 а. – 96 с.
2. Гусаров, И.В. Создание популяции зубров в условиях Северного региона РФ [Текст]: автореферат дис. ... кан. биол. наук / И.В. Гусаров. – Вологда-Молочное, 1999. – 14 с.
3. Корнилова, О. А. История изучения эндобионтных инфузорий млекопитающих [Текст] / О.А. Корнилова // Санкт-Петербург, "ТЕССА", 2004 а. – 352 с.
4. Корнилова, О.А. Эндобионтные инфузории млекопитающих: фауна, биология, филогения [Текст] : автореферат дис. ... док. биол. наук / О.А. Корнилова. – Санкт-Петербург, 2006. – 46 с.
5. Корчагина, Т.А. Сравнительная характеристика инфузорной фауны рубца диких и домашних парнокопытных [Текст] / Т.А. Корчагина// Зоологические исследования в регионах России и на сопредельных территориях. – Саранск, – 2010.– с. 71-74.

6. Лалуева, К.Ф. Инфузорная фауна рубца высокомолочных коров и ее модификации под влиянием крахмала, белка и карбамида [Текст]: автореферат дис. ... кан. с.-х. наук / К.Ф. Лалуева. – Вологда-Молочное, 1972. – 16 с.
7. Мосенков, А.Н., Шумов, А.В. Особенности питания зубров Вологодской области [Текст] / А.Н. Мосенков, А.В. Шумов // Сборник трудов ВГМХА по результатам работы научно-практической конференции, посвященной 95-летию академии. Том 3. Биологические науки. Вологда-Молочное. 2006. – с. 69-71.
8. Мосенков, А.Н. Технология воспроизводства вольно живущих зубров в Усть-Кубинском районе Вологодской области [Текст]: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / А.Н. Мосенков. – Вологда- Молочное, 2011. –20 с.
9. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях [Текст] / Ю.А. Песенко //– М.: Наука. – 1982. – 136 с.
10. Dehority, B. A. A new family of Entodiniomorph protozoa from the marsupial forestomach, with descriptions of a new genus and five new species // Eukaryot. Microbiol. 1996, 43, pp. 285 – 295.
11. Ito, A, Imai, S. Infraciliature and morphogenesis in three rumen Diplodinium ciliates, Diplodinium polygonale, Diplodinium leche and Diplodinium nanum, observed by light microscopy // Eukaryot. Microbiol. – 2005- № 52(1), pp. 44 – 51.
12. Сумароковская лосиная ферма // Режим доступа URL: <http://www.loseferma.ru/> (дата обращения 26.02.2015)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИКЕЛЯ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЯХ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНЫХ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКАХ E7-HSP70

Кухаренко А.Е.

ст. научный сотрудник отдела медицинской биотехнологии,
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Государственный научно-исследовательский институт
генетики и селекции промышленных микроорганизмов»,
Россия, г. Москва

Гравель И.В.

ведущий научный сотрудник НИИ Фармации, профессор кафедры
фармакогнозии, доктор фармацевтических наук, Государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования Первый
Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, г. Москва

В статье приведены данные по определению концентрации никеля в образцах субстанций гибридных рекомбинантных белков E7-HSP70, выделенных с помощью никель-хелатной хроматографии. Содержание ионов никеля в образцах субстанций увеличивалось не более, чем на 24,8 мкг/л по сравнению с образцами свежеприготовленных буферных растворов.

Ключевые слова: металл-хелатная хроматография, рекомбинантные белки, никель, контроль качества.

Аффинная металл-хелатная технология, в том числе никель-хелатная хроматография – широко распространенный метод выделения и очистки рекомбинантных белков. Данный способ очистки не оказывает влияния на структуру белка, обладает высокой специфичностью, селективностью и надежностью [1]. В то же время недостатком никель-хелатной хроматографии является возможное вымывание иммобилизованных ионов никеля с сорбента. Предельное содержание ионов никеля в биофармацевтических препаратах в настоящее время не специфицировано. Однако известно, что избыточное содержание никеля в инъекционной форме препарата может вызвать различные аллергические реакции в организме человека [5]. Поэтому контроль содержания никеля необходим при стандартизации лекарственных препаратов, получаемых с использованием металл-хелатной хроматографии.

Цель настоящего исследования – мониторинг концентрации никеля в образцах субстанций гибридных рекомбинантных белков E7-HSP70, предназначенных для получения терапевтической вакцины против рецидивирующего респираторного папилломатоза и аногенитального кондиломатоза.

Объектами исследования служили образцы буферных растворов и стерильные растворы гибридных рекомбинантных белков E7-HSP70, состоящих из раннего онкобелка E7 вируса папилломы человека 6 и 11 типа, конъюгированный с полноразмерным белком теплового шока HSP 70 *Mycobacterium tuberculosis*, 16 C-концевых аминокислотных остатков которого заменены на искусственную последовательность, включающую 6 остатков гистидина, полученные в результате трехстадийной очистки, включая стадию металл-хелатной хроматографии [4]. Стадию металл-хелатной хроматографии осуществляли с помощью сорбента IMAC Sepharose™ 6 Fast Flow (GE Healthcare, США) с последующей очисткой белков путем анионообменной хроматографии на сорбенте Q Sepharose HP (GE Healthcare, США) и гель-фильтрации рекомбинантных белков на сорбенте Superdex 200 (GE Healthcare, США).

Измерение содержания никеля в образцах проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии [3] с использованием атомно-абсорбционного спектрометра «КВАНТ–Z. ЭТА» (ООО «Кортэк», Россия). Атомизация проводилась в графитовой кювете, с коррекцией спектральных помех, основанной на использовании обратного эффекта Зеемана. В качестве источников резонансного излучения служили спектральные лампы с полым катодом типа ЛТ-6М. Защитный газ – аргон. Режим работы: длина волны регистрации 232 нм, максимальная ширина щели 0,3 нм [2]. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии). Чувствительность метода составила 0,001 мкг/мл согласно требованиям Государственной фармакопеи [3].

Результаты определения содержания никеля в буферных растворах (25 мМ натрия дигидрофосфата, 150 мМ натрия хлорида, 146 мМ сахарозы, 0,02 % полисорбат 80, рН 7,4) используемых на последней стадии очистки и

в пяти образцах субстанций, после трехстадийной очистки представлены в таблице.

Таблица

Содержание никеля в образцах рекомбинантных белков и буферных растворах, мкг/л

| Серия, № | E7(6)-HSP70 | E7(11)-HSP70 | Буферный раствор | Фактическое содержание | |
|----------------------------|-------------|--------------|------------------|------------------------|--------------|
| | | | | E7(6)-HSP70 | E7(11)-HSP70 |
| 1 | 79,1 | 85,4 | 66,4 | 12,7 | 19 |
| 2 | 77,2 | 72,8 | 52,4 | 24,8 | 20,4 |
| 3 | 81 | 79,5 | 63,6 | 17,4 | 15,9 |
| 4 | 73,6 | 71,1 | 59,5 | 14,1 | 11,6 |
| 5 | 68,3 | 80,4 | 65,8 | 2,5 | 14,6 |
| \bar{X} | 75,84 | 77,8 | 61,54 | 14,3 | 16,3 |
| Стандартное отклонение (S) | 5,02 | 5,86 | 5,78 | 8,09 | 3,51 |

Полученные результаты показали, что концентрации никеля в образцах свежеприготовленного буферного раствора составляли от 52,4 до 66,4 мкг/л. Содержание никеля в контрольных образцах зависит только от качества использованных реагентов и воды, которая должна соответствовать требованиям к воде для инъекций. Содержание ионов никеля в образцах субстанций рекомбинантных белков после трех стадий очистки, находилось в диапазоне от 71,1 до 85,4 мкг/л. Среднее стандартное отклонение результатов измерений не превышало 6 %. Таким образом, установлено, что после очистки субстанций рекомбинантных белков методом металл-хелатной хроматографии содержание ионов никеля в них увеличивалось не более, чем на 24,8 мкг/л.

Список литературы

1. Кельциева, О.А. Металл-афинная хроматография. Основы и применение / О.А. Кельциева, В.Д. Гладилевич, Е.П. Подольская // Научное приборостроение. – 2013. – Т. 23, № 1. – С. 74-85.
2. ГОСТ Р 51309–99. Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1999. – 18 с.
3. Государственная Фармакопея Российской Федерации: 12-е изд., Ч.1. – М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2008. – 704 с.
4. Пат. 2489481 Российская Федерация. Способ получения белка E7-HSP70 и штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* для его осуществления / Козлов Д.Г., Чеперегин С.Э., Губайдуллин И.И., Ефремов Б.Д., Тюрин О.В., Залунин И.А.; заявитель и патентообладатель ФГУП "ГосНИИгенетика"; – № 2012101212/10; заявл. 16.01.12; опубл. 10.08.13, Бюл. № 22.
5. Nordberg, G. Handbook on the toxicology of metals 3rd Edition / Gunnar F. Nordberg, Bruce A. Fowler, Monica Nordberg, Lars Friberg. – Academic Press, 2007. – P. 743–758.

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ НИШИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЖИМОЛОСТЕЙ В ЮЖНОМ КРЫМУ

Плугатарь Ю.В.

директор Государственного бюджетного учреждения
Республики Крым «Ордена Трудового Красного Знамени
Никитского ботанического сада – национального научного центра»,
докт. с-х. наук,
Россия, г. Ялта

Корженевский В.В.

заведующий лабораторией флоры и растительности Государственного
бюджетного учреждения Республики Крым «Ордена Трудового Красного
Знамени Никитского ботанического сада – национального научного центра»,
докт. биол. наук, профессор,
Россия, г. Ялта

Браилко В.А.

младший научный сотрудник лаборатории репродуктивной биологии и
физиологии растений Государственного бюджетного учреждения
Республики Крым «Ордена Трудового Красного Знамени
Никитского ботанического сада – национального научного центра»,
Россия, г. Ялта

В статье рассмотрены методические подходы к оценке объема реализованной ниши некоторых видов жимолостей интродуцированных, размноженных и переданных для озеленения санаторнорно-курортных учреждений Большой Ялты. Установлена длина основных градиентов (минимальное, оптимальное и максимальные значения) в масштабе унифицированных шкал, а также реальные показатели оптимальных значений факторов.

Ключевые слова: инвазия регенерационная ниша, жимолость, градиенты факторов среды.

Причиной снижения биоразнообразия, и в частности фиторазнообразия, выступает антропогенный фактор, ведущий к разрушению экотопов, техногенному загрязнению среды, фрагментации экосистем и экотонному эффекту, избыточной эксплуатацией популяций, а также инвазии инорайонных видов. Неоднократно подчеркивалось, что одним из источников формирования адвентивного компонента региональной флоры являются места культивирования видов, которые по их назначению, флористическому составу и особенностям содержания растений можно разделить на две группы: 1) сознательно создаваемые и постоянно контролируемые коллекции научного и промышленного назначения (ботанические сады, питомники зелентрестов, дендропарки при учебных и научных учреждениях); 2) стихийно создаваемые и практически не контролируемые коллекции – частные коммерческие

коллекции, элементы ландшафтного дизайна, приусадебные участки (в том числе огороды), кладбища, а также заброшенные старые питомники [1].

Целью настоящей работы была попытка оценить объем реализованной ниши трёх видов жимолости, из которых *Lonicera etrusca* Santi вполне натурализовавшийся вид, а *Lonicera fragrantissima* Lindl. & J. Paxton и *Lonicera standishii* Jacques «убежали» с мест культивирования. Фитоценозы с участием *Lonicera etrusca* описаны в окрестностях Никитского ботанического сада (два локалитета), пос. Сосняк, восточнее скалы Кастрополь, пос. Снитовское (два локалитета), севернее дома отдыха «Морис Торез», севернее санатория «Днепр». Особи вида имели разное покрытие (до 5%) и варьировали по высоте от 0.5 до 2.5 м. Сообщества с участием *Lonicera fragrantissima* отмечены в пос. Ливадия, восточнее и западнее пос. Нижняя Ореанда, в р-не санатория «Коммунар» и северо-восточнее г. Крестовая. Кустарники имели высоту от 1 до 3 м и проективное покрытие до 5%. *Lonicera standishii* выявлена в составе редколесий восточнее Кастрополя, юго-западнее пос. Мисхор, у Нижней Ореанды и западнее Мухолатки. Особи вида от 0,5 до 1,2 м.

Все три вида жимолостей были интродуцированы в Никитском ботаническом саду. *Lonicera etrusca* в 1814 году семенами из ботанического сада в Горенках (Подмосковье), *Lonicera fragrantissima* в 1888, а *Lonicera standishii* в 1848. Размноженные в питомниках сада указанные виды распространялись по Крыму и в том числе для озеленения санаторно-курортных учреждений на южном берегу Крыма. Обсуждаемые виды жимолостей эндоорнитохоры. У них яркие, привлекательные плоды, созревающие в июне, которые хорошо поедаются птицами. Попадая в экотоп, где есть регенерационная ниша семена прошедшие стратификацию, прорастают и ювенильные особи закрепляются в фитоценозах.

Регенерационная экологическая ниша, считают Б.М. Миркин и Л.Г. Наумова [4] – это набор условий среды, позволяющий войти в растительное сообщество новому генету. Мы попытались оценить экологическую ёмкость местообитания (набор условий) и определить положение трёх видов жимолостей на градиентах факторов среды. Основным объектом анализа, в данном случае, выступали конкретные геоботанические описания фитоценозов, выполненные при проведении картирования растительности. Основное и самое главное требование к описаниям – полный учёт видового состава на пробных площадях. Затем для каждого конкретного вида растений, вошедшего в состав описания, из базы данных «Экодата» снималась информация о положении вида на градиентах факторов среды (нижняя и верхняя градации) [2].

В развитие идеи о возможности получения информации о ёмкости местообитаний сначала обработку проводили вручную. Для этого данные о диапазоне градиента, на котором (с определённым покрытием) укладываются виды, наносили на график, где по оси ординат отмечали градиент фактора, а по оси абсцисс размещали упорядоченные виды. По таблице (или графику) определяли показатель суммы, видов совпадающих с каждой последующей градацией фактора [3]. Полученный ряд показывал изменение видового богатства, которое являлось итогом упаковки видов на градиенте. Позже была

создана в среде «Turbo Basic» программа «Pover» для оценки ёмкости местообитаний, которую затем адаптировали к «Excel», что намного упростило расчёты и перенос данных в среде «Windows».

Распределение видов сообщества на градиентах факторов описывается колоколообразной кривой, приближающейся к теоретической кривой нормального распределения, то для неё приложимы методы расчёта эмпирического распределения и, в частности, асимметрии и эксцесса. Асимметрия кривой распределения обусловлена тем, что по сторонам от модального значения располагается неравное число вариантов, например, при исследовании функции распределения видов фитоценоза на градиенте «увлажнения», правосторонняя асимметрия будет говорить о тенденциях смещения оптимума в сторону усиления признака мезофитности, а левосторонняя – в сторону усиления признака ксерофитности. На рисунке асимметрия определяется по положению точки оптимума на градиенте фактора и её смещению в сторону крайних (минимального и максимального) значений градаций фактора.

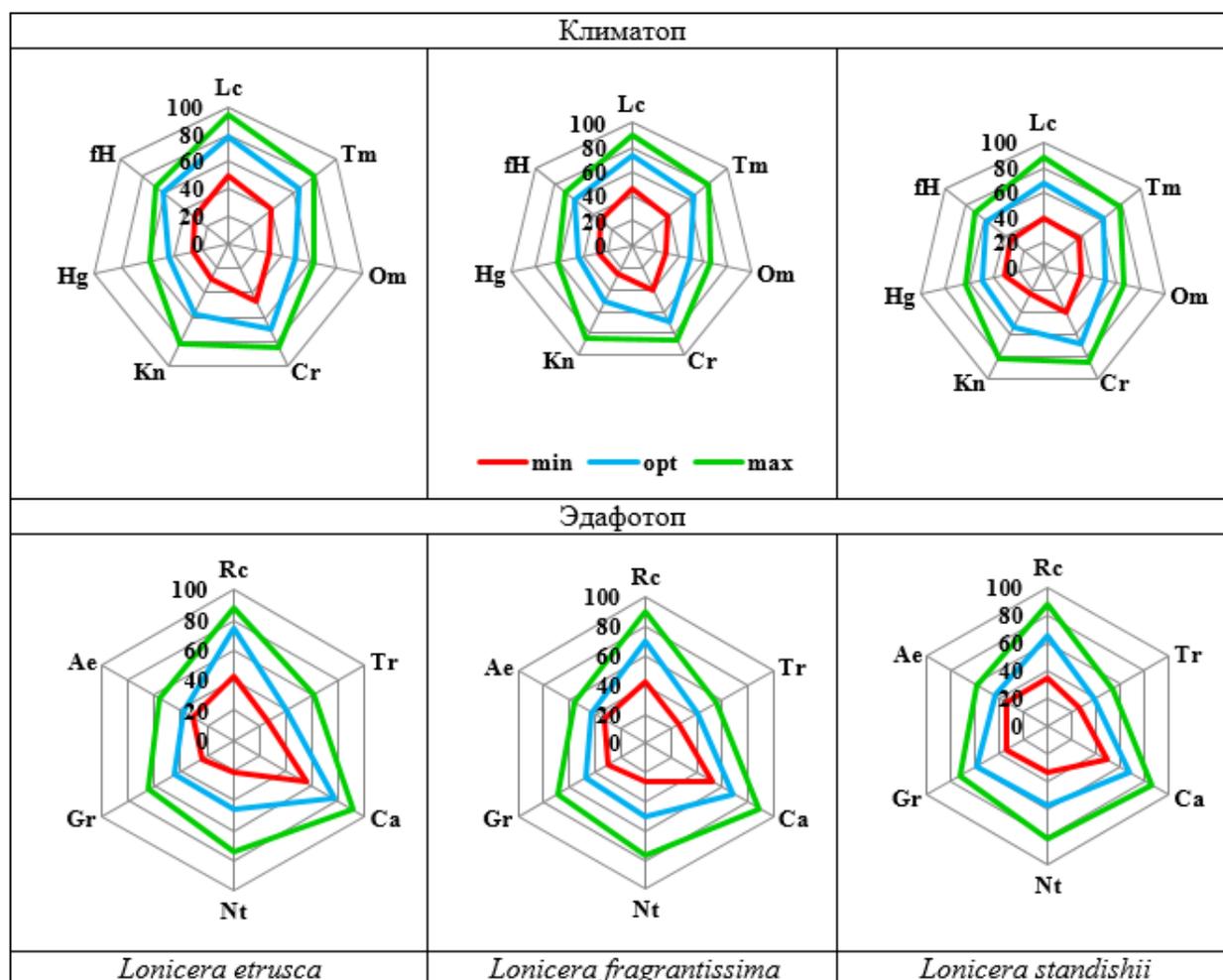


Рис. Положение видов жимолостей на градиентах факторов-условий и факторов-ресурсов. Наименование осей климатоп: освещенность-затенение (Lc), температура воздуха (Tm), аридность-гумидность (Om), криорежим (Cr), континентальность климата (Kn), увлажнение (Hd), переменность увлажнения (fH); Наименование осей эдафотопа: кислотность субстрата (Rc), солевой режим (анионный состав) (Tr), содержание карбонатов (Ca), содержание азота (Nt), содержание гумуса (Gr), гранулометрический (механический) состав субстрата (Ae)

Когда большинство видов растений из состава фитоценоза имеют сходную реакцию на градиент фактора среды, то возникает положительный эксцесс и кривая плотности упаковки будет островершинной или эксцессивной. В противном случае возможен отрицательный эксцесс – плосковершинная или депрессивная кривая. Форма кривой функции плотности вероятности распределения видов на градиенте фактора показывает степень упаковки видов. Кривые с эксцессом выше нормального отражают более плотную упаковку видов на градиенте фактора, чем те, у которых эксцесс ниже нормального. Во всех исследованных сообществах установлен депрессивный тип кривых, а в ряде случаев (чаще всего на градиенте фактора «гранулометрический состав субстрата») двухвершинный. Это свидетельствует, что реализованные экологические ниши видов из состава фитоценозов хорошо дифференцированы и фактически отсутствует конкуренция, а значит в экотопе имеются незанятые ниши и можно говорить о высокой инвазиабильности растительных сообществ нижнего пояса на южном склоне Главной гряды Крымских гор.

Оптимумы в конкретных цифровых значениях всех 13 факторов реализованной ниши жимолостей приведены в таблице.

Таблица

Оптимальные значения факторов-условий и факторов-ресурсов в ценозах с участием жимолостей на Южном берегу Крыма

| Факторы-условия и факторы-ресурсы | Виды жимолостей | | | |
|--|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------|
| | <i>Lonicera etrusca</i> | <i>Lonicera staendishii</i> | <i>Lonicera fragrantissima</i> | |
| Освещение, % | 34,5 | 30,9 | 26,4 | |
| Средняя июльская температура, °С | 21,3 | 21,1 | 20,8 | |
| Сумма эффективных температур > 10°С | 3164 | 3127 | 3054 | |
| Аридность-гумидность | -67 | -111 | 22,2 | |
| Температура самого холодного месяца, °С | 2,9 | 2,3 | 2,3 | |
| Континентальность, % | 138,6 | 128,6 | 134,3 | |
| Индекс сухости | 1,7 | 1,8 | 1,6 | |
| Коэффициент переменности увлажнения | 0,30 | 0,29 | 0,28 | |
| рН субстрата | 7,2 | 7,0 | 6,8 | |
| Содержание анионов в мг/100г почвы в слое 0-50 см. | HCO ⁻³ | 15,1 | 12,6 | 10,0 |
| | Cl ⁻ | 0,08 | 0,08 | 0,07 |
| | SO ⁻⁴ | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| Содержание карбонатов, % | 6,1 | 4,8 | 4,7 | |
| Содержание азота, % | 0,28 | 0,30 | 0,34 | |
| Содержание гумуса в т/га в метровом слое | 415,0 | 435,0 | 490,0 | |
| Общая аэрация, % | 43,4 | 37,9 | 35,0 | |

Все три вида жимолостей гелиофиты, (оптимальное затенение не выше 34,5-26,4%), термофиты (наиболее теплолюбивая *Lonicera etrusca* предпочитающая среднеиюльскую температуру 21,3°С) для которых зимние оптимумы лежат в положительной части температурной шкалы (2,9-2,3°С). Таксоны тяготеют к относительно сухим побережьям с умеренно переменным режимом увлажнения и нейтральными субстратами с относительно богатым, уме-

ренно пористым, глинистым почвенным покровом, в котором оптимальные значения азота колеблются от 0,28 до 0,34%, а общее содержание органики (гумуса) не превышает 490 т/га в метровом слое.

В заключение отметим, что в настоящее время проявление высокой инвазивности у перечисленных видов не наблюдается и процесс внедрения их в природные экосистемы скорее исключение, чем правило, хотя при существующих тенденциях изменения климата, нарушениях экотопов возможен и другой исход.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда по гранту 14-50-00079.

Список литературы

1. Григорьевская А.Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2004. 320 с.
2. Корженевский В.В. Об одном простом способе интерпретации экологических шкал // Экология. 1990. № 6. С. 60-63.
3. Корженевский В.В. Новый способ графического выражения зависимости видового богатства и комплексных градиентов среды // Экология. 1999. № 3. С. 216-219.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий энциклопедический словарь науки о растительности. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. 288 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ (ВЫПАСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА)

Позднякова Ю.С.

студентка Курского государственного университета,
Россия, г. Курск

Сапронова С.Г.

доцент кафедры общей биологии и экологии
Курского государственного университета, канд. с/х наук, доцент,
Россия, г. Курск

В статье представлена динамика экологических групп растений под влиянием выпаса крупного рогатого скота. Перевыпас крупного рогатого скота сокращает существование некоторых видов растений и создает условия для произрастания сорных видов, что существенно отражается на эколого-фитоценотическом спектре.

Ключевые слова: флористический состав, выпас, сорные растения, луговые фитоценозы.

Предметом нашего исследования служил Бирючий лог, расположенный в Касторенском районе Курской области.

Курская область характеризуется наиболее плодородными почвами – черноземами и высоким разнообразием растений. Динамика растительного покрова находится в зависимости от многих факторов, в частности от клима-

тических факторов (главным образом количеством тепла и осадков) и проявляется через изменение состава и структуры сообществ (обилие видов, жизненных форм, проективного покрытия).

Флористический состав изучаемого лугового фитоценоза включает в себя не только собственно луговые растения, но также часть степных и лесных видов. При использовании луговых фитоценозов в качестве пастбищ изменяется флористический состав – происходит внедрение сорных видов растений. Поскольку сорные растения менее требовательны, более засухо- и морозоустойчивы, имеют более высокие темпы роста, то с легкостью вытесняют другие виды растения. Крупный рогатый скот выступает в качестве переносчика семян сорных растений, а перевыпас скота способствует исчезновению чувствительных к вытаптыванию видов растений, чем создает благоприятные условия для произрастания сорных видов.

Изучение данной территории в 2013 году показало, что изучаемый фитоценоз представляет собой луг, подвергавшийся в прошлом антропогенному воздействию, что привело к увеличению количества злаков и появлению синантропных видов растений, что в свою очередь по классификации Горчавского П.А. соответствует 2 уровню изменения видового разнообразия [2].

Анализ групп растений по приуроченности к типам растительного покрова 2013 года дал следующие результаты (рис. 1).

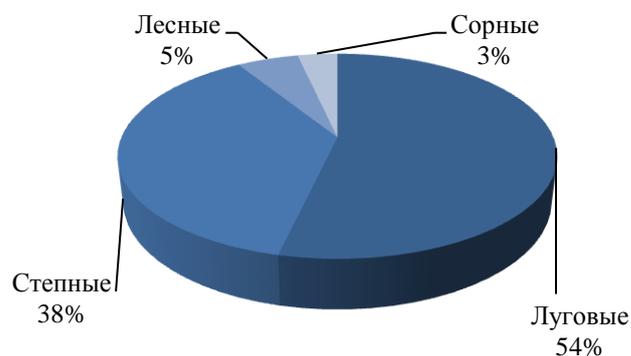


Рис. 1. Эколого-фитоценотический спектр 2013 года

Лидирующее положение в данном спектре занимают представители луговой группы – 54%, большую роль также играют представители степной группы – 38%. Доля участия других групп составляет 8%, наличие которых доказывает антропогенное влияние на данную территорию в прошлом.

В 2014 году на территории данного урочища начался выпас крупного рогатого скота, причем пастбищная нагрузка в пять раз превышала допустимую. Высокие температурные показатели, дефицит осадков 2014 года в сочетании с выпасом скота ускорило процесс развития пастбищной дигрессии, что привело не только к изменению видового разнообразия, но и к изменению соотношения экологических групп растений.

Так в 2014 году под влиянием выпаса крупного рогатого скота произошло смещение экологических групп: сорные растения составили 22%, что в процентном соотношении приблизило сорную группу растений к степной группе. Также процентное соотношение сорных и лесных видов практически

оказалось равным, что по классификации Горчавского П.А. [2] приближает фитоценоз к 4 уровню изменения видового разнообразия, для которого характерно сильное нарушение фитоценоза в результате выпаса скота и равное соотношение луговых и сорных видов растений.

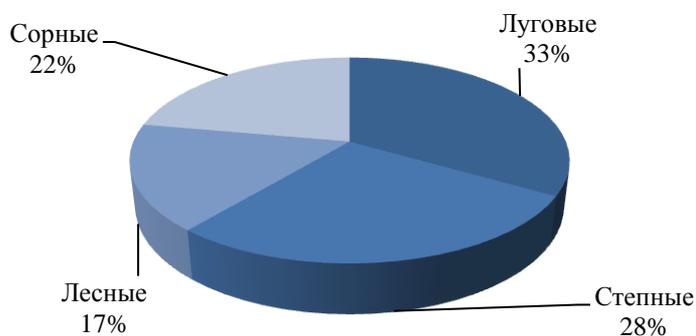


Рис. 2. Эколого-фитоценотический спектр 2014 года

Таким образом, антропогенная трансформация в виде выпаса крупного рогатого скота приводит не только к резкому снижению видового разнообразия, но и к изменению соотношения экологических групп растений, что «отбрасывает» фитоценоз по классификации Горчавского П.А. на четвертый уровень развития.

Список литературы

1. Алехин В.В. Задачи и методы изучения лугов, степей и пастбищ // Методика полевого изучения растительности и флоры / В.В. Алехин. – Москва, 1938. – С. 80-110.
2. Горчавский П.А. Луговая растительность / П.А. Горчавский. – Москва, 1993. – С. 20-45.
3. Ненароков М.И. Улучшение сенокосов и пастбищ / М.И. Ненароков. – Воронеж, 1971. – С. 110-170.
4. Работнов Т.А. Луговедение / Т.А. Работнов. – Москва, 1974. – 384 с.

СОЛЕВОЙ СОСТАВ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тасова А.Н.

агрохимик, н.с. ФГБНУ «ВНИИООБ»,
Россия, г. Камызяк

Малетина В.А.

биохимик, м.н.с. ФГБНУ «ВНИИООБ»,
Россия, г. Камызяк

Озеро будет тем богаче солью, чем более засолена окружающая почва, чем значительнее площади выщелачивания, чем лучше почва отдает соль и чем длительнее период образования озера.

Ключевые слова: соляные озера, лечебные грязи, химический состав почв.

В Астраханской области наибольшее распространение бугры Бэра имеют в дельте Волги и на равнине, прилегающей к ней с запада. Пространства между буграми Бэра в дельте Волги часто затопляются морской или речной водой и тогда здесь образуются ильмени. Климатические особенности края – малое количество осадков, жаркое лето, постоянные и сильные ветры – способствовали испарению воды и концентрации соли. Что привело к переходу ильменей в соляные озера [3, с.11].

Был проанализирован химический состав лечебной грязи озера Тинаки и озера района Западных подстепных ильменей (ЗПИ), находящегося в 8 км от г. Астрахани по трассе на Краснодар.

Так как химический состав грязей разнообразен, то наиболее подробную характеристику даст полная водная вытяжка с определением почти всего состава легкорастворимых солей (плотный остаток, CO_3^- , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+). Грязь была просушена до воздушно-сухого состояния и разбавлена с дистиллированной водой в соотношении 1:5. Анализ водной вытяжки можно рассмотреть в таблице 1.

В результате исследования водной вытяжки величина плотного остатка составила в озере Тинаки 14,950%, а в озере ЗПИ – 20,083%. Сумма солей этой же водной вытяжки получилась равной в озере Тинаки 13,322%, а в озере ЗПИ – 15,224%, где процент ошибки не превысил 5%.

При анализе водной вытяжки рН оз. Тинаки составил 9,07, а озера ЗПИ – 8,00. По реакции среды можно предположить, что в оз. Тинаки будут присутствовать карбонаты. Исследуя общую щелочность, это предположение подтверждается. В озера ЗПИ карбонаты отсутствуют.

Таблица 1

Результаты анализа водной вытяжки (в отношении 1:5)

| | рН | Плотный остаток, % | Щелочность | | | Cl^- | SO_4^{2-} | Ca^{2+} | Mg^{2+} | Na^+ |
|--------------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | | HCO_3^- | CO_3^- | ОЩ | | | | | |
| Озеро Тинаки | 9,07 | 14,950 | $\frac{0,029}{0,480}$ | $\frac{0,021}{0,696}$ | $\frac{0,072}{1,176}$ | $\frac{6,863}{193,340}$ | $\frac{1,543}{32,146}$ | $\frac{0,550}{27,530}$ | $\frac{0,349}{29,100}$ | $\frac{3,895}{169,357}$ |
| Озеро ЗПИ | 8,00 | 20,083 | $\frac{0,341}{0,280}$ | отс | отс | $\frac{7,661}{215,800}$ | $\frac{1,934}{40,292}$ | $\frac{0,472}{23,600}$ | $\frac{0,587}{48,900}$ | $\frac{4,229}{183,872}$ |

(Примечание. Числитель – содержание в %, знаменатель – мг·экв.)

Попробуем наметить формулы гипотетических солей для оз. Тинаки и озера ЗПИ.

В озере ЗПИ CO_3^- отсутствуют, поэтому на расчетах мы останавливаться не будем. В первую очередь определяется содержание $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Все количество HCO_3^- связалось с Ca^{2+} . Несвязанного Ca^{2+} осталось 23,320 мг·экв. Далее остаточный ион Ca^{2+} связывается с SO_4^{2-} . Остается несвязанным анион SO_4^{2-} равный 16,692 мг·экв, который взаимодействует с катионом Na^+ . Остаточное количество $\text{Na}^+=167,180$ мг·экв соединяется с ионом Cl^- . Несвязанное количество Cl^- , равное 48,620 мг·экв объединяется с катионом Mg^{2+} .

Таким образом мы можем предположить, что в озере ЗПИ содержатся следующие соли: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2=0,280$ мг·экв, $\text{CaSO}_4=23,600$ мг·экв, $\text{Na}_2\text{SO}_4=16,692$ мг·экв, $\text{NaCl}=167,180$ мг·экв и $\text{MgCl}_2=48,620$ мг·экв. В этих грязях отсутствуют соли Na_2CO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgSO_4 и CaCl_2 .

В отличие от озера ЗПИ в оз. Тинаки присутствует CO_3^- -ион, который полностью связывается с ионом Na^+ . Остаточный Na^+ равняется 168,661 мг·экв. Далее идет присоединение Ca^{2+} с HCO_3^- . Остаток несвязанного Ca^{2+} равняется 27,050 мг·экв. Следующими в последовательности связываются сульфаты. Остаточный Ca^{2+} присоединяется к SO_4^{2-} , после чего SO_4^{2-} -иона остается 5,116 мг·экв, который связывается с остаточным Na^+ . Несвязанного Na^+ осталось 163,545 мг·экв. Этот остаток связывается с анионом Cl^- , а анион Cl^- с катионом Mg^{2+} .

Таким образом, в озере Тинаки содержатся следующие соли: $\text{Na}_2\text{CO}_3=0,696$ мг·экв, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2=0,480$ мг·экв, $\text{CaSO}_4=27,050$ мг·экв, $\text{Na}_2\text{SO}_4=5,116$ мг·экв, $\text{NaCl}=163,545$ мг·экв и $\text{MgCl}_2=29,100$ мг·экв. В этих грязях отсутствуют такие соли, как MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgSO_4 и CaCl_2 .

Общее содержание углерода в Тинаках составляет 0,45%, а Западном подстепном ильмене 4,94%. Углерод карбонатов в Тинаках равен 0,18%, а в ЗПИ 2,72%. Углерод органический в Тинаках составляет 0,27%, а в ЗПИ 2,22%.

В составе легкорастворимых солей в обоих образцах грязей отсутствует хлорид кальция, характеризующий обычно континентальные отложения, задерживающийся в них, и не играющей существенной роли в их засолении. Хлориды значительно преобладающие над сульфатами, по-видимому, связаны с прибрежно-морским засолением этих грязей. Тип засоления озер по анионно-катионному составу хлоридный, сульфатно-хлоридный.

Список литературы

1. Бунеев, А.Н. и др. Простейшие методы анализа и ориентировочной оценки лечебных грязей. – М., 1943. – 11 с.
2. Воробьева, Л.Д. Химический анализ почв. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – С.46-58.
3. Николаев, В.И., Кузнецов, Д.И. Соляные озера дельты р. Волги [Физико-химические соляные экспедиции 1930-1934г.г.] – Академия наук СССР. С. 7-58.
4. Руденко, Е.И. Загадки бугров Бэра. – Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1973. – 112 с.

ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТА АМИНОСЕЛЕТОН

Хохлова Н.А.

младший научный сотрудник ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, Россия, г. Воронеж

Востроилова Г.А.

зав. отделом фармакологии ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, д.б.н., Россия, г. Воронеж

Фёдорова Н.М.

младший научный сотрудник ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, Россия, г. Воронеж

Лободина Т.Е.

научный сотрудник ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, к.вет.н., Россия, г. Воронеж

В статье приведены результаты исследований аллергенных свойств тканевого препарата аминоселетон. Установлено, что аминоселетон не обладает аллергенными свойствами при накожной аппликации, нанесении на конъюнктиву глаза, не вызывает сенсibilизации и гиперчувствительности.

Ключевые слова: аллергенные свойства, аминоселетон, аппликация, кожа, конъюнктура, тучные клетки, дегрануляция, морские свинки, белые крысы.

Современная ветеринарная фармакология занимается изысканием новых высокоэффективных и безопасных лекарственных средств, обладающих биостимулирующими, адаптогенными, гепатопротекторными свойствами, в том числе из источников природного происхождения. Одним из них является аминоселетон – препарат из селезенки крупного рогатого скота, полученной с использованием технологии криофракционирования [3].

Каждый новый препарат должен пройти токсикологическую оценку, после чего обязательно проводится учет его алергизирующих свойств, т.е. способности вызывать изменение реактивности организма, выражающееся в гиперчувствительности, в основе которой лежат различные иммунопатологические механизмы [1, 6]. Особенно тщательной проверке должны быть под-

вергнуты вещества, содержащие белковые фракции и высокомолекулярные соединения [6].

Система испытаний лекарственного препарата на аллергенность включает в себя несколько методов аллергодиагностики *in vivo* и *in vitro*, с помощью которых можно выявить различные типы гиперчувствительности [2, 3].

Целью наших исследований было изучение аллергенных свойств тканевого препарата аминоселетон.

Материалы, методы и результаты исследований. Все животные, использовавшиеся в эксперименте, содержались в условиях вивария ГНУ ВНИВИПФиТ. Температура воздуха поддерживалась в пределах 18-23 °С при относительной влажности 45-60%. Доступ к воде и корму был свободным. Группы формировали по принципу аналогов, используя в качестве критерия массу тела (различие по средней массе не превышало 10-12%). Содержание, кормление и манипуляции проводили в соответствии с положениями Европейской конвенции и защите позвоночных животных, которые используются в эксперименте (Страсбург, 1986) и правилами лабораторной практики в РФ (ГОСТ Р53434–2009).

Исследования аллергизирующих свойств тканевого препарата проведены методами накожных аппликаций, конъюнктивальной пробы, реакции не прямой дегрануляции тучных клеток в соответствии с методическими указаниями и рекомендациями [4, 5, 6].

Метод накожных аппликаций позволяет выявить опасность развития неаллергического контактного дерматита в зависимости от дозы изучаемого фармакологического средства. Опыты проведены на белых беспородных крысах массой 200-220 г. В опытной и контрольной группах было по 8 животных обоего пола. Крысам опытных групп на выстриженные участки кожи боковой поверхности, ближе к середине туловища, наносили в течение 3-х недель по 0,5 мл аминоселетона на площадь 5 см², при этом плотность нанесения препарата составляла 0,1 мл/см². Животным контрольной группы по такой же схеме наносили стерильный физиологический раствор. Первое тестирование проводили после 10 аппликаций путем нанесения тканевого препарата в объеме 2,5 мл, что превышает сенсibilизирующую дозу в 5 раз, а затем – через 14 и 20 суток от начала аппликации. Реакцию кожи учитывали по балльной шкале. Установлено, что 20-ти кратная аппликация тканевого препарата не вызывает явлений сенсibilизации.

Конъюнктивальная проба является очень чувствительным тестом и в ряде случаев позволяет выявить реакцию животных на аллерген при слабой аллергизации и отрицательных кожных тестах [6]. Морским свинкам (n=6) однократно вводили внутрикожно в правую ушную раковину по 0,05 мл тканевого препарата. Контрольным животным (n=6) вводили стерильный физиологический раствор. Через 12 дней в конъюнктивальный мешок закапывали по 1 капле тканевого препарата (опыт) и физиологического раствора (контроль). Реакцию учитывали через 15 минут (гиперчувствительность немедленного типа) и через 24 часа (гиперчувствительность замедленного типа) и оценивали по следующей шкале (в баллах): 0 – реакции нет; 1 – легкое

покраснение слезного протока; 2 – покраснение слезного протока и склеры в направлении к роговице; 3 – покраснение всей конъюнктивы и склеры. Реакция сопровождается зудом и при расчесывании лапками возможно развитие гнойного офтальмита. Тест показал отсутствие реакции конъюнктивы сенсibilизированных и интактных морских свинок через 15 минут и 24 часа на инстилляцию препарата.

Непрямая реакция дегрануляции тучных клеток используется при определении гиперчувствительности к различным веществам, в том числе, к медикаментозным. Способность индуцировать эту реакцию определяли на белых мышах. Тканевый препарат вводили двум группам животных однократно внутрибрюшинно в дозах 0,5 и 5,0 мл/кг в объеме 0,5 мл, контрольным мышам – стерильный физиологический раствор в том же объеме. На 7-е сутки животных выводили из опыта, инъецировали внутрибрюшинно 5 мл среды 199, брюшную полость вскрывали и собирали экссудат в сосуд с гепарином. Тучные клетки отделяли трехкратным центрифугированием с фосфатным буфером (рН 7,2). В окрашенных по Романовскому мазках подсчитывали по 100 клеток, определяли процент дегранулированных, и сравнивали с контролем. Реакция считалась положительной, если процент дегранулированных тучных клеток в опытных мазках превышал этот показатель контрольных животных более чем на 10%. Результаты опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние тканевого препарата на дегрануляцию тучных клеток у мышей

| Доза, мл/кг | Процент дегранулированных тучных клеток |
|-------------------|---|
| Контроль | 3,9±0,08 |
| Аминоселетон, 0,5 | 3,8±0,04 |
| Аминоселетон, 5,0 | 4,0±0,07 |

Заключение. В ходе проведенных исследований установлено, что аминоселетон при накожном нанесении не вызывает раздражающего действия (в виде эритемы или кожных отеков) и не приводят к развитию неаллергического контактного дерматита. Оценка аллергизирующего действия аминоселетона при конъюнктивальной пробе не показала наличия сенсibilизации морских свинок через 15 мин (быстрая реакция) и через 24 часа (гиперчувствительность замедленного типа). При постановке реакции непрямой дегрануляции тучных клеток не выявлено выраженной аллергической реакции сенсibilизированных животных на исследуемый препарат. Таким образом, аминоселетон не обладает аллергенными свойствами.

Список литературы

1. Адо А.Д. Общая аллергология/А.Д. Адо. – М.: «Медицина», 1978. – 464 с.
2. Беседин М.В. Аллергенные свойства нового гуминового препарата – гумата калия аква/М.В. Беседин, О.А. Ратных, В.И. Беляев, И.А. Никулин// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. – №2. – С.113-114.
3. Востроилова Г.А. Экспериментальная и клиническая фармакология препаратов плаценты, получаемых методом криофракционирования: дис... докт. биол. наук

(16.00.04 – ветеринарная фармакология с токсикологией; 03.00.04 – биохимия) / Г.А. Во-строилова. – Воронеж, 2007. – 319 с.

4. Проблема нормы в токсикологии (современные представления и методические подходы, основные параметры и константы) / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель и др. Под ред. И.М. Трахтенберга. – М.: Медицина, 1991. – 208 с.

5. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая/Под ред. А.Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.

6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ/Под ред. Р.У. Хабриева. – 2-е изд. – М.: Медицина, 2005. – 832 с.

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР ПЕЧЕНЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖМЫХОВ

Алексеева Т.В.

доцент кафедры сервиса и ресторанного бизнеса Воронежского государственного университета инженерных технологий, к. тех. наук, доцент,
Россия, г. Воронеж

Науменко В.Б., Веснина А.А., Ларина Т.П.

студенты кафедры сервиса и ресторанного бизнеса
Воронежского государственного университета инженерных технологий,
Россия, г. Воронеж

В статье рассматриваются технология и рецептуры приготовления мучных кондитерских изделий с применением жмыха зародышей пшеницы. Проведены исследования показателей пищевой и биологической ценности, рассчитано удовлетворение суточной потребности человека.

Ключевые слова: функциональные продукты, жмых зародышей пшеницы, мучные кондитерские изделия, печенье.

Научные исследования в области разработки функциональных продуктов питания актуальны и своевременны. В настоящее время разработчики и производители используют для обогащения продуктов целый перечень инновационных ингредиентов. Особый интерес представляют продукты переработки низкомасличного растительного сырья, в частности, жмых зародышей пшеницы [4].

В состав ЖЗП входит более 33 % белка, содержащего весь спектр незаменимых аминокислот; содержание липидов находится на уровне 8-10 %, при этом основную их часть составляют ценные полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая и линоленовая. Ценно наличие поликозанола, более 20 макро- и микроэлементов, в том числе фосфора, калия, кальция, железа и селена. Наличие витаминов группы В, витаминов Е, D и А делают перспективным введение данного растительного продукта в рецептуры печенья в качестве эффективной пищевой обогащающей добавки [1, 2, 3].

Технология приготовления печенья состояла из традиционных этапов: первичной обработки сырья, измельчения сырья, формования и тепловой обработки изделий. ЖЗП измельчали до размера частиц $0,5 \pm 0,01$ мм, чтобы исключить влияния размера частиц продукта на качественные показатели готовых изделий. Далее ЖЗП гидратировали водой питьевой в соотношении 1:1,7, смесь перемешивалась и выдерживалась 5-7 мин до достижения состояния, близкого к консистенции теста. Затем все сырье соединялось и вымешивалось до однородной массы и помещалось в холодильную камеру на 1-1,5 часа при температуре 2-6 °С, после чего порционировалось, формовалось

в соответствии с видом печенья и подвергалось тепловой обработке в жарочном шкафу при температуре 170-180 °С, 10-15 мин.

Цвет всех образцов печенья соответствовал требованиям стандарта. Они имели характерный для данного вида изделия равномерный цвет, поэтому балльная оценка по данному показателю для каждого вида была максимальной.

По данным расчета удовлетворения суточной потребности полученной продукции можно заключить, что разработанные инновационные изделия можно применять в функциональном питании. В новых видах мучных кулинарных изделий содержание (мг на 100 г продукта) В1 находилось на уровне суточной потребности, что говорит о их высокой пищевой ценности. Важно, что массовая доля витаминов Е и рибофлавина покрывала суточную потребность на 15 % и более. Разработанные изделия были обогащены фосфором, магнием и марганцем, особенно ценно наличие селена и поликозанола, дефицит которых отнесен к важнейшим нарушениям пищевого статуса человека.

В новых видах печенья уровень аминокислот соответствует, а по некоторым аминокислотам превышает содержание в эталонном белке. Экспериментальные изделия характеризовались снижением коэффициентов избыточности, коэффициентов различий аминокислотного скора и повышением коэффициентов утилитарности по отношению к контрольным образцам, что говорит об увеличении ценности белка и сбалансированности его аминокислотного состава.

Таким образом, в результате применения вторичных продуктов переработки зерна были получены инновационные продукты с высокими органолептическими показателями, обладающие высокой биологической и пищевой ценностью, сбалансированным аминокислотным составом и хорошей усвояемостью, при этом они обогащены широким спектром эссенциальных минеральных веществ и витаминов.

Список литературы

1. Алексеева, Т. В. Управление качеством пищевых систем на основе жмыха зародышей пшеницы [Текст] / Т. В. Алексеева, А. А. Родионов // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2013. – № 5. – С. 30-33.
2. Родионова, Н. С. Проектирование рецептур творожно-растительных кулинарных изделий / Н. С. Родионова, Т. В. Алексеева, М. И. Корыстин, А. Г. Саблин // Пищевая промышленность. – 2013. – № 3. – С. 44-45.
3. Родионова, Н. С. Разработка рецептур смесей для панировки мясных и рыбных полуфабрикатов / Н. С. Родионова, Т. В. Алексеева, О. А. Соколова, Ю. О. Калгина, М.М. Зяблов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 7. – С. 88-89.
4. Родионова, Н. С. Формирование функциональной направленности рационов для организованного питания [Текст] / Н. С. Родионова, Т. В. Алексеева, М. И Корыстин, А. Г. Саблин, М. М. Зяблов // Сервис в России и за рубежом. – 2013. – № 5. – С. 38-47.

ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ НИЗКОЙ КОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ У ЛИЦ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Булгакова С.В.

доцент кафедры эндокринологии ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России,
доктор медицинских наук,
Россия, г. Самара

Лосев И.И.

профессор кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор,
Россия, г. Самара

Чуприлин М.П.

ассистент кафедры семейной медицины
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, кандидат медицинских наук,
Россия, г. Самара

Додонов А.Г.

заместитель главного врача Клиник ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России
по клинико-экспертной работе, кандидат медицинских наук,
Россия, г. Самара

Исследование посвящено разработке алгоритма диагностики и лечения низкой костной плотности у лиц старших возрастных групп. Диагностический индекс вычисляется с помощью формулы, включающей в себя возраст, вес пациента, наличие переломов и ревматоидного артрита, может быть использован в амбулаторно-поликлинических учреждениях. Лечебно-профилактическая тактика проста, охватывает все диагностические варианты.

Ключевые слова: остеопороз, остеопения, костная плотность, диагностика, лечение, факторы риска.

Остеопороз (ОП) является одним из ведущих заболеваний костно-мышечной системы, его медицинская и социальная значимость определяется последствиями: низкотравматичными переломами позвонков и трубчатых костей [1, 2]. К настоящему времени разработан широкий спектр лекарственных средств, эффективных в профилактике и лечении ОП. Вместе с тем, несмотря на достигнутые успехи медицинской науки, в реальной практике существенных изменений пока не произошло. До сих пор у многих пациентов болезнь не выявлена, а если и выявлена, то лечение им зачастую не назначается. Еще одной важной клинической проблемой, препятствующей значимым изменениям в эпидемиологической ситуации по ОП, является низкий уровень приверженности пациентов лечению [1].

Целью создания предлагаемого алгоритма диагностики и лечения низкой костной плотности у лиц старших возрастных групп явилось повышение качества диагностики и лечения данной группы пациентов.

Алгоритм диагностики и лечения низкой костной плотности разрабатывался с использованием значительного объёма (2 123 человек в возрасте от 53 до 77 лет, средний возраст $58,25 \pm 4,32$ лет) данных, включающих в себя: двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию шейки бедра по стандартной методике на остеоденситометре Norland XR-46 с определением Т-критерия в шейке бедра (значения Т-критерия от +1,02 до -4,19), лечебные мероприятия с последующим пятилетним наблюдением, проведённых в Самарском областном межведомственном центре профилактики ОП. Причём популяция, включенная в исследование, статистически значимо не отличалась от населения России по частоте встречаемости остеопороза и переломов. Расчет проводился с использованием статистической программы MedCalc.

Предложенный нами алгоритм диагностики и лечения ОП и остеопении у лиц старше 50 лет реализуется следующим образом:

Анализ наличия факторов риска снижения минеральной плотности костной ткани (МПКТ) и остеопоротических переломов с последующим проведением прескрининговой диагностики с помощью разработанных нами формул проводится в кабинете доврачебного приема в поликлинике по месту жительства или самостоятельно. Окончательный вариант формул вычисления диагностического индекса F_f для женщин и F_m для мужчин и его интерпретация имеет следующий вид:

$$F_f = A/10 - B/15 + 4 \times C + 2 \times D - 3,$$

$$F_m = (A - B)/20 + 3 \times C + D - 0,2; \text{ где:}$$

A – возраст пациента (целое число лет); B – вес пациента (целое число килограммов); C – коэффициент, отражающий наличие переломов в анамнезе и принимающий значение 0 или 1 ($C = 1$, если в последние 10 лет пациент перенес низкотравматичный перелом, $C = 0$, если переломов в анамнезе не было); D – коэффициент, отражающий наличие ревматоидного артрита и принимающий значение 0 или 1 ($D = 1$, если пациенту выставился диагноз «ревматоидный артрит», $D = 0$, если пациент не страдает ревматоидным артритом).

Если F_f (F_m) > 0 , диагностируют ОП, а если $F_f < 0$ судят об его отсутствии.

Лиц, не имеющих переломов в анамнезе, но с высокой вероятностью наличия ОП по тестам прескрининговой диагностики обучают в школе больного ОП и определяют костную плотность с помощью DEXA. При Т-критерии $> -1SD$ рекомендуется первичная профилактика остеопороза, направленная на сохранение костной плотности. При Т-критерии $\leq -1SD$ и возрасте старше 65 лет направляют на следующий этап для оказания специализированной помощи. При Т-критерии $\leq -1SD$ и возрасте моложе 65 лет терапевтическая тактика определяется сочетанием факторов риска и МПКТ: если у родителей пациента были переломы шейки бедра, то специфическую терапию надо начинать при наличии Т-критерия $< -1SD$; если используются глюкокортикоидные препараты, то лечение начинается при Т-критерий $< -2SD$. Терапия также начинается при выявлении низкой МПКТ (Т-критерий $< -2,5SD$) при наличии или отсутствии других факторов риска ОП и переломов. Лица с низкотравматическим переломом в анамнезе и любым значением

МПКТ направляются на следующий этап для дообследования и подбора патогенетической терапии, т.к. экономически обоснован вклад этого фактора риска в развитие последующих переломов независимо от МПКТ.

При T-критерии $\leq -1SD$ и возрасте старше 65 лет, при T-критерии $\leq -1SD$ и возрасте моложе 65 лет с вышеуказанными факторами риска, при наличии низкотравматического перелома в анамнезе и любым значением МПКТ определяют маркеры костного метаболизма и показатели кальций-фосфорного обмена с последующим назначением патогенетической терапии, во время которой через 3 месяца определяют маркеры костной резорбции, а через 6 месяцев маркеры костеобразования. Ранний контроль простых, но весьма чувствительных показателей позволяет увеличить приверженность пациентов к лечению. Необходимо подчеркнуть, что все пациенты перед назначением лечения (а затем 2 раза в год) проходят обучение в школе больного ОП.

Таким образом, качественно новым техническим результатом при использовании предлагаемого способа диагностики и лечения ОП и остеопении у лиц старших возрастных групп является повышение качества ведения пациентов с ОП за счёт выявления чётких показаний к комплексному обследованию и назначения индивидуально подобранной терапии, что позволяет увеличить количество приверженных к терапии и сохранять комплайенс на высоком уровне.

Список литературы

1. Лесняк, О.М. Клинические рекомендации. Остеопороз: диагностика, профилактика и лечение [Текст] / О.М. Лесняк, Л.И. Беневоленская. – Москва, 2012. – 272 с.
2. Kanis, J.A. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women / J.A Kanis, N. Burlet, C. Cooper, et al // Ost. International. – 2008. – Vol. 19 (4). – P. 399–428.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КЛИНИКЕ РУЧНЫХ И МАШИННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ДЕЗОБТУРАЦИИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ, ОБТУРИРОВАННЫХ РЕЗОРЦИН-ФОРМАЛИНОВОЙ ПАСТЫ

Вейсгейм Л.Д.

зав. кафедрой стоматологии ФУВ ГБОУ ВПО «Волгоградский
государственный медицинский университет Министерства
здравоохранения РФ», д.м. н., профессор,
Россия, г. Волгоград

Гоменюк Т.Н.

доцент кафедры стоматологии ФУВ ГБОУ ВПО «Волгоградский
государственный медицинский университет Министерства
здравоохранения РФ», к.м.н., доцент,
Россия, г. Волгоград

Представлен клинический случай повторного эндодонтического лечения хронического апикального периодонтита 3-х моляров. Обработка двух зубов проводилась с ис-

пользованием инструмента Reciproc №25, для сравнения эффективности один зуб обрабатывали с использованием ручных инструментов. Для дезобтурации одного канала при повторном эндодонтическом лечении с использованием машинного файла системы Reciproc потребовалось $4,3 \pm 2,7$ минуты, при использовании ручных инструментов $18,3 \pm 4,8$ минут.

Ключевые слова: эндодонтическое лечение, резорцин-формалиновая паста, повторное лечение в эндодонтии, система Reciproc, ручные инструменты.

Долгий период времени в отечественной стоматологии для эндодонтического лечения с неполной экстирпацией пульпы использовались материалы, содержащие формальдегид, способные к глубокой диффузии, импрегнации структур зуба [2, с.26]. Эти материалы токсичны, вызывают коагуляционный некроз, проявляющийся воспалительными реакциями в периодонте. Предшествующее эндодонтическое лечение с использованием резорцин-формалинового метода относят к третьей, самой высокой степени сложности при ранжировании эндодонтических проблем [1, с.22], для решения которых требуется сопоставления возможностей врача, связанных не только с уровнем профессионализма, но и оснащением рабочего места [1, с. 23; 3, с. 55].

Цель исследования: сравнительный анализ использования в клинике ручных и машинных инструментов с реципрокальным типом движения при повторном лечении корневых каналов, obturированных резорцин-формалиновой пастой.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели провели повторное эндодонтическое лечение зубов 2.7, 3.6 и 4.6 у пациентки 55 лет. Первичное лечение этих зубов по поводу осложнённого кариеса проводилось более пяти лет назад. Зубы были покрыты металлическими коронками. Около трёх лет назад появились боли при жевании, неоднократно обращалась с жалобами в стоматологические клиники. Получала рекомендации по удалению зубов. При объективном обследовании был обнаружен свищевой ход с гнойным экссудатом в проекции зуба 4.6. На рентгенограмме были обнаружены некачественно obturированные корневые каналы зубов 2.7, 3.6 и 4.6, деструктивные изменения периапикальных тканей. После согласования с пациенткой плана лечения, сняли коронки. Сохранившиеся ткани зуба имели розовато-серый оттенок, указывающий на использование резорцин-формалиновой пасты. Дезобтурацию устьевой части каналов проводили твердосплавным хирургическим бором размера 014 под визуальным и тактильным контролем до появления ощущения «вязкости» в канале К-римера №15. Далее дезобтурацию трёх каналов зуба 3.6 провели при помощи ручных инструментов К-римеров №15 эконома класса Pro-Endo (VDW) и препарата «Сольвадент» (ВладМиВа), поскольку на момент обращения пациентки отсутствовала возможность использования эндомотора.

Дезобтурацию трёх каналов зуба 2.7 и трёх каналов зуба 4.6 проводили Reciproc (VDW) №25 с использованием эндомотора SilverReciproc (VDW) и препарата «Сольвадент» (ВладМиВа). Reciproc не требует создание «ковровой дорожки», поочередно вращается «по» и «против часовой стрелки», что

делает его безопаснее. Кончик инструмента позволяет избежать выталкивания детрита в периапикальные ткани [4]. Поперечное сечение, активные режущие грани не приводят к увеличению провоспалительных нейромедиаторов в тканях периодонта [5, с.78]. На инструмент мы оказывали небольшое апикальное давление. Фиксация времени производилась с помощью секундомера. Медикаментозная обработка – с помощью шприца 3% раствором гипохлорита натрия, среднее время медикаментозной обработки канала $8,5 \pm 2,2$ минут. Финальное определение рабочей длины проводили с использованием апекслокатора Raurex-5 (VDW) и под контролем рентгенограммы. Пломбирование апикальной трети каналов осуществлялось в одно посещение с применением силера 2Seal на основе эпоксидных смол и метода вертикальной конденсации термопластифицированной гуттаперчи с использованием аппаратов BeeFill Pack (VDW). Коронковую часть восстанавливали литой штифтовой вкладкой. Наблюдение проводили в течение 12 месяцев.

Результаты исследования показали, что самым сложным этапом повторного эндодонтического лечения зубов, ранее пролеченных методом импрегнации, является нахождение устьев корневых каналов. Для обработки одного канала при использовании машинного файла Reciproc потребовалось $4,3 \pm 2,7$ минут. При этом время распломбирования канала прямо пропорционально его ширине и количеству пасты в канале. Учитывая однократность применения инструмента у одного пациента, использовали один инструмент для распломбирования трех каналов. Осложнений во время и после проведения лечения не зафиксировано. При использовании ручных инструментов затраты времени на один канал составили $18,3 \pm 4,8$ минут. Количество ручных инструментов, использованных для перелечивания, оказалось равным 14. Из них 5 инструментов после использования подлежали утилизации. Требуемое качество инструментальной обработки каналов по результатам рентгенологического контроля при сравнении двух видов инструментов было достигнуто достоверно быстрее с системой Reciproc ($t=2,5$). При наблюдении результатов повторного эндодонтического лечения в течение 12 месяцев выявлена положительная динамика в периапикальных тканях всех зубов. Безусловно, временные затраты являются очень индивидуальными. Зависят не только от сложности выполняемой эндодонтической задачи, но и от опыта, индивидуальных особенностей врача. Учитывая уникальность совпадения исходных условий для сравнения (групповая принадлежность зубов, давность и метод лечения пациента у одного и того же врача, реакция тканей на использование резорцин-формалиновой пасты), можно утверждать, что дезобтурация корневых каналов после импрегнации возможна значительно быстрее системой Reciproc.

Список литературы

1. Богдашкина М.В., Харитоновна М.П. Оценка степени сложности эндодонтических проблем // Проблемы стоматологии. – 2011. – №5. – С. 22-23.
2. Косилова А.С., Осколкова Д.А., Луницына Ю.В., Плешакова Т.О., Токмакова С.И. Сравнительная характеристика современных силеров и предпочтения врачей-стоматологов // Проблемы стоматологии. – 2012. – №5. – С. 26-29.

3. Сокольская О.Ю., Варсонофьева С.О. Анализ успеха восстановления проходимости корневых каналов в зубах, леченных ранее методом девитальной ампутации с последующей импрегнацией // Проблемы стоматологии. -2010. – № 3. – С. 55-56.

4. Яред Г. Препарирование корневых каналов одним инструментом. Новая концепция. Реципрок // Медицинский алфавит. Стоматология. – 2011. – №4. – С. 26-31.

5. Caviedes-Bucheli J, Moreno J.O., Carreno C.P., Delgado R., Garcia D.J., J.Solano, Diaz E., Munoz H.R. Влияние реципрокального типа движения инструмента на провоспалительные нейромедиаторы // Институт стоматологии. – 2013. – №3. – С. 78-80.

СОВРЕМЕННОЕ ТЕЧЕНИЕ И ПРОГНОЗ У БОЛЬНЫХ ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Додонов А.Г.

заместитель главного врача по клинико-экспертной работе
Клиник ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, канд. мед. наук,
Россия, г. Самара

Лосев И.И.

профессор кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, д-р мед. наук, профессор,
Россия, г. Самара

Булгакова С.В.

доцент кафедры эндокринологии ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России,
д-р мед. наук,
Россия, г. Самара

Чуприлин М.П.

ассистент кафедры семейной медицины
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, канд. мед. наук,
Россия, г. Самара

В статье рассматриваются течения инфекционного эндокардита у лиц пожилого возраста. Особенностью инфекционного эндокардита у пожилых больных является более тяжелое течение, частые осложнения, высокая летальность.

Ключевые слова: инфекционный эндокардит, течение, летальность, осложнения.

За последние 30 лет, несмотря на успехи, достигнутые в диагностике и лечении сохраняется неблагоприятный прогноз, и высокая летальность при инфекционном эндокардите (далее ИЭ) у лиц пожилого возраста. В настоящее время своим распространением ИЭ в первую очередь обязан широкому использованию инвазивных методов исследования и лечения у данной категории пациентов.

В патогенезе заболевания у пожилых пациентов имеет значение повреждение клапанов сердца, бактериемия и снижение иммунитета. Повреждение

клапанов происходит в результате механического воздействия: 1) при турбулентном движении крови; 2) электродами и катетерами во время диагностических или лечебных воздействий; 3) микропузырьками воздуха при внутривенном введении лекарственных средств.

В результате повреждения у ослабленных пожилых больных, на фоне бактериемии, образуются вегетации, которые в дальнейшем разрушают клапан сердца.

Наиболее распространёнными у пожилых пациентов являются инфекционный эндокардит протезированного клапана (ИЭПК) и инфекционный эндокардит сердечных устройств (ИЭСУ).

Выделяют ранний ИЭПК, который возникает в течение года после оперативного лечения и поздний ИЭПК, который развивается спустя 1 год после оперативного лечения.

Ранний ИЭПК характеризуется поражением эндокарда внутрибольничной инфекцией: стафилококками, грибами и грамотрицательными палочками. Наиболее тяжело протекает ИЭ в случае интероперационного заражения, что часто приводит к периклапанным абсцессам. Характерными признаками раннего ИЭПК являются метастатические абсцессы в сердце, печень, селезенку, головной мозг и эмболии в артерии большого круга кровообращения. В клинике преобладает инфекционно-септический синдром. Является самой тяжелой формой ИЭ с высокой летальностью.

Для позднего ИЭПК характерно поражение эндокарда внебольничной инфекцией: стафилококками, пероральными стрептококками и энтерококками, с возникновением дисфункции искусственного клапана или параклапанных фистул. В клинике преобладает иммунопатологический синдром, проявляющийся системным васкулитом, гломерулонефритом, спленомегалией, миокардитом и т.д. Протекает торпидно, сердечная недостаточность компенсируется длительное время, однако замена искусственного клапана обязательна.

Инфекционный эндокардит сердечных устройств (ИЭСУ) возникает в случае загрязнения местной бактериологической флорой во время имплантации устройства (ЭКС или ИКД), когда инфекция распространяется по электроду до эндокарда. В результате вегетации обнаруживаются в области подключичной вены; верхней поллой вены; правого предсердия, правого желудочка и 3-х створчатого клапана сердца. Наиболее частыми возбудителями являются золотистый стафилококк. Диагностика ИЭСУ самая сложна, основывается на данных посева крови, так как нередко в клинике преобладают симптомы поражения легких, местные воспалительные признаки (в месте расположения устройства) и ревматоидные синдромы, и отсутствует один из важнейших симптомов – лихорадка (особенно у пожилых больных). ИЭСУ протекает атипично и является тяжелым заболеванием с высокой летальностью у пожилых пациентов.

Среди осложнений у пожилых пациентов выделяют: 1) неврологические (эмболические инсульты); 2) острую почечную недостаточность; 3) ревматические осложнения (артралгии, миалгии, гнойный спондилит); 4) абсцессы (селезенки, сердца, печени, почек); 5) миокардит; 6) перикардит. Наиболее опасными являются неврологические осложнения, которые часто заканчиваются летально.

Рецидив – это повторный эпизод ИЭ вызванный одним и тем же возбудителем в течение 6 месяцев после первичного заражения. Рецидивы у пожилых пациентов связаны с недостаточной продолжительностью лечения, наличием постоянного источника инфекции, неоптимального выбора антибиотиков, лихорадкой длящейся более 7 дней после оперативного лечения, у больных с ИЭПК и ИЭСУ. Риск рецидива у лиц пожилого возраста колеблется от 2,7 до 22, 5%. Повторное заражение возникает после 6 месяцев и имеет высокую вероятность у лиц уже перенесших ИЭ. Пожилые пациенты с повторным заражением имеют более высокий риск смерти при замене клапанов.

ИЭ характеризуется неблагоприятным ближайшим клиническим прогнозом, у пожилых пациентов, так как госпитальная летальность при этом заболевании очень высокая. В первую очередь это связано с поздней диагностикой и соответственно не своевременно начатым лечением, так как в среднем ИЭ диагностируется спустя 4 недели от начала заболевания. Другими неблагоприятными факторами ближайшего клинического прогноза являются ранний ИЭПК, ИЭСУ, ИЭ грибковой этиологии, наличие осложнения (ОНМК, ОПН, васкулиты, абсцессы и т.д.). В этих случаях госпитальная летальность без необходимого лечения составляет 60%.

Предикторами летального исхода у пожилых пациентов являются: 1) выраженность сердечной недостаточности (ФК по NYHA); 2) длительность неэффективного лечения; 3) наличие крупных (более 10мм) вегетаций на клапанах; 4) регургитации на клапанах 3 и выше степени.

При выявлении у пожилых больных, раннего ИЭПК, ИЭСУ, выраженной сердечной недостаточности III и более ФК по NYHA, рецидивов, тяжелых осложнений (со стороны ЦНС, легких, почек и т.д.) и сопутствующих заболеваний, отдаленный клинический прогноз оценивается как неблагоприятный.

Список литературы

1. Додонов А.Г., Николаевский Е.Н. Медицинская экспертиза при инфекционном эндокардите [Текст] / Заместитель главного врача 2012. – № 12 с.32-41.
2. Николаевский Е.Н. Клинико-морфологическая картина, диагностика и лечение инфекционного эндокардита [Текст]: автореф. дис ... д-р мед. наук СПб. С. 40.

ВЛИЯНИЕ КУРСОВОГО ВВЕДЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ПАНТОВ МАРАЛА НА АДАПТОГЕННУЮ АКТИВНОСТЬ У КРЫС

Земцова Н.П.

аспирант кафедры фармацевтической технологии
Алтайского государственного медицинского университета,
Россия, г. Барнаул

Турецкова В.Ф.

зав. кафедрой фармацевтической технологии Алтайского государственного
медицинского университета, д-р фармацевтических наук, профессор,
Россия, г. Барнаул

Зверев Я.Ф.

профессор кафедры фармакологии Алтайского государственного
медицинского университета, д-р медицинских наук, профессор,
Россия, г. Барнаул

В настоящей работе приведены результаты исследования по влиянию курсового введения измельченных пантов марала на адаптогенную активность лабораторных животных. Изучение проводили по усовершенствованной методике оценки выносливости мелких лабораторных животных, предложенной Каркищенко В.Н. с соавт.

Ключевые слова: панты марала, адаптогенная активность.

Важную роль в жизни современного человека играет процесс адаптации к изменяющимся факторам окружающей среды. Эффективность процесса адаптации в значительной степени определяет успешную деятельность и сохранение физического здоровья. Опыт применения средств, относящихся к группе адаптогенов, показал, что они стимулируют процесс целенаправленной мобилизации механизмов саморегуляции для полного или частичного восстановления периодически возникающих в организме нарушений. Предполагается, что в реализации адаптогенного действия играет роль усиление адаптивного синтеза РНК и белков, активности ферментов энергетического обмена и процессов регенерации [1].

Несмотря на широкое использование синтетических лекарственных средств, интерес к препаратам на основе измельченных пантов марала возрастает благодаря их мягкому политерапевтическому действию и малой токсичности [4,7]. Опыт изучения профилактического и лечебного действия биологически активных добавок (БАД) на основе пантов свидетельствует, что они являются эффективным и безвредным общетонизирующим и адаптогенным средством, применяемым при астении (после травм, соматических и инфекционных заболеваний и др.), умственных и физических нагрузках, переутомлении. Кроме того, такие БАДы, как установлено, оказывают выраженное положительное влияние на память и когнитивную деятельность [5].

Хорошо известно, что адаптогены являются профилактическими средствами, т.е. их эффект проявляется при длительном систематическом применении [3]. В то же время, в литературе отсутствует достаточная доказательная база относительно влияния курсового введения измельченных пантов марала на процесс адаптации к физическим нагрузкам

Учитывая вышеизложенное, представляется актуальным исследование адаптогенной активности измельченных пантов марала на лабораторных животных в условиях длительного приема.

Целью данной работы явилось изучение влияния курсового введения различных доз измельченных пантов марала на адаптогенную активность крыс.

Экспериментальная часть

Объектом исследования являлись измельченные панты марала, заготовленные «Внешнеэкономической производственно-отраслевой ассоциацией оленеводческих хозяйств Республики Алтай» при министерстве сельского хозяйства Республики Алтай в мае 2014 года.

Исследуемая субстанция пантов марала представляла собой однородный порошок, измельченный на шаровой мельнице МШМП-06 до частиц размером от 1,0 мм до 0,1 мм, красно-коричневого цвета с характерным запахом. Оценка качества сырья проводили по одной из основных групп биологически активных веществ пантов марала – аминокислотам. Определение аминокислот осуществляли с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) [2]. При этом общее содержание аминокислот в исследуемой серии сырья составляло 45,9 мг/%, с преобладанием таких аминокислот как глицин, пролин и аланин.

Исследование адаптогенной активности субстанций пантов марала осуществляли согласно «Методике оценки выносливости мелких лабораторных животных для изучения адаптогенной активности некоторых лекарственных препаратов», предложенной Каркищенко В.Н. с соавт. [6].

Исследование проводили на сертифицированных аутбредных половозрелых крысах обоего пола линии сток Wistar массой 180-200 г, полученных из вивария Института цитологии и генетики СО АН РФ и прошедших 14-дневный карантин. В период с 15 по 20 сутки животные не получали исследуемые образцы и находились в стандартных условиях вивария на обычном рационе при свободном доступе к воде и пище в условиях естественного освещения и температуры 20-22°C. Затем крысы были разделены на 4 группы: 1 – контрольная, 2,3,4 – экспериментальные. Контрольная группа крыс получала хлебный шарик размером 1 см³. Животные второй, третьей и четвертой групп получали такие же хлебные шарики, смешанные с субстанцией пантов марала в дозах: 50, 100 и 200 мг/кг в течение двенадцати суток эксперимента соответственно.

Ванну вместимостью 80 литров наполняли водой, с температурой 27°C. Для определения исходного уровня выносливости до начала эксперимента крысы всех групп запускались в воду с использованием груза, составлявшего 10% от массы тела. Затем аналогичные опыты проводились на 2, 6, и 12 дни,

а также через 6 дней после прекращения введений (18 день эксперимента). Во всех случаях при наблюдении за животными фиксировали время их нахождения в воде до момента, когда они были уже не в состоянии удерживаться над поверхностью воды самостоятельно. Этот момент являлся точкой окончания эксперимента.

Опыты ставили в строгом соблюдении требований Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей» (Страсбург, 1986 г) и Приказа МЗ РФ № 708 Н от 28 августа 2010 г.

Экспериментальные данные обрабатывали статистически методом вариационных рядов с использованием t-критериев Стьюдента. Результаты представлены в виде среднего значения \bar{X} и ошибки среднего m . Достоверными считали различия при достигнутом уровне значимости $p < 0,01$.

Результаты эксперимента представлены в таблице.

Таблица

Влияние измельченных пантов марала на время плавания крыс

| Доза препарата, мг/кг | Исх. уровень плавания | 2 день эксперимента | | 6 день эксперимента | | 12 день эксперимента | | 18 день эксперимента | |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------|------------|---------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|
| | Продолжительность времени плавания | | | | | | | | |
| | Мин. | Мин. | Прирост, % | Мин. | Прирост, % | Мин. | Прирост, % | Мин. | Прирост, % |
| <i>измельченные панты марала</i> | | | | | | | | | |
| Группа контроля | 5,1 ± 0,12 | 5,5 ± 0,08* | 7,8 | 6,4 ± 0,15* | 25,5 | 7,2 ± 0,09* | 41,2 | 8,0 ± 0,07* | 57 |
| 50 мг/кг | 11,2 ± 0,27 | 13,1 ± 0,19* | 16,3 | 19,7 ± 0,39* | 74,8 | 24,8 ± 0,29* | 120 | 28,7 ± 0,35* | 155 |
| 100 мг/кг | 15,6 ± 0,30 | 18,8 ± 0,64* | 20,5 | 29,4 ± 0,46* | 88,5 | 39,0 ± 0,70* | 150 | 42 ± 0,65* | 169 |
| 200 мг/кг | 14,8 ± 0,34 | 18,4 ± 0,41* | 24,3 | 23,9 ± 0,55* | 61,5 | 35,2 ± 0,75* | 137,8 | 30,5 ± 0,68* | 106 |

Примечание: прирост времени плавания рассчитывался по отношению к исходному уровню плавания исследуемой группы животных.

Как видно из таблицы, в ходе эксперимента наблюдался процесс тренировки животных контрольной группы, который выражался в увеличении времени их нахождения в воде. Показатель удлинения пребывания в воде последовательно возрастал, превосходя показатели контрольной группы к концу эксперимента на 57%.

При применении исследуемых образцов в дозе 50 мг/кг был отмечен более длительный период плавания крыс. Так, на 2, 6 и 12 дни периода наблюдения срок пребывания в воде последовательно увеличивался, существенно превосходя как цифры, зарегистрированные в исходном периоде, так и показатели тренированности контрольных животных. Следует отметить, что время пребывания крыс в воде на 18 день, когда животные уже 6 дней не получали исследуемые образцы, был все еще выше, чем в исходном периоде на 155 %. Таким образом, было зафиксировано дальнейшее увеличение вы-

носливости крыс, что опосредованно свидетельствует о специфическом действии исследуемых образцов.

При исследовании измельченных пантов марала в дозе 100 мг/кг отмечена сходная тенденция. Длительность плавания на 12 и 18 дни увеличилась по сравнению с исходным уровнем на 150% и 169% соответственно. По-видимому, разницу в обнаруженных эффектах (19%) можно отнести к накопительному действию исследуемой субстанции.

В процессе исследования активности в группе животных, получавших панты марала в дозе 200 мг/кг было зафиксировано увеличение времени плавания на 12 день эксперимента (137%). Но через 6 дней после прекращения введений эффект не сохранялся. Наблюдалось уменьшение времени нахождения крыс в воде и соответственно выносливости животных данной группы.

Сопоставление влияния исследуемых субстанций в различных дозах в течение 18 дней свидетельствует о выраженном проявлении общетонизирующей и адаптогенной активности у изученных образцов пантов марала. При этом более выраженный накопительный эффект наблюдался в группах, получавших исследуемые образцы пантов марала в дозах 50 мг/кг и 100 мг/кг.

Выводы

Результаты эксперимента по изучению влияния курсового введения измельченных пантов марала на адаптогенную активность с использованием методики, предложенной Каркищенко В.Н. с соавт., свидетельствуют о более выраженной активности исследуемой субстанции в дозах 50 мг/кг и 100 мг/кг. При этом указанные дозы обеспечивают накопительный эффект при курсовом введении измельченных пантов марала в течение 12 дней с максимальным приростом времени плавания животных на 18 день эксперимента.

Список литературы

1. Козлов, Б. И. Лечебно-оздоровительное использование продуктов пантового оленеводства : научно-методическое пособие / Б. И. Козлов. – 2-е изд., испр. и перераб. – Барнаул : Алтайский государственный университет, 2012. – 68 с.
2. Земцова, Н. П. Сравнительная общетонизирующая активность измельченных пантов марала / Н. П. Земцова, Я. Ф. Зверев, В. Ф. Турецкова // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – С.100 – 103.
3. Лунин, П. А. Изучение кожного покрова пантов марала как дополнительного источника для получения пантокринина / П. А. Лунин // *5 Всероссийский съезд фармацевтов (Ярославль, 15-16 сент. 1987 г.) : тез. докл.* – Ярославль, 1987. – С.10 – 43.
4. Луницын, В. Г. Производство, переработка и биохимический состав продукции пантового оленеводства / В. Г. Луницын. – Барнаул: Азбука, 2008. – 294 с.
5. Луницын, В. Г. Продукция пантового оленеводства (способы консервирования, переработки, использование): монография / В. Г. Луницын, Н. А. Фролов. – Барнаул: Азбука, 2006. – 270 с.
6. Разработка методики оценки физической выносливости мелких лабораторных животных для изучения адаптогенной активности некоторых лекарственных препаратов / В. Н. Каркищенко [и др.] // *Биомедицина*. – 2011. – №1. – С.72 – 74.
7. Федоров, А. А. Ноотропные и адаптогенные свойства пантогематогена : автореф. ... дис. канд. мед. наук / А. А. Федоров. – Томск. – 2005. – 28 с.

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Киселева И.В.

ассистент кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом экономики и управления здравоохранением Самарского государственного медицинского университета, канд. мед. наук,
Россия, г. Самара

Макарова А.В.

врач-терапевт специализированного консультативно-диагностического центра Клиник Самарского государственного медицинского университета
Россия, г. Самара

В статье рассматриваются актуальные вопросы деятельности центра здоровья, его возможности и практические результаты работы со студентами за трехлетний период существования центра.

Ключевые слова: центр здоровья, школа здоровья, профилактика, здоровый образ жизни.

Профилактика является одной из долгосрочных целей государственной программы развития здравоохранения Российской Федерации.

Центр здоровья в Клиниках Самарского государственного медицинского университета создан 07 сентября 2012 года в соответствии с приказами Министерства здравоохранения [1].

Основная задача Центра предоставить возможность любому гражданину России бесплатно оценить базовые показатели своего здоровья (в т.ч. функциональные и адаптивные резервы организма), оценить прогноз состояния здоровья и с учетом этих показателей получить рекомендации по здоровому образу жизни, отказу от вредных привычек и сохранению здоровья.

Организационная структура центра представлена следующим образом: центр здоровья начинается с регистратуры, где человек, предъявив паспорт и полис обязательного медицинского страхования, проходит регистрацию. Затем пациент идет в кабинет аппаратно-программного обследования, процедурный кабинет для забора крови, кабинет оптометриста, гигиениста. В штат центра входят 3 врача терапевта, 3 медсестры, 1 оптометрист, 1 гигиенист. Все сотрудники прошли обучение основам профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и ведению здорового образа жизни. После обследования, в соответствии с полученными результатами пациент получает рекомендации по здоровому образу жизни, коррекции выявленных факторов риска развития заболеваний.

Экспресс-анализ на холестерин и глюкозу крови позволяет оценить уровень этих показателей у человека.

Компьютеризированная экспресс-оценка состояния сердца по ЭКГ сигналам от конечностей на кардиовизоре дает представление о функциональ-

ном состоянии сердечно-сосудистой системы. Определение параметров физического развития, психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма с определением веса, роста, вычислением индекса массы тела, динамометрией проводится с помощью специальной аппаратуры в центре здоровья. Комплексная детальная оценка функций дыхательной системы (спирометрия) выявляет наличие или предрасположенность к бронхо-легочным заболеваниям. Ангиологический скрининг с автоматическим измерением систолического артериального давления и расчетом плече-лодыжечного индекса делается в соответствии с показаниями. На смокелайзере определяется у курящих студентов содержание оксида углерода в выдыхаемом воздухе. Пульсоксиметрия проводится для определения пульса и насыщения крови кислородом. Для пациентов с избыточной массой тела и ожирением проводится биоимпедансметрия, которая позволяет оценить состав массы тела с определением количества воды, жировой, мышечной массы и необходима для контроля соблюдения рекомендаций по здоровому питанию. Стоматологический гигиенист проводит диагностику кариеса зубов, болезней слизистой оболочки рта. Осмотр оптометриста включает измерение остроты зрения, внутриглазного давления.

Количество посещений Центра здоровья ежегодно растет, в 2012 г. – 4 278 чел, в 2013 г. – 11 145 чел, в 2014 г. – 15 190 человек.

Также увеличилось количество посещений студентами: 2012 г. – 1899 чел, 2013 г. – 4 521 чел, 2014 г. – 8 628 человек. Это связано и с выездным методом работы. Сотрудники ЦЗ с аппаратурой выезжают в здравпункты высших и средних специальных учебных заведений. Таким образом, профилактическая медицинская помощь становится ближе к студентам и преподавателям учебных заведений. В 2014 г. центр выезжал в 11 учебных заведений.

В ходе обследования выявлено, что здоровы 56% осмотренных студентов, 20% имеют факторы риска развития хронических неинфекционных заболеваний, 24% имеют заболевания.

Среди выявленных факторов риска у студентов первое место занимают: проблемы, выявленные стоматологическим гигиенистом – 29,1%. На втором месте находится патология органов зрения – 28,2%. Повышенный уровень холестерина и глюкозы выявляется в 16,4% случаев. Такие факторы риска как: избыточная масса тела встречаются в 14%, курение – 9%, отклонение в деятельности сердца – 2,8%, дефицит массы тела – 0,4%, отклонения в деятельности легких – 0,1%.

После обследования в ЦЗ врачом-терапевтом проводится индивидуальная беседа по здоровому образу жизни, рекомендациям по коррекции выявленных факторов риска с использованием наглядных агитационных материалов.

Еще один важный метод работы – это групповые занятия в школах здоровья. Организуются группы по 6 человек. Каждая школа здоровья включает в среднем 5 занятий. В школах здоровья проводится анкетирование, рассказывается о риске развития хронического заболевания, на основании выявлен-

ных предрасположенностей к заболеваниям предлагаются методы коррекции факторов риска. Направления школ здоровья: школа здорового образа жизни, профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, по отказу от курения, профилактики сахарного диабета.

Слова И.И. Мечникова остаются актуальными и в настоящее время: «Чем более подвигается наука в изучении причин болезни, тем более выступает то общее положение, что предупредить болезни гораздо легче, чем лечить их».

И работа медицинского персонала центра здоровья направлена на решение этого положения.

Список литературы

1. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 19 августа 2009 года №597н. Об организации деятельности центров здоровья по формированию здорового образа жизни у граждан Российской Федерации, включая сокращение потребления алкоголя и табака (в ред. Приказов Минздравсоцразвития РФ от 08.06.2010 N 430н, от 19.04.2011 N 328н, от 26.09.2011 N 1074н) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>

УРОВЕНЬ ОКСИДАТИВНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНК КАК МАРКЕР БЕЗОПАСНОСТИ ОЗОНОТЕРАПИИ

Кытикова О.Ю.

врач-физиотерапевт Владивостокского филиала ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения, канд. мед. наук, Россия, г. Владивосток

Гвозденко Т.А.

директор Владивостокского филиала ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения, докт. мед. наук, Россия, г. Владивосток

В статье рассматриваются возможные механизмы оксидативного повреждения биологических молекул, в том числе ДНК, опосредованные применением биоокислительных методов лечения, в частности, озонотерапии. В качестве маркера безопасности применения озонотерапии рассматривается динамика уровня оксидативного повреждения ДНК (8-гидрокси-дезоксигуанозин – 8-OHdG).

Ключевые слова: оксидативное повреждение ДНК, озонотерапия, окислительный маркер.

Равновесность окислительного цикла, обеспечивающего подавляющее число жизненно важных реакций в организме человека, является решающим условием для формирования и сохранения его оптимального здоровья.

Возможность дозозависимого вмешательства в процессы биоокисления с целью восстановления адаптационных механизмов составляет преимущество использования озонотерапии для коррекции редокс-окислительных нарушений при различной патологии. Тем не менее, сегодня метод продолжает переживать некоторые проблемы, в частности, отсутствие нормативных дозировок и концентраций и широко распространенное построение терапевтических схем и лечебных методик на эмпирической основе персонального опыта, а не на точном анализе конкретных параметров. По количеству авторских упоминаний и библиографических ссылок литературного обзора по критериям безопасности озонотерапии можно заключить, что этот вопрос по-прежнему остается открытым для научного мира. Состояние проблемы в целом можно описать, как сохраняющийся дефицит фундаментальной науки при возрастающем числе положительных, субъективных клинических результатов. Необходимо, чтобы используемые в клинической практике дозы озона при максимальной терапевтической эффективности обладали минимальной токсичностью [3, с. 3].

Озонотерапия опосредует свое действие через развитие свободнорадикальных реакций, поэтому для оценки безопасности озонотерапии априори используются маркеры окислительного стресса, широко применяемые в лабораторной диагностике. Окислительный стресс приводит к повреждению различных биологических молекул, в том числе ДНК. Уровень 8-гидроксидезоксигуанозина (8-OHdG) считают интегральным маркером окислительного повреждения ДНК, так как гидролиз поступающего с пищей 8-OHdG в желудочно-кишечном тракте исключает увеличение данного маркера в крови и моче за счет его эндогенного поступления. Повреждение ДНК может возникать в более отдаленные сроки после воздействия стрессирующего фактора, что опосредовано накоплением вторичных метаболитов кислорода, взаимодействующих с ДНК клетки [2, с. 71]. Повреждения ДНК опосредуют развитие процессов мутагенеза, канцерогенеза, старения и развития возрастассоциированных заболеваний, поэтому определение уровня оксидативного повреждения генома при назначении озонотерапии представляет высокую значимость.

М. Foksinski был обнаружен рост уровня 8-oxodeoxyguanosine (8-OHд-Г) после курса проведения внутривенных инфузий озонированного физиологического раствора у больных атеросклерозом [5, с. 1]. В другом исследовании продемонстрировано индуцируемое озонотерапией обратимое одонитевое повреждение ДНК в лейкоцитах человека *in vitro*, опосредованное путем формирования H_2O_2 [4, с. 19]. Вместе с тем, применение озонотерапии в повседневной клинической практике в подавляющем большинстве случаев сопровождается положительными терапевтическими эффектами, что позволяет предположить обратимый характер первичного повреждения ДНК, опосредованного применением медицинского озона. Возможно, развитие генотоксического эффекта является закономерным этапом формирования адаптивной реакции на окислительный стресс [1, с. 130]. Очевидно, при оценке безопасности применения различных режимов дозирования озонотерапии

необходимо учитывать не столько сам факт оксидативного повреждения ДНК, сколько обратимость генотоксического эффекта, опосредованного применением озонотерапии. Бесспорно, что детальные исследования влияния различных режимов дозирования озонотерапии на клетки крови *in vitro* и *in vivo* необходимы для оценки безопасности применения данного метода в клинической практике на основе развития возможных генотоксических эффектов.

Список литературы

1. Гуськов, Е.Г. Генетика окислительного стресса [Текст] / Е.Г. Гуськов // Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВЦ ЮФУ, 2009. – 156 с.
2. Цитогенетические маркеры и гигиенические критерии оценки хромосомных нарушений у населения и работников в условиях воздействия химических факторов с мутагенной активностью (на примере металлов, ароматических углеводов, формальдегида) [Текст] / Н.В. Зайцева, М.А. Землянова, В.Б. Алексеев, С.Г. Щербина // Пермь: Книжный формат, 2013. – 222 с.
3. Bocci, V. Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects / V. Bocci, I. Zanardi, V. Travagli // Medical Gas Research. – 2011. – Vol. 1(6).
4. Diaz-Llera, S. Is Therapeutic Ozone Genotoxic? / S. Diaz-Llera // Revista Española de Ozonoterapia. – 2011. – Vol. 2. – №1. – 21 p.
5. Foksinski, M. Evaluation of 8-oxodeoxyguanosine, typical oxidative DNA damage, in lymphocytes of ozone-treated arteriosclerotic patients / M. Foksinski, K. Bialkowski, M. Skiba et al. // Mutat Res. – 1999. – Vol. 438(1). – P. 23-27.

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ У КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij

Муфазалова Н.А.

профессор кафедры фармакологии №1 с курсом клинической фармакологии
ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, д.м.н., профессор,
Россия, г. Уфа

Муфазалова Л.Ф.

ассистент кафедры госпитальной терапии №2 ГБОУ ВПО «Башкирский
государственный медицинский университет» Минздрава России, к.м.н.,
Россия, г. Уфа

Фархутдинова Е.Ф., Батракова К.В.

студенты VI курса лечебного факультета ГБОУ ВПО «Башкирский
государственный медицинский университет» Минздрава России,
Россия, г. Уфа

В статье представлены результаты сравнительного анализа содержания форменных элементов крови крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 локуса Taq 1A *DRD2* (модель абсансной эпилепсии, инбредная линия) и беспородных крыс (неэпилептическая, аутбредная линия). Показано, что у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 по сравнению с показателями гемограммы неинбредных животных имеются определенные отличия. Так, установлено, что у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 наблюдается снижение коли-

чества гранулоцитов при увеличении числа лимфоцитов, при этом количество лейкоцитов не отличается от такового у неинбредных животных. Выявлено увеличение числа эритроцитов, уровня гемоглобина и показателя гематокрита у крыс линии WAG/Rij, что носит компенсаторно-приспособительный характер.

Ключевые слова: крысы линии WAG/Rij, неинбредные крысы, гемограмма.

Крысы линии WAG/Rij, являются общепризнанной моделью абсансной эпилепсии человека [5]. На кафедре МФЧЖ БашГУ совместно с сотрудниками Института биохимии и генетики УНЦ РАН было проведено генотипирование локуса Taq 1A DRD2 крыс этой линии, в последующем путем селекции получено две субпопуляции крыс линии WAG/Rij, гомозиготных по разным аллелям локуса Taq 1A DRD2 (с генотипами A1/A1 и A2/A2) [3]. По результатам анализа структурно-количественных и электроэнцефалографических показателей мозга крыс линии WAG/Rij, гомозиготных по разным аллелям локуса Taq 1A DRD2, было выявлено, что у крыс с генотипом A1/A1 пиковые разряды в первичной соматосенсорной коре носят характер разрядов первого типа, которые формируются в структурах кортикоталамического круга и характерны для абсансной эпилепсии [4]. Это позволило обосновать валидность крыс с генотипом A1A1 по указанному локусу DRD2 в качестве модели для доклинических испытаний антиабсансных препаратов [1].

Исходя из того, что функционирование организма осуществляется при взаимодействии нервной, иммунной и эндокринной систем, можно было предположить, что у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 с генетически детерминированной абсансной эпилепсией могут наблюдаться определенные особенности функционирования иммунной системы.

На первом этапе целью исследования явилось изучение особенностей содержания форменных элементов крови у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1.

Протоколы экспериментов и содержание животных были составлены в соответствии с «Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985) и приказа МЗ РФ №267 от 19.06.2003 «Об утверждении правил лабораторной практики».

Эксперименты выполнены на 10 белых неинбредных крысах и 10 крысах линии WAG/Rij массой 180- 200 г. Животные были разделены на 2 группы: 1 – Беспородные (Беспор) (контрольная группа животных), 2 – WAG/Rij (WAG).

Определяли количество лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, эритроцитов, гемоглобина и показатель гематокрита в периферической крови общепринятыми методами.

Статистическую обработку проводили с использованием методов вариационной статистики [2], пакета программ Statistica 6.0. Проверку на нормальность распределения фактических данных выполняли с помощью критерия Шапиро-Вилка. При нормальности распределения признака оценку значимости различий проводили с использованием t-критерия Стьюдента, до-

стоверными считали различия при уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в % к контролю (беспородные животные).

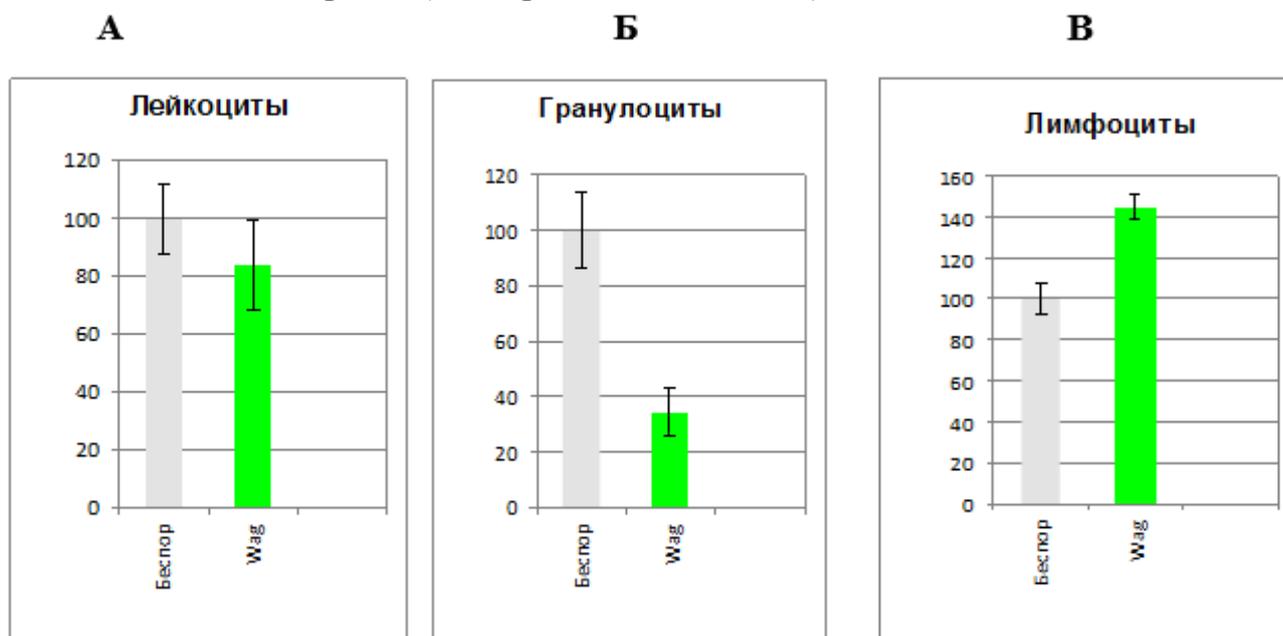


Рис. 1. Содержание в периферической крови крыс линии WAG/Rij лейкоцитов (А), гранулоцитов (Б) и лимфоцитов (В)

В результате проведенных исследований установлено, что содержание лейкоцитов в периферической крови у крыс линии WAG/Rij не отличается от такового у беспородных крыс (рис. 1А).

При этом выявлено значимое, почти 3-х кратное, снижение содержания в периферической крови крыс линии WAG/Rij гранулоцитов (до 34,21% по отношению к контролю, $p \leq 0,001$) при статистически значимом увеличении числа лимфоцитов (до 157,29% по отношению к контролю, $p \leq 0,001$) (рис. 1Б, 1В).

Также установлено статистически достоверное увеличение в периферической крови у крыс линии WAG/Rij числа эритроцитов (до 144,75% по отношению к контролю, $p \leq 0,001$) и тромбоцитов

(до 139,64% по отношению к контролю, $p \leq 0,001$) (рис. 2А, 2Б).

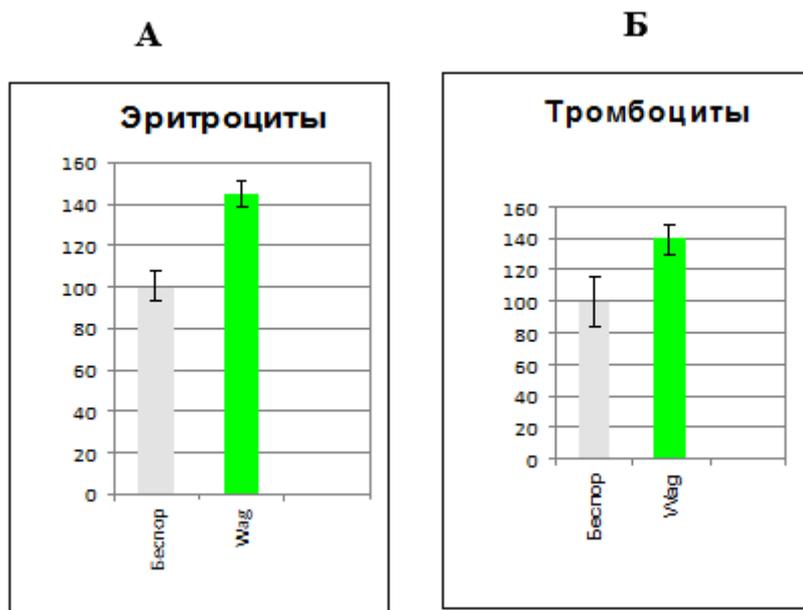


Рис. 2. Содержание в периферической крови крыс линии WAG/Rij эритроцитов (А) и тромбоцитов (Б)

Повышение числа эритроцитов у крыс линии WAG/Rij сопровождается статистически значимым увеличением содержания в крови гемоглобина (до 143,06% по отношению к контролю, $p \leq 0,001$) и показателя гематокрита (до 163,77% по отношению к контролю, $p \leq 0,001$) (рис. 3А, 3Б).

При этом ни средний объем эритроцита, ни содержание гемоглобина в эритроците не отличалось от таковых у неинбредных животных.

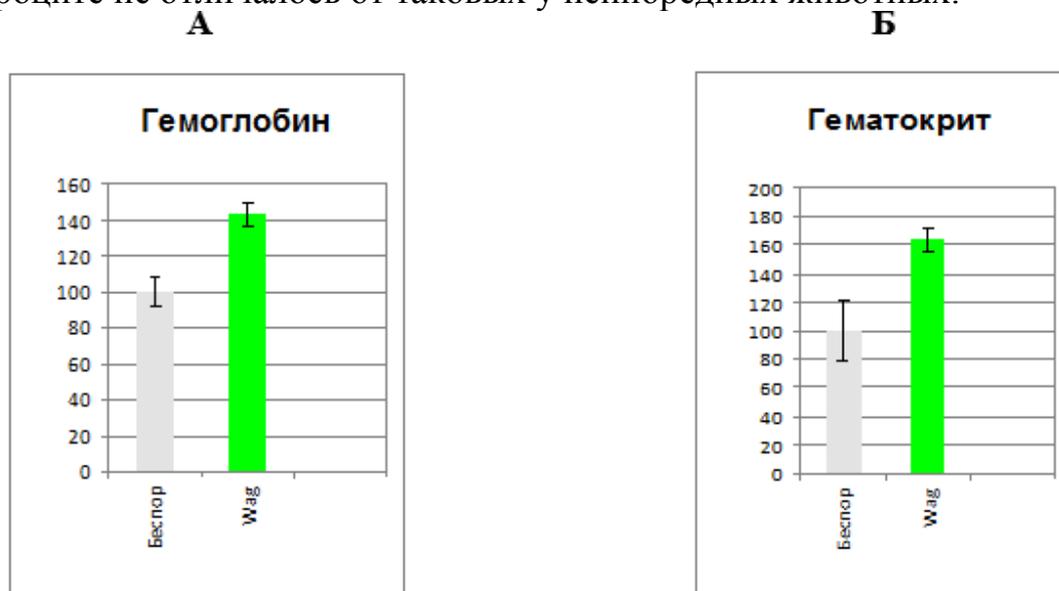


Рис. 3. Содержание в периферической крови крыс линии WAG/Rij гемоглобина (А) и показатель гематокрита (Б)

Таким образом, у крыс линии WAG/Rij в периферической крови выявлено снижение количества гранулоцитов при увеличении числа лимфоцитов, в результате чего количество лейкоцитов не отличается от такового у неинбредных крыс. Выявленное увеличение числа эритроцитов, уровня гемоглобина и показателя гематокрита у крыс линии WAG/Rij носит компенсаторно-приспособительный характер.

Выражаем глубокую благодарность кафедре МФЧЖ Башкирского государственного университета и лично д.м.н., профессору Калимуллиной Л.Б. за предоставленных для исследования крыс WAG/Rij с генотипом A1/A1 локуса Taq 1A DRD2.

Список литературы

1. Ахмадеев, А.В. Патент на изобретение «Способ создания валидной молекулярно-генетической модели для доклинических испытаний антиабсансных препаратов» / А.В. Ахмадеев, Л.Б. Калимуллина, А.М. Федорова, Э.К. Хуснутдинова. – С. 2013.
2. Гареев, Е.М. Основы математико-статистической обработки медико-биологической информации. – Уфа: Изд-во ГОУ ВПО «Башгосмедуниверситет Роздрава». – 2009. – 346 с.
3. Калимуллина, Л.Б. Полиморфизм TAG1A рестрикционного локуса гена DRD₂ и гена DAT₁ у крыс линии WAG/Rij / Л.Б. Калимуллина, А.В. Ахмадеев, А.Ф. Бикбаев, А. Галеева [и др.] // Материалы V съезда Российского общества медицинских генетиков. – Уфа, 2005. Медицинская генетика. – 2005. – № 5. – С.198-199.
4. Калимуллина, Л.Б. Экспериментальные подходы к исследованию роли генотипа по локусу TAG 1A дофаминового D₂-рецептора в эпилептогенезе / Л.Б. Калимуллина,

А.М. Мусина, Г.Д. Кузнецова // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2012. – Т. 98. – С.177-185.

5. Meeren, H.K.M., Evolving concepts on the pathophysiology of generalized absence seizures: the cortical focus theory / H.K.M. Meeren, F.H. Lopes da Silva, A.M.L. Coenen // In : The WAG/Rij model of absence epilepsy: The Nijmegen-Russian Federation Papers. Nijmegen (Netherlands), Nijmegen Institute for Cognition and Information. – 2009. – P. 59-77.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТОВ У КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij

Муфазалова Н.А.

профессор кафедры фармакологии №1 с курсом клинической фармакологии
ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, д.м.н., профессор,
Россия, г. Уфа

Муфазалова Л.Ф.

ассистент кафедры госпитальной терапии №2 ГБОУ ВПО «Башкирский
государственный медицинский университет» Минздрава России, к.м.н.,
Россия, г. Уфа

Мухаметзянова А.Я.

ординатор кафедры инфекционных болезней с курсом ИПО ГБОУ ВПО
«Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Россия, г. Уфа

Батракова К.В.

студентка IV курса лечебного факультета ГБОУ ВПО «Башкирский
государственный медицинский университет» Минздрава России,
Россия, г. Уфа

В статье представлены результаты сравнительного анализа функциональной активности полиморфноядерных лейкоцитов (ПМЯЛ) и перитонеальных макрофагов (ПМФ) у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 локуса Taq 1A DRD2 (модель абсансной эпилепсии, инбредная линия) и беспородных крыс (неэпилептическая, аутбредная линия). Показано, что у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 по сравнению с показателями функциональной активности фагоцитов неинбредных животных имеются определенные отличия. Установлено, что у крыс линии WAG/Rij наблюдается снижение количества нейтрофилов и интенсивности оксидантного метаболизма в них. Выявлена активация кислородзависимого метаболизма макрофагов, уменьшение числа ПМФ, участвующих в фагоцитозе, при сохранении их поглотительной способности, что свидетельствует о высокой функциональной активности мононуклеарных фагоцитов у крыс WAG/Rij.

Ключевые слова: крысы линии WAG/Rij, неинбредные крысы, нейтрофилы, перитонеальные макрофаги, кислородзависимый метаболизм, поглотительная активность.

Эпилепсия – это хроническое заболевание, которое характеризуется появлением спонтанных эпилептических припадков, возникающих с разной

частотой [1]. В детском возрасте наиболее часто встречается абсансная эпилепсия – это неконвульсивная, генерализованная форма эпилепсии [7]. Современные противоэпилептические лекарственные препараты вызывают достаточно много побочных эффектов в виде интеллектуально-мнестических, эндокринных нарушений, изменений в иммунной и кроветворной системах, а у 30% пациентов вообще регистрируются фармакорезистентные формы [3]. Поэтому очень важным является создание современных эффективных противоэпилептических препаратов.

На кафедре МФЧЖ БашГУ совместно с сотрудниками Института биохимии и генетики УНЦ РАН было проведено генотипирование локуса Taq 1A DRD2 крыс линии WAG/Rij, и последующая селекция позволила получить субпопуляцию крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 локуса Taq 1A DRD2 [5]. Крысы линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 имеют пик-волновые разряды только первого типа, которые типичны для абсансной эпилепсии, что позволило обосновать валидность крыс с генотипом A1A1 по указанному локусу DRD2 в качестве модели для доклинических испытаний антиабсансных препаратов [2, 6]. Использование этой субпопуляции крыс позволит оптимизировать доклинические исследования по разработке новых эффективных противоэпилептических препаратов.

В настоящее время не вызывает сомнения взаимосвязь и взаимозависимость состояния нервной и иммунной систем и их важнейшая роль в нормальном и патологическом функционировании организма [8, 11]. Многие заболевания центральной нервной системы нейродегенеративного, сосудистого генеза, эпилепсия, сопровождающиеся ухудшением интеллектуально-мнестических функций, развитием деменции, сопровождаются нарушением состояния иммунной системы организма [15].

Учитывая, что крысы WAG/Rij имеют генетически детерминированную эпилептизацию мозга, представляло интерес изучить особенности состояния фагоцитарного звена иммунитета, которое не только осуществляет неспецифическую защиту организма от воздействия различных факторов окружающей среды и реагирует на малейшие изменения состояния организма, но и активно участвует в процессах как врожденного, так и приобретенного иммунитета, что позволяет использовать фагоцитарные реакции в качестве индикатора для оценки состояния всей иммунной системы в целом [9, 10, 12, 14].

В связи с этим целью исследований явилось сравнительное изучение показателей функциональной активности полиморфноядерных лейкоцитов (ПМЯЛ) и перитонеальных макрофагов (ПМФ) у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 локуса Taq 1A DRD2 (модель абсансной эпилепсии, инбредная линия) и беспородных крыс (неэпилептическая, аутбредная линия).

Протоколы экспериментов и содержание животных были составлены в соответствии с «Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985) и приказа МЗ РФ №267 от 19.06.2003 «Об утверждении правил лабораторной практики».

Эксперименты выполнены на 10 белых неинбредных крысах и 10 крысах линии WAG/Rij массой 180- 200 г. Животные были разделены на 2 группы: 1 – Беспородные (Беспор) (контрольная группа животных), 2 – WAG/Rij (WAG).

Определяли количество лейкоцитов, нейтрофилов и лимфоцитов в периферической крови, интенсивность кислородзависимого метаболизма (спонтанный и индуцированный НСТ-тест), поглотительную активность полиморфноядерных лейкоцитов (ПМЯЛ) и перитонеальных макрофагов (ПМФ) [13].

Статистическую обработку проводили с использованием методов вариационной статистики [4], пакета программ Statistica 8.0. Проверку на нормальность распределения данных выполняли с помощью критерия Шапиро-Вилка. Оценку значимости различий проводили вычисляя медиану и межквартильный интервал. Дисперсионный анализ проводили с помощью Н-критерия Краскела-Уоллиса, для множественных сравнений использован Q-критерий Дана. Критический уровень значимости p для статистических критериев принимали равным 0,05.

Данные в тексте представлены в процентах к контролю (неинбредные животные).

В результате проведенных исследований установлено, что у крыс линии WAG/Rij количество лейкоцитов в периферической крови не отличалось от такового у неинбредных животных (84,95% по отношению к контролю). При этом наблюдалось значимое снижение числа нейтрофилов (до 32,38%, $p=0,00078$) и увеличение числа лимфоцитов (до 156,97%, $p=0,00195$).

Выявлено статистически достоверное снижение интенсивности кислородзависимого метаболизма ПМЯЛ. Так, в условиях спонтанного НСТ-теста процент активных клеток (%А) составил 81,25% ($p=0,03179$), а индекс активации (ИА) – 77,78% ($p=0,00821$). В условиях индукции также наблюдалось значимое подавление оксидантного метаболизма нейтрофилов (рис. 1).

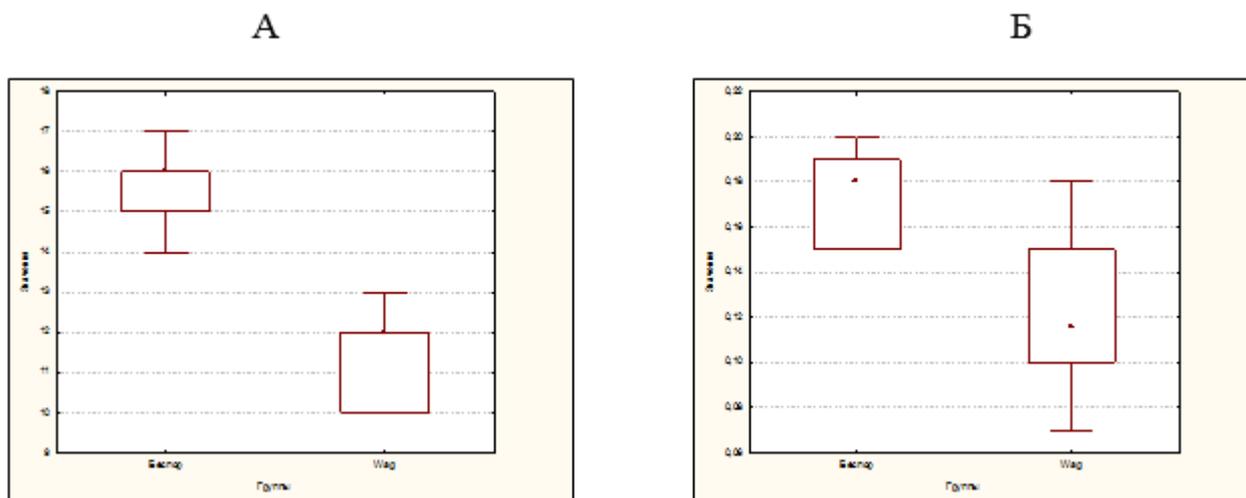


Рис. 1. Интенсивность кислородзависимого метаболизма ПМЯЛ у крыс WAG/Rij (индуцированный НСТ-тест): процент активных клеток (А), индекс активации (Б)

В тоже время у крыс WAG/Rij поглотительная активность ПМЯЛ не отличалась от таковой у неинбредных животных: фагоцитарное число (ФЧ) составило 114,29%, а фагоцитарный индекс (ФИ) – 94,34%.

Совершенно другая ситуация была выявлена у клеток моноцитарно-макрофагального звена. У крыс WAG/Rij наблюдалась значимая активация оксидантного метаболизма ПМФ как в спонтанном, так и в индуцированном НСТ-тесте: %А составил 168,0% ($p=0,00002$), а ИА – 192,86% ($p=0,00001$) (индуцированный НСТ-тест).

При этом установлено достоверное, почти трехкратное, снижение числа ПМФ, участвующих в фагоцитозе при отсутствии снижения их поглотительной активности (рис. 2). Это свидетельствует об интенсификации функциональной активности мононуклеарных фагоцитов у крыс WAG/Rij.

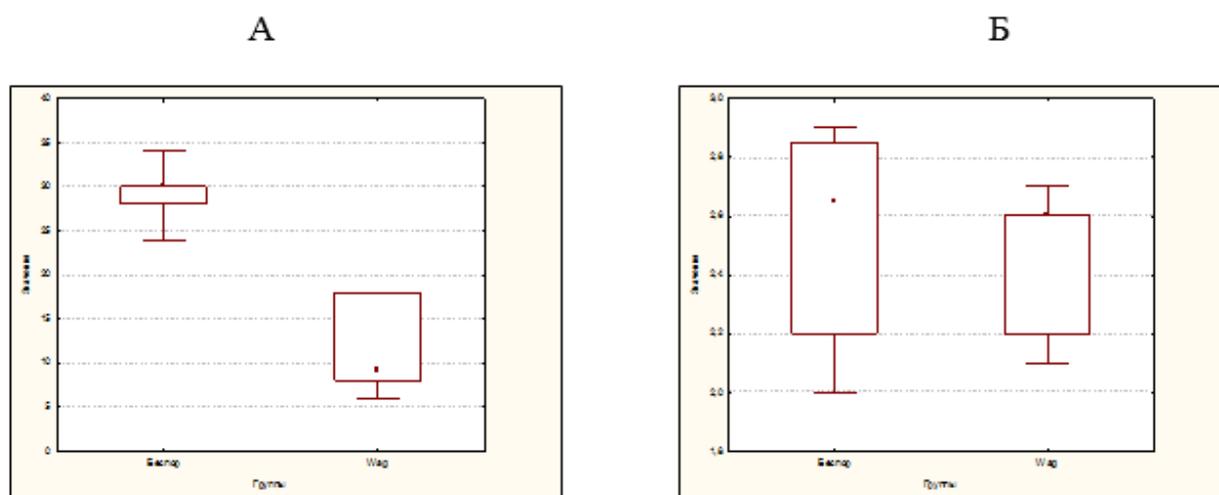


Рис. 2. Поглотительная активность ПМФ у крыс WAG/Rij: фагоцитарное число (А), фагоцитарный индекс (Б)

Таким образом, проведенные исследования выявили определенные изменения функциональной активности фагоцитов у крыс линии WAG/Rij с генотипом A1/A1 локуса Taq 1A DRD2. Установлено значимое снижение, как количества нейтрофилов, так и интенсивности оксидантного метаболизма в них. В тоже время показана активация кислородзависимого метаболизма макрофагов, уменьшение числа ПМФ, участвующих в фагоцитозе, при сохранении их поглотительной способности, что свидетельствует о высокой функциональной активности мононуклеарных фагоцитов у крыс WAG/Rij.

Выражаем глубокую благодарность кафедре МФЧЖ Башкирского государственного университета и лично д.м.н., профессору Калимуллиной Л.Б. за предоставленных для исследования крыс WAG/Rij с генотипом A1/A1 локуса Taq 1A DRD2.

Список литературы

1. Авакян, Г.Н. Экспериментальная и клиническая эпилептология. Эпилепсия /

Г.Н. Авакян, О.Л. Бадалян, С.Г. Бурд, Г.Г. Авакян // М: Медицина, 2010. -Т 4. – С. 41-54.

2. Ахмадеев, А.В. Патент на изобретение «Способ создания валидной молекулярно-генетической модели для доклинических испытаний антиабсансных препаратов» / А.В. Ахмадеев, Л.Б. Калимуллина, А.М. Федорова, Э.К. Хуснутдинова. – С. 2013.

3. Воронкова, К.В. Рациональная антиэпилептическая фармакотерапия / К.В. Воронкова, А.С. Петрухин, О.А. Пылаева, А.А. Холин // Москва, Бином, 2008. – 192 с.

4. Гареев, Е.М. Основы математико-статистической обработки медико-биологической информации. – Уфа: Изд-во ГОУ ВПО «Башгосмедуниверситет Розддрава». – 2009.- 346 с.

5. Калимуллина, Л.Б. Полиморфизм TAG1A рестрикционного локуса гена DRD₂ и гена DAT₁ у крыс линии WAG/Rij / Л.Б. Калимуллина, А.В. Ахмадеев, А.Ф. Бикбаев, А. Галеева [и др.] // Материалы V съезда Российского общества медицинских генетиков. – Уфа, 2005. -Медицинская генетика. – 2005. – №5.- С.198-199.

6. Калимуллина, Л.Б. Экспериментальные подходы к исследованию роли генотипа по локусу TAG 1A дофаминового D₂-рецептора в эпилептогенезе / Л.Б. Калимуллина, А.М. Мусина, Г.Д. Кузнецова // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2012. – Т. 98.- С.177-185.

7. Карлов, В.А. Лечение эпилепсии // В книге ред.: В.А. Карлов /Эпилепсия у детей и взрослых женщин и мужчин. – М: Медицина, 2010. – С. 631-659.

8. Крыжановский, Г.Н. Нейродизрегуляционный иммунодефицит, иммунные механизмы нейропатологии / Г.Н. Крыжановский, С.В. Магаева // Патогенез. – 2010. – Т. 8, № 1. – С. 4-9.

9. Муфазалова, Н.А. Фармакологическая коррекция иммуно- и гепатотоксических эффектов ксенобиотиков. – Уфа, 2002. – 136 с.

10. Пинегин, Б.В. Нейтрофилы: структура и функция / Б.В. Пинегин, А.Н. Маянский // Иммунология. – 2007. – Т. 28, № 6. – С. 374 – 382.

11. Самотруева, М.А. Пути реализации нейро-иммунно-эндокринных взаимодействий / М.А. Самотруева, Д.Л. Теплый, И.Н. Тюренков // Естественные науки. – 2009. – №4. – С. 112-130.

12. Симбирцев, А.С. Толл – белки: специфические рецепторы неспецифического иммунитета / А.С. Симбирцев // Иммунология. – 2005. – № 6. – С. 368 – 377.

13. Фрейдлин, И.С. Система мононуклеарных фагоцитов. – М.: Медицина, 1984. – 272 с.

14. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.Л. Колесников [и др.]. – Челябинск, 2000. – 167 с.

15. Alves, G.J. The neuroimmune changes induced by cohabitation with an ehrlich tumor-bearing cage mate rely on olfactory information / G.J. Alves, A. Ribeiro, J. Palermo-Neto // Brain, Behavior, and Immunity. – 2012. – Т. 26, №1. – С. 32-39.

ОСОБЕННОСТИ АНТИМИКРОБНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ИНФЕКЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ ПОЛИРЕЗИСТЕНТНОЙ МИКРОФЛОРОЙ

Петровская Е.В.

заведующая отделом клинической фармакологии
Клиник ГБОУВПО СамГМУ Минздрава России, к.м.н.,
Россия, г. Самара

Лямин А.В.

старший преподаватель кафедры общей и клинической микробиологии,
иммунологии и аллергологии, врач-бактериолог микробиологического отдела
КДЛ Клиник ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, к.м.н.,
Россия, г. Самара

Булгакова С.В.

заместитель главного врача по медицинской части
Клиник ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, д.м.н.,
Россия, г. Самара

Кецко Ю.Л.

заведующий отделом реанимации и интенсивной терапии
Клиник ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, к.м.н.,
Россия, г. Самара

В статье рассматриваются клинико-фармакологические и микробиологические аспекты ведения пациентов с хирургической инфекцией, вызванной полирезистентной микрофлорой, учитывая данные локального мониторинга многопрофильного стационара.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, полирезистентная микрофлора, абдоминальная хирургическая инфекция, антибактериальная терапия, микробиологический мониторинг, инфекционный контроль.

Одной из наиболее сложных проблем хирургии является лечение абдоминальных гнойно-воспалительных заболеваний и осложнений [1]. В настоящее время частота хирургических инфекций в стационаре варьирует от 0,05% до 25% [3]. В структуре хирургической заболеваемости перитонит и вызывающие его деструктивные поражения органов брюшной полости занимают одно из первых мест. По данным ряда авторов, летальность при интраабдоминальных инфекциях не имеет какой-либо тенденции к снижению и колеблется, по данным последних лет, от 19% до 60% [1,2]. Несомненно, при абдоминальных инфекциях определяющим является хирургическое лечение: ликвидация очага инфекции и/или деструкции, хирургическая деконтаминация и детоксикация, а также профилактика реинфицирования. Обязательным дополнением к проводимому хирургическому вмешательству является антибактериальная терапия [1]. Присоединение инфекционных осложнений к основному заболеванию увеличивает продолжительность пребывания пациента

в стационаре в среднем на 6-8 дней, ежегодно прибавляя 20 млн дополнительных койко-дней [3]. Затраты на антимикробную химиотерапию интраабдоминальных инфекций составляют значительную часть при ведении пациентов данной группы, учитывая, что в последние годы значительно возросло количество инфекции, вызванной полирезистентной микрофлорой [2].

Цель исследования: Проанализировать состав микрофлоры, выделенной при инфекционных осложнениях в абдоминальной хирургии, и затраты на терапию инфекций, вызванных полирезистентной микрофлорой.

Материалы и методы: Проведен анализ результатов микробиологических исследований материала от пациентов с абдоминальными хирургическими инфекциями в период с 2013 по 2014 год. Материал собирали и транспортировали в лабораторию в соответствии с требованиями МУ 4.2.2039-05 «Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории». У выделенных микроорганизмов определяли фенотипы антибиотикорезистентности методом двойных дисков с клавуланатом и цефалоспорины III поколения для энтеробактерий (бета-лактамазы расширенного спектра действия – БЛРС), методом двойных дисков с ЭДТА для неферментирующих грамотрицательных бактерий (металло-бета-лактамазы – МБЛ). У *Staphylococcus aureus* определяли чувствительность к оксациллину, в случае резистентности к нему идентифицировали штамм как MRSA. Полирезистентными считали микроорганизмы, резистентные к трем и более группам препаратов. У 53 пациентов, которым проводилось микробиологическое исследование, в 32,0% случаях (17 пациентов) были выделены полирезистентные микроорганизмы. Всего было выделено и идентифицировано 22 полирезистентных штамма: 2 штамма MRSA; 4 штамма *Pseudomonas aeruginosa* продуцентов МБЛ; 3 штамма энтеробактерий продуцентов БЛРС; 6 штаммов *Enterococcus spp.*, резистентных ко всем антимикробным препаратам кроме ванкомицина, линезолида и тигециклина; 6 штаммов *Acinetobacter spp.*, чувствительных только к тигециклину, 1 штамм *Stenotrophomonas maltophilia*, чувствительный к бисептолу и полимиксину.

Результаты и их обсуждение:

Анализ антибиотикотерапии показал, что препаратами выбора для эмпирической антибактериальной терапии при лечении интраабдоминальных инфекций являются цефалоспорины III поколения (цефтриаксон – 68%), фторхинолоны (25%), аминогликозиды (7%), которые назначались как в монотерапии, так и комбинированно. Смена режима антибактериальной терапии проводилась после получения результатов микробиологического исследования, которое проводилось только на 7-10-е сутки после возникновения признаков инфекции в области послеоперационного вмешательства.

При выделении штаммов *Pseudomonas aeruginosa* (продуцентов МБЛ) назначалась комбинация карбапенемов (меропенем – внутривенно, методом продленной инфузии, в максимальной дозировке) и защищенных цефалоспоринов III поколения (цефоперазон/сульбактам 8г/сутки внутривенно). Затраты на антибактериальную терапию составили в среднем 14 220 рублей в сутки. При выделении резистентных штаммов *Enterococcus spp.*, а также MRSA

затраты на антибактериальную терапию увеличивались в среднем на 4 300 рублей в сутки (применялся линезолид 600мг каждые 12 часов внутривенно).

При назначении тигециклина (внутривенно, капельно в течение 30-60 минут 50мг каждые 12 часов, начальная доза 100мг), при выделении штаммов *Acinetobacter spp*, затраты на антибактериальную терапию составили около 10 000 рублей в сутки. Длительность госпитализации во всех случаях составляла в среднем 27 дней, длительность антибактериальной терапии – в среднем 23 дня.

Заключение:

В настоящее время в развитии интраабдоминальных инфекций ведущее значение имеют полирезистентные микроорганизмы (как грамотрицательные, так и грамположительные). Среди грамотрицательных микроорганизмов, на фоне широкого распространения штаммов энтеробактерий продуцентов БЛРС, особое значение имеет появление панрезистентных штаммов *Acinetobacter spp* и *Pseudomonas aeruginosa* (продуцентов МБЛ), что не только увеличивает длительность пребывания пациента в стационаре, но повышает риск летального исхода и затраты на антибактериальную терапию. Стартовая антибактериальная терапия должна проводиться с учетом данных локального микробиологического мониторинга. Микробиологическое исследование должно проводиться как можно раньше, после появления признаков воспаления. Оценка эффективности антибактериальной терапии должна проводиться через 48-72 часа от начала терапии. Основным фактором, оказывающим влияние на стоимость лечения интраабдоминальных инфекций является курсовая стоимость антибактериальной терапии. Необходимо внесение изменений в стандарты и протоколы ведения пациентов в соответствии с учетом терапии осложнений, вызванных панрезистентными микроорганизмами. Создание группы инфекционного контроля в стационаре (в составе врача – бактериолога, врача – клинического фармаколога, эпидемиолога) поможет не только предотвратить селекцию полирезистентных и панрезистентных штаммов, сократить длительность госпитализации, но и снизить частоту необоснованного применения антибиотиков, уменьшить затраты на антибактериальную терапию.

Список литературы

1. Савельев В.С., Гельфанд Б.Р. с соавт. Абдоминальная хирургическая инфекция. Российские национальные рекомендации. – Москва, 2011. 99с.
2. Савельев В.С., Гельфанд Б.Р., С.В. Яковлев. Коллектив авторов. Стратегия и тактика применения антимикробных средств в лечебных учреждениях России. Российские национальные рекомендации. – Москва, 2012. 96с.
3. Дмитриева Н.В., Петухова И.Н. Послеоперационные инфекционные осложнения: диагностика, лечение, профилактика: практ. рук. – Москва, 2013. 424с.
4. Государственный реестр лекарственных средств РФ – www.grls.rosminzdrav.ru

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕНИНГОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ

Пискарев Ю.Г.

ст. научный сотрудник
ФБУН Нижегородский НИИ Г и П Роспотребнадзора, д. м. н., доцент,
Россия, г. Нижний Новгород

Орлов Е.В.

научный сотрудник
ФБУН Нижегородский НИИ Г и П Роспотребнадзора, к. м. н., доцент,
Россия, г. Нижний Новгород

Кувардин К.В.

мл. научный сотрудник
ФБУН Нижегородский НИИ Г и П Роспотребнадзора,
Россия, г. Нижний Новгород

В статье рассматривается проблема менингококковой инфекции в закрытых коллективах. Описываются характерные особенности распространения менингококковой инфекции. Особое внимание уделено использованию метода иммунной индикации в практике диагностирования менингококковой инфекции.

Ключевые слова: менингококковая инфекция, закрытые коллективы, метод иммунной индикации, серодиагностика.

Менингококковая инфекция далее (МИ) – заболевание, занимающее особое место в группе аэрозольных антропонозов. Характерными чертами, традиционно определяющими ее актуальность, является выраженная периодичность эпидемических подъемов заболеваемости, непредсказуемость и тяжесть клинического течения генерализованных форм болезни, а так же трудность борьбы с данной нозологической формой в связи с выраженным феноменом бессимптомного носительства возбудителей.

МИ, в частности, ее основная клиническая форма – эпидемический цереброспинальный менингит наиболее распространен в закрытых коллективах, поскольку именно в этих условиях легко реализуется аэрозольный механизм передачи эпидемических штаммов возбудителя.

Возбудителем МИ является *Neisseria meningitidis*. В настоящее время менингококк наряду с гонококком входит в род *Neisseria*. Представители этого рода обладают характерной особенностью располагаться внутри лейкоцитов, находящихся в воспалительном экссудате. Другие, представители этого рода являются обычными комменсалами, обитателями слизистых верхнего респираторного тракта и располагаются внеклеточно. К ним относятся *N.flava*, *N.perflava* и *N.sicca*.

По своему полисахаридному антигену менингококки подразделяются на 12 серогрупп (основные – А, В, С) и дополнительные группы – Х, Y, Z, 29E, W135, H, K, I, L. Внутри серогрупп часто обнаруживается антигенная

неоднородность. Так, у менингококков серогрупп В и С описано свыше 20 сероваров. Серогруппу культуры обычно определяют с помощью реакции агглютинации на стекле. В эпидемических очагах от больных, а чаще от здоровых носителей выделяют многочисленные негруппируемые штаммы.

Менингит развивается у ограниченного числа лиц в популяции. Было установлено, что отсутствие специфических антител в сыворотке крови является фактором, наиболее тесно связанным с восприимчивостью к развитию клинических форм инфекции. Поэтому наиболее высокая частота заболеваемости менингококковым менингитом наблюдается в возрасте от трех месяцев до трех лет, когда исчезает пассивный иммунитет, полученный через плаценту матери. Также установлено, что индивидуальной восприимчивостью к генерализованной форме МИ обладает лица с дефектом системы комплемента по компонентам С6, С7, С8.

МИ наблюдается в виде эпидемических волн. Заболеваемость носит сезонный характер с подъемом заболеваемости в первые шесть месяцев года. Наиболее часто вспышки и групповая заболеваемость отмечается в полузакрытых популяциях, в том числе и у военнослужащих. Небольшое количество спорадических случаев регистрируется в межэпидемический период. От 5 до 30% здоровых людей могут быть носителями менингококков в носоглотке во время межэпидемического периода. Групповой заболеваемости всегда предшествует резкий подъем уровня носительства вирулентного штамма.

На наш взгляд в диагностической практике необходимо использовать методы иммуноиндикации, позволяющие выявить растворимый полисахаридный антиген менингококка в спинномозговой жидкости. К ним относятся реакция коаггутинации, латекс-агглютинации и иммуноферментный метод. Хотя бактериологический метод является основным методом исследования и без него нельзя обойтись, методы иммуноиндикации антитела кроме экспрессности имеют еще одно важное достоинство: они могут давать положительный результат даже на фоне антибактериальной терапии, тогда как культуральный метод в этих случаях чаще всего оказывается неэффективным, особенно на более поздних стадиях заболевания.

По эпидпоказаниям, а иногда с диагностической целью может быть проведена серодиагностика. Антитела к менингококковым полисахаридам выявляются с помощью реакции непрямой гемагглютинации и иммуноферментного метода. Иммунитет к МИ связан с присутствием антител, которые появляются после субклинических инфекций, вызванных слабовирулентными штаммами, и являются группоспецифическими. Иммунизирующими протективными антителами у менингококков группы А и С являются капсульные полисахариды. Специфическая профилактика осуществляется после установления серогруппы возбудителя, вызвавшего массовые заболевания. При этом используют либо моновакцину серогруппы А, либо дивакцину серогрупп А и С. Ее эффективность оценивается с помощью серологического мониторинга [1, с. 70-77].

Таким образом, мы считаем, что для возникновения вспышки МИ необходимо сочетание, по крайней мере, трех факторов: а) присутствие в популяции определенной пропорции чувствительных лиц, не имеющих бактерицидных антител; б) условия, облегчающие реализацию ингаляционного механизма передачи; в) циркуляции вирулентного штамма менингококка.

Список литературы

1. Меруницын Н. В. Яковлева Т. В. Совершенствование подходов к вакцине профилактики // Эпидемиология и вакцинопрофилактика.- 2012. №3. С. 70-77.

РОЛЬ АНТИОКСИДАНТОВ, АНТИГИПОКСАНТОВ И ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ В КОРРЕКЦИИ РАССТРОЙСТВ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СТРЕССЕ

Подсеваткин В.Г.

заведующий кафедрой нервных болезней и психиатрии Медицинского института Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева,
доктор медицинских наук, профессор,
Россия, г. Саранск

Бочкарева Н.В.

ассистент кафедры нервных болезней и психиатрии Медицинского института Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева,
Россия, г. Саранск

Кирюхина С.В.

профессор кафедры нервных болезней и психиатрии Медицинского института Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева,
доктор медицинских наук,
Россия, г. Саранск

Подсеваткина С.В.

доцент кафедры нервных болезней и психиатрии Медицинского института Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева,
кандидат медицинских наук,
Россия, г. Саранск

В статье на основе поведенческих показателей, характеризующих двигательную – исследовательские и когнитивные функции животных всесторонне оценены эффекты антипсихотических средств. Проведено экспериментальное обоснование эффективности комбинированной терапии, включающей сульпирид, пароксетин, диазепам, мексидол, тимоген и ГБО, с учетом ее благоприятного влияния на маркеры хронической стресс-реакции – психофизиологические показатели стресс – индуцированных расстройств поведения белых мышей.

Ключевые слова: хронический экспериментальный стресс, антипсихотические лекарственные средства, поведенческие реакции, патогенетическая терапия.

Современные представления в изучении стресс-обусловленных заболеваний отличаются целостным системным взглядом в изучении поведенческих, иммунологических и гормональных процессов регуляции на уровне субклеточных структур, клеток, тканей, системных взаимосвязей и организма в целом [1, с. 73; 2, с. 28; 4, с. 80].

В работах, проведенных нами ранее [3, с. 56; 5, с. 76; 6, с. 1; 7, с. 1; 8, с. 1], показана эффективность использования иммуномодуляторов, лекарственных препаратов с антиоксидантной и антигипоксической активностью при стресс-обусловленных заболеваниях: неврозах, острых и подострых формах реактивных психозов. Вместе с тем терапия стресс обусловленных хронических форм психических расстройств, в частности невротического развития личности, в ряде случаев не дает эффекта, что можно объяснить недостаточной изученностью патогенеза хронических форм невротических расстройств, а также отсутствием достаточного экспериментального обоснования возможностей использования лекарственных препаратов метаболического типа действия, иммунокорректоров и ГБО при хронических невротических расстройствах [9, с. 166].

В связи с этим, поиск оптимальных терапевтических подходов, воздействующих на основные механизмы патогенеза стрессобусловленных хронических форм невротических расстройств, в том числе в условиях хронического экспериментального стресса, является актуальной задачей экспериментальной и клинической фармакологии.

Цель настоящего исследования – на основе изучения основных патогенетических механизмов развития хронических стресс-обусловленных поведенческих расстройств в эксперименте оценить эффективность комплексной патогенетически обоснованной терапии с применением сульпирида, пароксетина, диазепама, тимогена, мексидола, гипербарической оксигенации в условиях хронического экспериментального стресса.

На экспериментальных моделях хронического стресса в тестах «Водный лабиринт Морриса», «Порсолта», «Норковая камера» и «Открытое поле» нами изучена эффективность антипсихотических средств различных фармакологических групп в виде монотерапии и в комплексе с анксиолитиком, анидепрессантом, иммунокорректором, антиоксидантом и ГБО. Имобилизационный стресс моделировали по методу И.А. Коломейцевой и Necht et. al. (1988), помещая животных в тесные боксы на 5 часов в сутки.

Изменения поведенческих реакций грызунов, характерные для хронического 26-суточного стресса, под действием антипсихотического средства – сульпирида, усиливались в еще большей степени. Ориентировочно-исследовательское поведение белых мышей угнеталось, что проявлялось в группе активных животных уменьшением числа заглядываний в норки с $18,6 \pm 5,9$ до $4,1 \pm 1,5$ ($p < 0,05$), в группах активных и пассивных грызунов дви-

гательной депрессией в виде снижения количества пересеченных квадратов и вертикальных стоек. При этом степень тревожности грызунов несколько уменьшалась, что проявлялось уменьшением длительности аутогруминга в группе активных животных до $61,0 \pm 9,2$ секунд; в группе пассивных — $28,3 \pm 5,8$ секунд, однако данный показатель не достигал уровня интактных животных.

Под воздействием комплексной терапии – одновременного применения сульпирида и пароксетина в комбинации с диазепамом, мексидолом, тимогеном и ГБО – проводимой ежедневно в течение 26 суток, наблюдали наиболее выраженный терапевтический эффект в виде уменьшения стресс-обусловленных тревожных изменений в поведении животных. До уровня интактных мышей восстановилась горизонтальная и вертикальная двигательная активность как в группе активных, так и пассивных животных. Исследовательская активность также оставалась высокой. В преобладающем большинстве случаев относительно интактных животных отсутствовали изменения в количественных показателях аутогруминга, микроструктура которого сохраняла цефало-каудальный паттерн.

Таким образом, оценка стрессорного поведения животных в группе с применением сульпирида свидетельствует о том, что стресс-протекторный эффект антипсихотического средства в виде монотерапии является недостаточно полным: степень изменения поведенческих реакций грызунов уменьшается в виде снижения показателя тревожности – аутогруминга, но восстановления двигательных и познавательных-исследовательских функций не наблюдается, что, возможно, связано с побочным седативным эффектом нейролептических средств. При этом комплексная терапия не только корректирует показатели тревожности, но и восстанавливает двигательные – исследовательские поведенческие функции животных.

Список литературы

1. Говш, Е.В. Изучение динамики психопатологических симптомов при конверсионных расстройствах на фоне лечения бензодиазепиновыми анксиолитиками в сочетании с метаболической терапией. [Текст] / Е.В. Говш, В.Г. Подсевакин, С.В. Кирюхина, С.В. Подсевакина, Н.В. Бочкарева // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2014. Т. 16. № 4. С. 73-75.
2. Кирюхина, С.В. Экспериментально-клиническое обоснование патогенетической фармакологической коррекции обсессивно-фобических, конверсионных, астенических расстройств. [Текст] / С.В. Кирюхина // Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. – Саранск, 2010. – 346 с.
3. Кирюхина С.В. Возможности применения антиоксидантов и антигипоксантов в комплексной терапии навязчивых состояний при психических расстройствах разного генеза. [Текст] / В.Г. Подсевакин, С.В. Кирюхина // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – № 3. – 2010. – С. 56-61.
4. Подсевакин, В.Г. Опыт применения мексидола, гипербарической оксигенации и тимогена в комплексном лечении пациентов с невротическим развитием личности. [Текст] / В.Г. Подсевакин, Н.В. Бочкарева, С.В. Кирюхина, С.В. Подсевакина, И.Я. Моисеева // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2013. № 4 (28). С. 80-93.
5. Подсевакин, В.Г. Патогенетические механизмы развития стрессобусловленных

расстройств и возможности их фармакологической коррекции. [Текст] / В.Г. Подсевакин, С.В. Кирюхина, С.В. Подсевакина, М.Е. Кирюхин, Н.В. Бочкарева, Н.В. Мироненко, С.Н. Горячева, Д.И. Кузьмин // Психическое здоровье. 2012. Т. 10. № 2 (69). С. 76-93.

6. Подсевакин, В.Г. Способ лечения подострого депрессивного реактивного психоза. [Текст] / В.Г. Подсевакин, С.В. Кирюхина, С.В. Подсевакина // Патент на изобретение RUS 2473345 08.09.2011.

7. Подсевакин, В.Г. Способ лечения истерического невроза. [Текст] / В.Г. Подсевакин, Д.В. Подсевакин, С.В. Кирюхина, С.В. Подсевакина // Патент на изобретение RUS 2350330 13.11.2007.

8. Подсевакин, В.Г. Способ лечения невроза навязчивых состояний. [Текст] / В.Г. Подсевакин, С.В. Кирюхина // Патент на изобретение RUS 2350331 10.07.2007.

9. Подсевакин, Д.В. Анализ динамики и структуры заболеваемости психическими расстройствами в Республике Мордовия. [Текст] / Д.В. Подсевакин, В.Г. Подсевакин, Д.С. Блинов, С.В. Подсевакина, С.В. Кирюхина // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21. № 3. С. 166-168.

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ФЛЕГМОНЫ ОКОЛОУШНО-ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Сергионов С.Ю.

аспирант кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Татьянченко В.К.

зав.кафедрой оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет, д.м.н., профессор,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Богданов В.Л.

ассистент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет, к.м.н.,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Ковалёв Б.В.

ассистент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Несмотря на значительный прогресс в развитии гнойной хирургии, лечение воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области, и, в частности, флегмон, продолжает оставаться сложной и актуальной проблемой стоматологии. Они составляют 3-4% об-

щехирургических больных с гнойной инфекцией, 10-20% хирургических больных, обращающихся в стоматологические поликлиники, и около 50% больных стоматологических стационаров. Существующие методы лечения флегмон жевательно-челюстного и крыловидно-челюстного клетчаточных пространств нуждаются в совершенствовании, т.к. не отвечают в полной мере современным требованиям и сопровождаются высокой частотой неблагоприятных функциональных результатов, до 50% [1, с. 34, 2, с. 7, 3, с. 33, 4, с. 3].

Ключевые слова: околоушно-жевательная область, флегмона.

Цель работы. Улучшение результатов лечения больных с флегмонами околоушно-жевательной области с использованием разработанного способа операции.

Материал и методы. Приведены сравнительные результаты лечения двух резективных групп больных, отличающихся характером хирургического лечения. В I группу (42 больных) вошли больные, у которых вскрытие флегмон осуществлялось путём широкого отсечения жевательной мышцы от места прикрепления к кости. Во II группу (44 больных) вошли больные, у которых вскрытие флегмоны осуществляли путём поднадкостничного отсечения дистального конца жевательной мышцы на 1/3 или 2/3 её прикрепления вместе с надкостницей от кости. При этом сохраняется целостность фасциального футляра мышцы. После полного очищения гнойника подшивали дистальный конец жевательной мышцы и участок надкостницы за счёт свободных концов П-образного шва к надкостнице нижней челюсти. Критерием завершения первого этапа лечения флегмоны данной локализации было снижение микробной обсемененности раны до 10⁵ микробных тел в 1г ткани и цитологическая картина фазы регенерации раневого процесса.

Хирургическое вмешательство было выполнено в большинстве случаев под общим обезболиванием.

При изучении клинического течения флегмон все больные были разделены на 4 группы. В первую группу (10 больных) включены больные второго детского и подросткового возрастов, во вторую группу (18 больных) вошли больные юношеского возраста, в третью (32 больных) – первого и второго зрелого возрастных периодов и в четвёртую (26 больных) – пожилого возраста.

Результаты. Касаясь особенностей клинического течения флегмон лица изучаемой локализации, можно было отметить следующее, что хотя во всех возрастных группах процесс начинался с появления болей, усиливающихся при жевании и глотании (особенно при локализации процесса в крыловидно-челюстном клетчаточном пространстве), небольшой припухлости или инфильтрата в нижнем отделе жевательной мышцы или под её нижним краем, ограничением подвижности нижней челюсти (до полного сведения челюстей), подъёма температуры тела и ухудшения общего состояния, выявленные нами существенные различия в анатомии челюстно-лицевой области детей, взрослых и лиц пожилого возраста неизбежно ведут к различию в клиническом течении флегмон.

У больных детской и подростковой группы местные и общие патологические симптомы нарастают значительно быстрее, чем у больных других

возрастных групп, что связано с реактивностью и лабильностью нервной системы. Гнойно-воспалительный процесс быстро распространяется и становится разлитым, занимая более чем в трети случаев оба клетчаточных пространства. Причиной этого является незначительная толщина и рыхлость фасций, небольшой объём клетчаточных пространств. Развитие интоксикации у детей обусловлено тем, что обильная сосудистая сеть окружающих мягких тканей способствует быстрому всасыванию токсинов из гнойного очага. Больные этой возрастной группы поступали в стационар в основном на 2-3 сутки с начала заболевания. Их состояние расценивалось от среднетяжёлого до тяжёлого. Температура тела достигала 39,5° - 40,0° и выше, колебания её в течение суток составляли 2-3°. Интоксикация резко выражена. У большинства больных отмечались тошнота, рвота, озноб, нарушение сна.

Причиной развития флегмон в 89,6% случаев у больных этой группы явились осложнения затруднённого прорезывания зуба "мудрости". Клиническое течение флегмон характеризовалось тем, что больные до поступления в стационар в большинстве случаев (72,45%) неоднократно обращались в поликлинику по поводу затруднённого прорезывания зубов «мудрости».

В третьей группе, объединившей больных первого и второго зрелых периодов, клиническое течение флегмон изучаемой локализации характеризовалось большим разнообразием: очень бурное, с тяжёлыми общими и местными нарушениями, умеренно активное или вялое и длительное без существенных общих и местных клинических проявлений, приобретающее хронический характер со множеством осложнений.

При анализе наблюдений в IV группе у 74,63% больных гнойно-воспалительный процесс протекал по гипозэргическому типу с распространением в 44,78% случаев на оба клетчаточных пространства. Это, в первую очередь, определяется происшедшими у людей пожилого возраста внутриклеточными и иммунологическими изменениями, приводящими к смягчению активности ферментативных реакций и интенсивности обменных процессов. Все больные этой возрастной группы поступили в стационар в поздние сроки (на 10-15 день после начала заболевания), что вполне объяснимо замедлением местной и общей реакции на внедрение микрофлоры. А это в свою очередь обуславливает возможность её длительного развития в первичном очаге воспаления и высокую вероятность метастазирования в органы мочевыделительной системы, желчевыводящие пути и лёгкие. Развивающаяся генерализация инфекции на фоне сопутствующих заболеваний (атеросклероз, кардиосклероз, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, эмфизема лёгких) часто определяет течение и исход болезни. У 2 больных процесс осложнился медиастинитом, у 1 больного – абсцессом лёгкого, у 4 больных отмечались осложнения со стороны почек, печени и т.д., у 7 больных гнойно-воспалительный процесс распространился на 3-4 анатомические области.

После выписки больных, оперированных по разработанной нами методике из стационара в сроки 30, 60, и 180 дней были проведены электромиографические исследования жевательных мышц на стороне операции и интактной стороне. Установлено, что обе жевательные мышцы уже через 1 ме-

сяц после операции работают в режиме изометрического сокращения. Биоэлектрическая яв-тивность мышцы на стороне операции колебалась от $42,94 \pm 1,23$ до $48,10 \pm 1,09$ мкв, а при напряжении от $148,12 \pm 3,26$ до $156,24 \pm 3,03$ мкв. На интактной стороне вольтаж осцилляций в покое составлял от $46,38 \pm 1,65$ до $49,27 \pm 1,83$ мкв, а при напряжении от $158,75 \pm 2,90$ до $168,10 \pm 2,56$ мкв. У всех больных в послеоперационном периоде функция жевательной мышцы на стороне операции и височно-нижнечелюстного сустава были сохранены полностью. Ни в одном случае не наблюдали развития болезненных "триггерных" зон.

Заключение. Оценка тяжести течения флегмон околоушно-жевательной области с учётом возраста больного, давности заболевания, реактивности организма и признаков системной воспалительной реакции позволяют охарактеризовать тяжесть состояния больных с данной патологией, определив тактику хирургического вмешательства и назначив адекватную медикаментозную терапию. Это позволило добиться у 92,3% оперированных нами больных хороших и удовлетворительных функциональных результатов лечения.

Список литературы

1. Баженов Н.Н. Некоторые пути совершенствования лечения больных с флегмонами челюстно-лицевой области /Н.Н. Баженов, Д.И. Щербатюк// Стоматология. – 1992. – № 1. – С. 34-36.
2. Бернадский Ю.И. Основы челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии // М.; Медицинская литература, 2003. – 400 с.
3. Дурново Е.А. Морфологические критерии эффективности лечения больных с острыми гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области / Е.А. Дурново, А.А. Артифекова, Н.Ю. Ораинская, И.В. Фурман // Стоматология. – 2003. – №3. – С. 33-38.
4. Ройтер С.В. Обоснование тактики хирургического лечения флегмон дна полости рта: автореф. дис. канд. мед. наук. ... – Ростов-на-Дону, 2006. – 24 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ У БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Сиденко Ю.А.

ординатор кафедры дерматовенерологии
Алтайского государственного медицинского университета,
Россия, г. Барнаул

Комкина Н.Г.

доцент кафедры дерматовенерологии Алтайского государственного
медицинского университета, к.м.н., доцент,
Россия г. Барнаул

Работа посвящена анализу психоэмоционального статуса у больных вульгарным псориазом, определены уровни их ситуативной и личностной тревожности. В группу исследуемых включены пациенты, получающие стационарное и амбулаторное лечение в кожно-венерологических диспансерах Алтайского края и Республики Алтай. Для опреде-

ления уровней тревожности использовались анкеты Спилберга-Ханина. Всего анкетировано 63 пациента, средний возраст которых составил $38,6 \pm 8,1$ лет. Установлено, что практически все исследуемые больные имели средний уровень ситуативной тревожности при высоком уровне личностной тревожности. При этом женщины имели более высокие показатели личностной тревожности, а мужчины – ситуативной. На основании полученных данных обоснована необходимость включения в стандарт лечения больных с диагнозом вульгарный псориаз анксиолитиков, седативной терапии, помощи медицинского психолога или психоневролога.

Ключевые слова: псориаз, личностная тревожность, ситуативная тревожность.

Введение: псориаз – мультифакторное заболевание с наследственной предрасположенностью, характеризующееся повышенной пролиферацией эпидермальных клеток, нарушением кератинизации и воспалительной реакцией в дерме, обусловленной активированными Т-лимфоцитами и синтезом провоспалительных цитокинов [1. с.135]. В мире псориазом болеет более 100 млн. человек: 5–10% от общего числа дерматозов. В России страдает данным заболеванием около 2,8 млн. чел. Средний возраст начала заболевания 20-25 лет [4. с.8-12].

Актуальность: псориаз является для человека настоящим стрессом. В большинстве случаев имеет определенную общую схему своего развития. Но конкретное течение болезни зависит от индивидуальных особенностей физиологии и психики каждого конкретного человека. В развитии патологических расстройств большое значение приобретает механизм «порочного круга». Через подкорковые структуры отрицательные эмоциональные импульсы, связанные с психическими нарушениями, запускают механизм «порочного круга», что дестабилизирует функциональное состояние систем и может усугубить тяжесть клинического течения заболевания [2. с.22-37]. У больных псориазом одним из таких «пусковых» моментов становится видимый косметический дефект на коже, как дополнительный психотравмирующий фактор, что, следовательно, приводит к социальной дезадаптации. В дальнейшем является причиной хронического стресса, который в свою очередь влияет на течение болезни и провоцирует её обострение, а так же формирует патологическое развитие личности, особенно в молодом возрасте [6. с. 399-421].

В последнее время в дерматологической литературе часто обсуждается проблема коморбидности при псориазе. Самыми частыми являются: псориазный артрит, ожирение, метаболический синдром, сердечно-сосудистые заболевания, депрессивные состояния, сахарный диабет [3. с. 11-22]. Следовательно, для объективного понимания патогенеза псориаза необходимо учитывать недостаточно изученную коморбидность, такую как эмоциональные расстройства, которые отрицательно сказываются на физическом состоянии больного и на его качестве жизни.

В настоящее время в стандарты лечения пациентов с вульгарным псориазом не включены препараты, влияющие на состояние психоэмоциональ-

ного статуса (седативные, антидепрессанты). Таким образом, существует необходимость обоснования целесообразности назначения данной терапии.

Целью данной работы явилось определение уровня личностной и ситуативной тревожности у пациентов с вульгарным псориазом.

Материалы и методы: В группу исследуемых были включены пациенты, получающие стационарное и амбулаторное лечение в кожно-венерологических диспансерах Алтайского края и Республики Алтай. Всего анкетировано 63 пациента, средний возраст которых составил $38,6 \pm 8,1$ лет.

Все больные распределились следующим образом: в группе пациентов с вульгарным псориазом было 37 человек, среди них 17 мужчин и 20 женщин. Средний возраст мужчин составил $41,2 \pm 3,3$, женщин $32,2 \pm 2,6$ лет.

В контрольную группу вошли 26 человек – 16 мужчин и 10 женщин. Средний возраст мужчин составил $42 \pm 6,3$, женщин $37,5 \pm 6,7$ лет.

Для оценки уровня тревожности использовались анкеты Спилберга – Ханина, в которых шкала состоит из 2-х частей, отдельно оценивающих ситуативную и личностную тревожность.

В соответствии с теорией Ч.Д. Спилберга: **Тревожность** – индивидуальная психологическая особенность, состоящая в повышенной склонности испытывать беспокойство в различных жизненных ситуациях, в том числе и тех, объективные характеристики которых к этому не предрасполагают. **Ситуативная (реактивная) тревога (СТ)** – это тенденция воспринимать достаточно широкий круг ситуаций в качестве угрожающих для себя, не является изначально негативной чертой. Определенный уровень тревожности – необходимое условие для успешной деятельности, при этом существует индивидуальный уровень «полезной тревоги». **Личностная тревога (ЛТ)** – это тенденция реагировать на эти ситуации появлением различного уровня тревоги. Как предрасположенность личностная тревожность актуализируется при восприятии определенных стимулов, расцениваемых человеком как опасные, связанные с угрозой его престижу, самооценке, его самоуважению [5. с.3-16].

Показатели были оценены по следующим формулам:

1). Ситуационная тревожность:

$$СТ = E1 - E2 + 50,$$

E1 – сумма зачеркнутых цифр по пунктам шкалы 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 17, 18;

E2 – сумма остальных зачеркнутых цифр (по пунктам 1, 2, 5, 8, 10, 15, 16, 19, 20).

2). Личностная тревожность:

$$ЛТ = E1 - E2 + 35,$$

E1 – сумма зачеркнутых цифр на бланке по пунктам шкалы 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40;

E2 – сумма остальных зачеркнутых цифр (по пунктам 21, 26, 27, 30, 33, 36, 39).

И интерпретировались следующим образом:

– до 30 баллов – низкая тревожность;

– 31–45 баллов – умеренная тревожность;

– 46 и более баллов – высокая тревожность [3].

Для обработки материалов использовалась компьютерная программа Microsoft Office Excel 2010. Различия между сравниваемыми группами считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение: анализ полученных данных показал, что значения показателей уровня ситуативной и личностной тревожности в группе с вульгарным псориазом распределились следующим образом: большее число больных (86%) имели высокий уровень личностной тревожности, доля пациентов со средним уровнем составила 9%, с наименьшим уровнем ЛТ было 5% больных. Средний показатель уровня личностной тревожности у женщин был более высоким $54 \pm 5,1$ ($p \leq 0,05$), чем у мужчин – $49 \pm 4,6$ ($p \leq 0,05$).

В ходе исследования в контрольной группе: основная масса пациентов, на долю которых приходилось 73%, имела низкий уровень личностной тревожности. При этом удельный вес больных со средним уровнем тревожности составил 27%, больных с высоким уровнем тревожности не было. Средний показатель уровня личностной тревожности у женщин был выше, чем у мужчин и равен $54 \pm 5,1$ ($p \leq 0,05$), $49 \pm 4,6$ ($p \leq 0,05$) соответственно.

При оценке уровня ситуативной тревожности у пациентов с псориазом отмечено, что преобладал средний уровень – 86%. На долю больных с высоким уровнем приходилось 9%, низким – 5%. Уровень СТ у мужчин и женщин был сопоставим и равен $38 \pm 2,4$ ($p \leq 0,05$) и $36 \pm 4,2$ ($p \leq 0,05$) соответственно, что отражало средний уровень тревожности. При сравнительном анализе уровня ситуативной тревожности в контрольной группе пациентов наибольший удельный вес приходился на средний – 68%, с низким уровнем было 32%. У женщин показатель ситуативной тревожности составил $31 \pm 5,1$, у мужчин $37 \pm 4,6$ ($p \leq 0,05$).

Выводы: практически все анкетированные больные с диагнозом вульгарный псориаз имели средний уровень ситуативной тревожности при высоком уровне личностной тревожности. У всех больных в контрольной группе уровень личностной тревожности был умеренным, а в группе пациентов с вульгарным псориазом был достоверно выше.

Т.е. результаты наших исследований подтверждают, что на психоэмоциональный статус пациентов ситуация, в которой они находились в данный момент, не оказывала значительного влияния, большее влияние на их состояние оказывало наличие и течение самого заболевания. Ситуация, в которой находились пациенты в данный момент, не оказывала значительного влияния на их психоэмоциональный статус. Наибольшее значение на психоэмоциональное состояние больных оказывало наличие и характер течения самого заболевания. Таким образом, пациентам с диагнозом вульгарный псориаз целесообразно включение в стандарт лечения седативной терапии или анксиолитиков, либо помощь медицинского психолога, психоневролога, с целью нормализации нервно-психического статуса. Схема лечения должна быть индивидуализирована вне зависимости от показателя уровней тревожности.

Список литературы

1. Кубанова А.А. Клинические рекомендации / Российское общество дерматоневрологов. – М.: ДЭКС-Пресс, 2010. – С. 135.
2. Дороженко И.Ю., Львов А.Н. Психические расстройства в дерматологической практике: учебное пособие для врачей, ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава. – М., 2006. – С. 22-37.
3. Пегано Д.О.А. Лечение псориаза – естественный путь : пер. с англ. / Д.О.А. Пегано ; под ред. Н.Г. Короткого. – М.: Кудиц-Образ, 2009. – С.11-22.
4. Терлецкий О.В. Псориаз и другие кожные заболевания: терапия, диета, рецепты блюд / О.В. Терлецкий. – СПб.: ДЕАН, 2010. – С. 8-12.
5. Ханин Ю.Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной тревожности Ч.Д. Спилберга / Ю.Л. Ханин. – Л. : НИИ ФК, 1976. – С.3-16.
6. Panconesi E. Psychophysiology of Stress in Dermatology / E. Panconesi, G. Hautmann // Dermatologic Clinics. – 1996. – Vol. 46, № 3. С. 399-421.

КЛИНИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО БОЛЕВОГО МИОФАСЦИАЛЬНОГО СИНДРОМА ТАЗОВОГО ДНА

Татьянченко В.К.

зав.кафедрой оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет, д.м.н., профессор,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Богданов В.Л.

ассистент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет, к.м.н.,
Россия, г. Ростов-на-Дону

В последние десятилетия наблюдается отчётливый неуклонный рост числа больных с миофасциальными болевыми синдромами, в частности, в области тазового дна и промежности. Несмотря на то, что при начальных стадиях развития этого заболевания основным методом лечения является консервативная терапия, которая с учётом повторных курсов позволяет достичь хороших и удовлетворительных результатов в 60-70% наблюдений, около 30-40% пациентов нуждаются в оперативном лечении. При этом арсенал этих методов ограничен [1, с. 3, 2, с. 3, 3, с. 81, 4, с. 60].

Ключевые слова: болевой миофасциальный синдром, тазовое дно.

Цель исследования. Обосновать значение декомпрессии полового нерва в канале Алькокка при лечении больных с хронической тазовой болью.

Материал и методы. Исследовано 60 трупов, различного возраста и типов телосложения. Биомеханические свойства фасциальных структур тазового дна изучены на разрывной машине 2М – 20. У 60 трупов людей клинический раздел включал 48 больных с хроническим миофасциальным болевым синдромом тазового дна (МБСТД). Для точной тонической диагностики тка-

невого гипертензионного синдрома использовали монитор для измерения тканевого давления «Stryker» по оригинальной методике (Федеральный патент №2248179) [5, с. 94].

Результаты. Установлено, что в 60 % случаев половой нерв выходит из – под брюшка грушевидной мышцы одним стволом, в 34% случаев- двумя и в 6% случаев_ тремя стволами. В 82% случаях половой сосудисто-нервный пучок проходит по крестцово-остистой связке у вершины седалищной ости, в 18% случаев он расположен выше на мобильной части связки. Обогнув крестцово-остистую связку, половой сосудисто-нервный пучок входит в седалищно-прямокишечную ямку, ложась на медиальную поверхность внутренней запирающей мышцы в канале Алькокка. Внутренняя запирающая мышца имеет хорошо выраженный фасциальный футляр. Он прочно сращен с мышцей на уровне ее прикрепления к запирающему отверстию в мембране. Кроме того, фасциальный футляр внутренней грушевидной мышцы тесно связан соединительно-тканым отрогом с крестцово-бугорковой связкой, формируя вместе с ним Алькокков канал длиной 2-3 см., в котором расположен половой нерв. При изучении биомеханических свойств, установлено, что фасциальные структуры, формирующие канал Алькокка, отличаются высокой прочностью и упругостью при достаточных деформациях. При развитии склеротических процессов или деформации костно-связочных структур таза возможно сдавление полового нерва и развитие туннельного синдрома тазового дна.

За период с 1998 по 2008 гг. под нашим наблюдением находилось 48 больных с МБСТД. При поступлении давность заболевания до 1-го года была у 12,5% больных, от 1 до 2 лет у 16,7%, от 2 до 3 лет у 41,7% и свыше 3-х лет у 29,1% больных. При анализе клинического материала выявлено, что для больных с МБСТД характерны тупые ноющие боли (75%), которые были умеренные (60%), реже сильные (22%) и очень сильные (18%). Тем не менее, проведенные исследования показали, что характер боли не является диагностическим критерием стадии развития гипертензионного синдрома. По субъективным признакам диагноз гипертензионного синдрома был поставлен только у 6 (12,5%) из 48 больных. Поэтому ранняя диагностика внутритканевого гипертензионного синдрома тазового дна должна основываться на объективных показателях тканевого давления (ТД). При аппаратном измерении тканевого давления установлено, что развитие МБСТД протекает у 81,3% больных при повышенном ТД, увеличение которого отмечается у больных с 2-3 летним периодом развития патологического процесса.

Все 48 больных с МБСТД до поступления получали консервативное лечение, но у 25 из них (52,1%) оно оказалось малоэффективным.

Показаниями к хирургическому лечению у этих больных являлось отсутствие эффекта от консервативной терапии МБСТД. При нарастании клинических проявлений и высокий градиент ТД (более 30 мм рт.ст.).

Исходя из вышесказанного, мы считаем, что при длительности заболевания свыше 2-3 лет и неэффективности консервативной терапии, на фоне нарастания явлений туннельного синдрома тазового дна, следует выполнять

фасциотомию в области канала Алькокка и микродекомпрессию полового нерва.

В последние десятилетия в разных областях нейрохирургии применяется декомпрессия нервных стволов. У 25 больных с МБСТД использованы с целью микроваскулярной декомпрессии полового нерва в канале Алькокка цилиндрические силиконовые пористые микропротекторы. Из 25 выполненных операций высокая эффективность декомпрессии промежностной части полового нерва получено у 25 больных (92%). Особенности техники выполняемой операции заключались в следующем. Хирургический доступ выполняли через линейный вертикальный разрез кожи и мягких тканей промежности на 2 см медиальнее седалищного бугра. Тупым путем обнажали свободную часть внутренней запирающей мышцы. По желобоватому зонду рассекали ее фасциальный футляр и выделяли промежностную порцию полового нерва. Мобилизовали ствол полового нерва в составе фасциальной муфты на протяжении 2-3 см. Устанавливали цилиндрический силиконовый протектор. Из послеоперационных осложнений следует отметить серому подкожной клетчатки у 3 больных, рецидив заболевания у 2 больных (8,0%) через 6 и 8 мес. Соответственно, возникший вследствие недостаточной мобилизации промежностной части полового нерва. У 92,0% больных отмечены хорошие результаты лечения МБСТД с использованием силиконового пористого цилиндрического протектора.

Заключение. Патогенетически обоснованным методом лечения хронической миофасциальной тазовой боли, как синдрома МБСТД у больных с длительностью заболевания свыше 2-3 лет и неэффективности консервативной терапии, на фоне нарастания градиента внутритканевого давления является хирургическая микродекомпрессия полового нерва в области канала Алькокка. Хорошие отдаленные результаты оперативного лечения у данной категории больны, полученные в 92,0% случаях позволяют рекомендовать разработанный способ операции для применения в клинической практике.

Список литературы

1. Кочановский К.А. Особенности диагностики и лечения нейродистрофической кокцигодии: Автореф. дис. канд. мед. наук. ... – Ростов-на-Дону, 2002. – 24с.
2. Лиев А.А. Варианты и формы вертеброгенных миофасциальных люмбоишиалгических синдромов: Автореф. дис. докт. мед. наук. ... – Казань, 1995. – 39с.
3. Лиев А.А. Роль ротационного подвывиха атланта в формировании миофасциального болевого синдрома и сколеотической деформации позвоночника /А.А. Лиев, М.И. Скоробогач, В.К. Татьянченко// Хирургия позвоночника. – 2008. – №3. – С. 81-87.
4. Лиев А.А. Роль внутримышечной соединительной ткани в патогенезе миофасциального болевого синдрома /А.А. Лиев, М.И. Скоробогач, В.К. Татьянченко// Российский журнал боли. – 2012. – №1. – С. 60.
5. Татьянченко В.К. Способ диагностики острого тканевого гипертензионного синдрома при травме костей предплечья // В.К. Татьянченко, В.И. Иванов, Е.В. Андреев / Изобретение, полезная модель. – 2005. – №8. – С. 94.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНЫХ ПРОЦЕССОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Татьянченко В.К.

зав.кафедрой оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет, д.м.н., профессор,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Богданов В.Л.

ассистент кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет, к.м.н.,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Красенков Ю.В.

аспирант кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Фирсов М.С.

аспирант кафедры оперативной хирургии, клинической анатомии
и патологической анатомии ФПК и ППС ГБОУ ВПО Ростовский
государственный медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

Лечение нагноительных процессов мягких тканей конечностей представляет значительные трудности, т.к. в этой области сконцентрированы основные сосудисто-нервные пучки, места их деления на ветви последующих порядков, так называемые опасные зоны их расположения по отношению к фасциальным футлярам мышц и кости. Флегмоны конечностей по данным ряда авторов [1, с. 5, 5, с. 3] встречаются в 20,3% случаев всех нагноительных процессов мягких тканей. Наличие хорошо выраженных фасциальных футляров мышц при значительных по объёму клетчаточных пространствах приводит к тому, что даже небольшой очаг воспаления служит причиной развития острого тканевого гипертензионного (компармент) синдрома и распространения гнойного процесса на соседние области. В послеоперационном периоде у таких больных в ряде случаев возникают мышечные контрактуры и значительные нарушения функции конечностей [2, с. 53, 4, с. 7].

Ключевые слова: компартмент синдром, флегмона.

Цель работы. Улучшить результаты лечения больных с гнойными заболеваниями (абсцесс, флегмона) мягких тканей путем диагностики острого тканевого гипертензионного синдрома (ОТГС) и определения, в зависимости от этого, тактики хирургического лечения.

Материал и методы. Анализ клинических наблюдений основан на комплексном лечении и изучении результатов операций у 403 больных с глубо-

кими флегмонами мягких тканей кисти, плеча, предплечья, бедра, ягодичной области, голени а также абсцессом эпителиального копчикового хода, в отделении гнойной хирургии БСМП №2 г.Ростова-на-Дону. При анализе распределения больных по возрасту выявлено, что лица моложе 40 лет составили 80,8 %; мужчин – 61,7%, женщин – 38,3%. Динамический мониторинг внутритканевого давления проводили аппаратом «Stryker»REF по оригинальной методике (Федеральный патент РФ №2248179) [3, с. 94].

Все больные были разделены на две клинические группы. Первую группу составили 218 больных, у которых общепринятая диагностика флегмон и абсцессов мягких тканей была дополнена измерением внутритканевого давления с последующим лечением гнойного процесса с учетом развития ОТГС. Это позволило у 66,7% больных этой группы выполнить подкожную фасциотомию вторичных фасциальных футляров или фасциальных узлов заинтересованных мышц по оригинальной технологии. Кроме того, после вскрытия гнойного очага у больных применяли ультразвуковую кавитацию ран аппаратом УРСК-7Н и УРСК-7Н-22, а также, озонотерапию ран аппаратом низких и средних концентраций озона АОТ-НСК-01 «С(А-16)». Во второй группе, состоящей из 185 пациентов, лечение выполняли по общепринятой методике. Диагностику и лечение ОТГС не проводили.

Во всех наблюдениях стартовая антибиотикотерапия основывалась на эмпирическом методе. Критерием завершения первого этапа лечения и показанием для закрытия раневого дефекта вторичными швами или трансплантатами было снижение микробной обсемененности раны до 10^5 микробных тел в 1 г. ткани и цитологическая картина фазы регенерации раневого процесса.

Результаты. Для определения степени тяжести патологического процесса нами была разработана балльная шкала. На основании этого легкая степень выявлена у 11,1% больных, среднетяжелая у 46,3% и тяжелая форма у 42,6%. Важное место у среднетяжелых и тяжелых больных занимала предоперационная инфузионная терапия. В первую очередь она предусматривает уменьшение степени гиповолемии и дегидратации организма. Выбор хирургического доступа зависел от локализации гнояника, его распространенности (полости, свищевые ходы) и данных УЗ-исследования. Наблюдения показали, что если вскрытие патологического очага не осуществлено до 3-5 суток, то у этих больных величина внутритканевого давления была выше исходного уровня на 50-60%.

При посевах экссудата было выделено 184 штамма микроорганизмов. В спектре выделенной микрофлоры преобладали энтеробактерии, составляя 46,1% и представители рода *Staphylococcus* – 33,6%. Реже встречались *Enterococcus faecalis*, *Aerococcus viridans*, и др. – 13,5% и *Pseudomonas aeruginosa* – 10,4%.

У трети обследованных больных возбудители хирургической инфекции были выделены в монокультуре, преимущественно стафилококки и стрептококки. Ассоциации микроорганизмов наблюдались у 36,5% больных. Наиболее часто встречались ассоциации стафилококков и энтеробактерий, стафи-

лококков и стрептококков, а также различных представителей семейства Enterobacteriaceae.

При лечении больных использовали мази на полиэтиленгликолевой основе (Левомеколь, Диоксиколь). Применяли дезэскалационные принципы антибиотикотерапии, озонотерапию и ультразвук.

Микробиологические исследования показали высокую эффективность санации полости гнойника ультразвуком низкой частоты, а также озонотерапии.

У больных с ОТГС была выполнена фасциотомия по оригинальной методике (патент РФ №2009119492).

Сравнительный анализ результатов лечения больных свидетельствует о том, что наилучшие результаты получены у больных I клинической группы. У них раньше происходила нормализация биохимических показателей (креатинин, мочевины), а также общего анализа крови. При адекватном хирургическом вмешательстве на 5 сутки бактериальный титр раневого экссудата у этих больных не превышал 10^4 - 10^5 микробных тел в 1 мл. Это позволило у 76,3% больных I клинической группы на 5-6 сутки наложить вторичные швы на края раны. Во II клинической группе, это выполнено только на 8-9 сутки у 53,3% больных. У больных I клинической группы в 6,5% случаев была выполнена свободная кожная пластика раневого дефекта или кожно-подкожно-фасциальным трансплантатом на мышечной основе. В послеоперационном периоде у 36,7% больных II клинической группы из-за отсутствия диагностики и лечения ОТГС развился стойкий болевой синдром с образованием триггерных зон заинтересованных областей.

Заключение. Комплексный подход в лечении больных с глубокими флегмонами мягких тканей конечностей и абсцессом эпителиального копчикового хода, позволяет достичь хороших результатов в ближайшие сроки у 86,8% больных (68,9% во II клинической группе) при сокращении сроков пребывания в стационаре до $17,3 \pm 1,2$ суток ($24,5 \pm 2,3$ суток во II клинической группе), а в отдаленные сроки у 84,6% больных (56,4% во II клинической группе).

Список литературы

1. Кузин М.И. Раны и раневая инфекция /М.И. Кузин, В.М. Костючек// М.: Медицина, 1990. – 592 с.
2. Симбирцев С.А. Социальные аспекты проблемы гнойных хирургических заболеваний /С.А. Симбирцев, О.Б. Бегищев, А.В. Коньчев// Хирургия. – 1993. – №2. – С. 53-56.
3. Татьяначенко В.К. Способ диагностики острого тканевого гипертензионного синдрома при травме костей предплечья /В.К. Татьяначенко, В.И. Иванов, Е.В. Андреев// Изобретения, полезная модель. – 2005. – №8. – С. 94.
4. Татьяначенко В.К. Новые технологии в диагностике и лечении острого тканевого гипертензионного синдрома при абсцессе эпителиального копчикового хода /В.К. Татьяначенко, В.Л. Богданов// Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – №3. – С. 7-10.
5. Шафиров А.А. Обоснование тактики хирургического лечения глубоких флегмон предплечья: Автореф. дисс. канд. мед. наук. ... – Ростов-на-Дону, 2011. – 28 с.

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАДИОНУКЛИДНОЙ СЦИНТИГРАФИИ ПРИ ОПУХОЛЕВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Тимофеева Л.А.

доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова»,
канд. мед. наук, доцент,
Россия, г.Чебоксары

Алешина Т.Н.

ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова»,
Россия, г.Чебоксары

Авторами проанализированы результаты проведения радионуклидной сцинтиграфии больным с опухолевыми поражениями щитовидной железы. Сцинтиграфия позволила выявить ряд признаков, характерных для доброкачественных и злокачественных поражений щитовидной железы. В ходе работы установлено, что информативность метода радионуклидной сцинтиграфии составила: чувствительность – 69 %, точность – 75 %, чувствительность – 79 %.

Ключевые слова: щитовидная железа, опухолевые поражения щитовидной железы, диагностика, радионуклидная сцинтиграфия.

Выявление патологических образований в щитовидной железе (ЩЖ) в настоящее время довольно частое явление и является наиболее актуальной проблемой не только в эндокринологии, но в хирургии и онкологии. Частота рака ЩЖ при узловом зобе составляет по данным разных авторов от 1 до 6% [1,5]. В связи с этим вопросы диагностической тактики при опухолевых поражениях ЩЖ постоянно пересматриваются и совершенствуются в связи с быстрыми темпами развития науки и техники, внедрением новых методик и технологий [3,4].

Радионуклидная сцинтиграфия (РНС) появилась достаточно давно и хорошо себя зарекомендовала как в экспериментальной, так и в практической медицине. С помощью этой процедуры можно оценить функциональные способности и работу железы и обнаружить очаги заболевания или изменения сосудистого рисунка органа [2].

Цель нашей работы – исследование диагностической значимости РНС в выявлении опухолевых образований ЩЖ.

Материалы и методы

В основу работы взяты результаты обследования и лечения 377 пациентов с опухолевыми образованиями ЩЖ за период с 2007 по 2013 гг. Из них 296 были больные с злокачественным поражением ЩЖ, 81 – с аденомой ЩЖ. Возраст больных варьировал от 17 до 85 лет. 121 больным была проведена РНС.

Радионуклидная визуализация ЩЖ проводилась на гамма-камере МВ-9200 «Гамма II» (Венгрия) с коллиматором низких энергий (ниже 300 кэВ) и набором импульсов до 500 000 через 30 минут после внутривенного введения минимальной активности (80 МБк) радиоактивного препарата Tc^{99m} – пертехнетат и сканере Сцинтикарт-М после введения Tc^{99m} – пертехнетата и технетрила (Tc^{99m} – МИБИ) в 2 этапа. На первом этапе проводится сцинтиграфия с пертехнетатом, который вводится 2 мкюри. Если на данном этапе выявляются узлы с четко выраженной низкой функциональной активностью («холодные»), то через несколько дней возможно проведение следующего этапа, то есть исследование с Tc^{99m} – Технетрилом (Tc^{99m} – МИБИ). Технетрил вводится в количестве 15-20 мкюри (370 МБк) и через 40-60 минут проводится сцинтиграфия. В обоих случаях исследование проводилось лежа на спине в режиме планарной сцинтиграфии. Оценка сцинтиграфической картины накопления радиофармпрепарата в исследуемых зонах проводилась визуально и количественно.

При оценке полученных результатов учитывалось гистологическое строение объемного образования и наличие отдаленных метастазов.

Сканирование ЩЖ выполняется по определенным показаниям:

1) состояние после операции на ЩЖ по поводу рака для суждения о радикальности операции (выявление количества и функции оставшейся после операции тиреоидной ткани);

2) функционирующие метастазы дифференцированного рака ЩЖ (визуализация метастазов с помощью ^{131}I -йода возможна при отсутствии нормально функционирующей ЩЖ, при наличии ее применяют Tc^{99m} – пертехнетата);

3) эктопическое расположение ЩЖ;

4) иногда, перед операцией по поводу рецидива узлового зоба (для выяснения топики тиреоидной ткани).

Результаты и обсуждения

По нашим данным, РНС у 97 пациентов проводилась для обнаружения очагов гиперфиксации радиофармпрепарата в проекции ложа ЩЖ, у 21 – для определения функционирующих метастазов РЩЖ, у 3 – для определения рецидива узлового зоба.

Сканирование позволило судить о расположении ЩЖ, форме, размерах, контурах: распределение и интенсивность накопления радионуклида указывают на диффузное или очаговое поражение, функциональную активность узловых образований.

В наших исследованиях коллиматор «Пинхол» дал возможность детализировать структуру опухолевых образований, выявлять холодные и активно функционирующие узлы с минимальными размерами. Выявление «горячих» узлов маленьких размеров важно для дифференциальной диагностики токсических аденом и узлов с повышенной функциональной активностью.

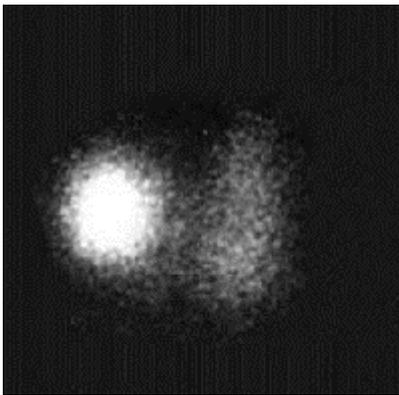


Рис. 1. Сцинтиграмма больного М. с «горячим» узлом правой доли – тиреотоксическая аденома

Особую ценность представляет сцинтиграфия в диагностике опухолей при аденоматозном зобе, поскольку дает возможность дифференцировать опухоли по их функциональной активности. Для этого используется препарат Tc^{99m} технетрил. Особенность его заключается в том, что он дает очаги гиперфиксации препарата в тех участках, которые визуализируются как «холодные» при исследовании с Tc^{99m} технетрилом.

При наличии рака ЩЖ Tc^{99m} технетрил накапливается в выявленных ранее «холодных» узлах, на сцинтиграммах визуализируется «горячий» узел (по литературным данным специфичность признака составляет 80%).



Рис. 2. Тиреосцинтиграмма больного Р. с раком щитовидной железы

На сцинтиграммах определяется дефект изображения, нечеткость границ между опухолью и тканью ЩЖ. Это обусловлено прорастанием опухоли с постепенным замещением тканью паренхимы ЩЖ.

При двухфазной индикаторной сцинтиграфии независимо от типа получаемого изображения оно всегда отражает специфическую функцию исследуемого органа. Именно в функциональном аспекте заключается принципиальная положительная отличительная особенность сцинтиграфии от других методов лучевой визуализации [6,7]. Недостатком метода радиоизотопной двухфазной сцинтиграфии с использованием Tc^{99m} – технетрила является невозможность детальной оценки анатомо-топографических характеристик опухоли: загрудинная локализация, взаимоотношение опухоли с трахеей, пищеводом, магистральными сосудами шеи и верхнего средостения.

Выводы

Сцинтиграфия позволила выявить ряд признаков, характерных для доброкачественных и злокачественных поражений ЩЖ. В нашем исследовании специфичность РНС составила 69 %, точность – 75 %, чувствительность – 79 %.

Список литературы

1. Валдина, Е.А. Заболевания щитовидной железы. 3-е изд. / Е.А. Валдина. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.
2. Давыдов, Г. А. Двухиндикаторная сцинтиграфия в диагностике рака щитовидной железы / Г. А. Давыдов, Н. А. Олейник, Е.Г. Матвеевко и др. // Мед. Радиология и радиационная безопасность. – 2006. – Т. 51. – №4. – С. 52-57.
3. Дедов, И.И. Диагностика заболеваний щитовидной железы: руководство для врачей. / И.И.Дедов, Е.А. Трошина, П.В. Юшков и др. – М.: Видар, 2001. – 128 с.
4. Михеева, Н.В. Ультразвуковое исследование и сцинтиграфия в диагностике очаговых поражений щитовидной железы различного происхождения : автореферат дис. ... канд. мед. наук / Н.В. Михеева. – Москва, 2007. – 28 с.
5. Румянцев П.О., Ильин А.А., Румянцева У.В., Саенко В.А. Рак щитовидной железы. Современные подходы к диагностике и лечению М.: Гэотар-Медиа, 2009. 448 с.
6. Фомин, Д.К. Возможности двухиндикаторной сцинтиграфии в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных заболеваний щитовидной железы / Д.К. Фомин, О.Б. Тарарухин // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2010. – № 2. – С. 39-42.
7. O' Driscoll, С.М. Localization of recurrent medullary thyroid carcinoma with technetium-99-methoxyisobutyl nitrile scintigraphy / С.М. O' Driscoll, F. Baker // J Nucl Med. – 2001. – Vol.32. – P.2281-2283.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЯДА РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩИХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ДОМАШНЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Успенская О.А.

заведующий кафедрой терапевтической стоматологии
ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» МЗ РФ,
канд. мед. наук, доцент,
Россия, г. Н. Новгород

Шевченко Е.А.

профессор кафедры патологической физиологии
ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» МЗ РФ,
доктор мед. наук, профессор,
Россия, г. Н. Новгород

Александров А.А.

ассистент кафедры ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» МЗ РФ, канд. мед. наук,
Россия, г. Н. Новгород

Голдобина П. В.

студентка стоматологического факультета ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» МЗ РФ, канд. мед. наук,
Россия, г. Н. Новгород

В работе проведена сравнительная оценка эффективности реминерализующей терапии в домашних условиях с использованием геля R.O.C.S Medical Minerals и сочетан-

ную терапию геля R.O.C.S Medical Minerals и Elmex гель (Элмекс, Германия). Оценка эффективности лечения проводилась определением индекса ОНI-S, КПУ, измерением площади белого пятна, витальным окрашиванием зубов. Сочетанная методика реминерализирующей терапии оказалась наиболее эффективной.

Ключевые слова: реминерализирующая терапия в домашних условиях, витальное окрашивание зубов.

Кариес является одним из наиболее распространенных заболеваний, являющейся причиной потери зубов у людей [1, 2, 3, 4, 5]. В настоящее время возрастает количество пациентов с кариесом в стадии белого пятна, что связано с улучшением диагностики этого заболевания на ранних стадиях. Одним из методов лечения таких пациентов является реминерализирующая терапия [1, 2, 3, 4, 5]. В связи с ростом на стоматологическом рынке продукции стало возможным использование реминерализирующих средств в домашних условиях.

Цель исследования

Сравнить эффективность применения ряда реминерализирующих средств для домашнего использования.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняло участие 30 пациентов, из них 13 мужчин и 17 женщин в возрасте от 18 до 21 года с начальным кариесом гладких поверхностей зубов, не имеющих соматической патологии и с удовлетворительным уровнем гигиены полости рта (1,3-3,0). Также была сформирована контрольная группа из 15 человек. Общее количество обследуемых зубов – 50 в каждой группе.

Диагностику и оценку эффективности лечения проводили следующими способами:

1. Определение индекса по Грину-Вермиллиону. Упрощенный индекс гигиены полости рта (ОНI-S) заключается в оценке площади поверхности зуба, покрытой налетом и/или зубным камнем, не требует использования специальных красителей.

2. КПУ зубов до и после лечения. Индекс КПУ – сумма кариозных, пломбированных и удаленных зубов у одного индивидуума.

3. Измерение площади белого пятна с использованием миллиметровой бумаги.

4. Витальное окрашивание зубов 1% раствором метиленового синего с последующей оценкой интенсивности окрашивания по методике Аксамит.

Для лечения применялись следующие реминерализирующие средства: R.O.C.S Medical Minerals и Elmex гель (Элмекс, Германия).

В процессе проведения исследования были обследованы и пролечены две группы пациентов по 15 человек, в первой группе применяли R.O.C.S Medical Minerals на основе соединений кальция, фосфора и магния, во второй группе – R.O.C.S Medical Minerals и Elmex гель (Элмекс, Германия) на основе фтора (комбинацию аминофторида и фторида натрия; общее содержание фторидов 12500 ppm). Все пациенты для индивидуальной гигиены полости

рта использовали зубную пасту «СПЛАТ – Биокальций» (Россия), содержащей активные вещества: гидроксиапатит, лактат кальция, папаин, полидон.

Таблица 1

Динамика изменения интенсивности окрашивания зубов в первой группе по шкале Аксамит в процессе лечения

| Баллы по шкале Аксамит | Количество зубов | | | |
|------------------------|------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | До лечения | Сразу после лечения | Через 3 месяца после лечения | Через 6 месяцев после лечения |
| 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | 4 | 11 | 11 | 11 |
| 3 | 6 | 8 | 7 | 7 |
| 4 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| 5 | 15 | 10 | 9 | 9 |
| 6 | 2 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 2

Динамика изменения интенсивности окрашивания зубов во второй группе по шкале Аксамит в процессе лечения

| Баллы по шкале Аксамит | Количество зубов | | | |
|------------------------|------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | До лечения | Сразу после лечения | Через 3 месяца после лечения | Через 6 месяцев после лечения |
| 0 | 0 | 10 | 9 | 9 |
| 1 | 1 | 17 | 18 | 18 |
| 2 | 6 | 12 | 12 | 12 |
| 3 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| 4 | 15 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Всем пациентам до лечения проводилась профессиональная гигиена полости рта с использованием пасты, не содержащей фтор, обучение стандартной методике чистки зубов с использованием щетки Colgate Классика Здоровья и зубной пасты «СПЛАТ – Биокальций».

Первая группа пациентов (15 человек) применяла гель R.O.C.S Medical Minerals курсом 4 недели, который наносился на поверхности зубов с помощью зубной щетки после чистки зубов на ночь.

Вторая группа пациентов использовала гель R.O.C.S Medical Minerals и гель Elmex 2 раза в неделю, который наносился на поверхность зубов в течение 2-3 минут после чистки перед сном также в течение 4 недель.

Результаты лечения оценивались через 1, 3 и 6 месяцев после лечения.

Результаты исследования

При исследовании индекса по Грину-Вермиллиону у всех пациентов наблюдался удовлетворительный уровень гигиены (1,8-3,0) со средним значением индекса 2,5.

При исследовании значений индекса КПУ, уровень интенсивности кариеса зубов в группе оказался средним, с преобладанием кариеса, причем у 90% исследуемых наблюдалось преобладание начальных форм кариеса.

При витальном окрашивании зубов до лечения в 100% случаев наблюдалось окрашивание очагов деминерализации в синий цвет различной интенсивности. Минимальный показатель (определенный по методике Аксамит) составил 2 балла, максимальный 8. Среднее значение 5,7 баллов, что соответствует средней степени активности деминерализационного процесса.

При измерении площади деминерализованного очага минимальная площадь составила 2 мм, максимальная 4 мм.

В первой группе обследованных наблюдалось изменение количества зубов окрашенных интенсивно (4-5 баллов) и переход интенсивности окрашивания в пределах 2-3 единиц по методике Аксамит (таблица 1). Во второй группе обследуемых интенсивность окрашивания зубов изменялась в среднем пределах 4 единиц по шкале Аксамит (таблица 2).

Во второй группе при оценке изменения площади кариозного пятна наблюдались более интенсивные изменения, чем у пациентов первой группы, о чем свидетельствуют графики.

В первой группе пациентов спустя 6 месяцев после лечения происходит редукция интенсивности кариеса в среднем до 0,7 единицы по сравнению с контрольной группой, во второй – в среднем на 0,8 единицы. Индекс гигиены улучшился в первой группе до 1,5 единицы, во второй до 1,4.

Таким образом, сочетанное использование препарата R.O.C.S. Medical Minerals и препарата Elmex гель наиболее эффективно по сравнению с применением только препарата R.O.C.S. Medical Minerals для реминерализующей терапии в домашних условиях.

Список литературы

1. Аммаев, С.В. Мелехов // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2014. – № 1. – С. 22-24.
2. Железный П.А., Базин А.К., Железная Ю.К., Русакова Е.Ю., Железная А.П., Перминов А.С., Шашкова О.В., Матело С.К. Применение реминерализующей терапии при домашнем отбеливании витальных зубов//Клиническая стоматология. – 2008. – № 1. – С. 28-31.
3. Жулев, Е.Н. Оценка влияния стоматологического ортопедического лечения на состояние мозговой гемодинамики у больных с дисциркуляторной энцефалопатией / Е.Н. Жулев, О.А. Успенская, Е.А. Шевченко, А.А. Александров // Современные технологии в медицине. – 2013. – №5(1). – С. 82-84.
4. Сарап Л.Р., Подзорова Е.А., Матело С.К., Купец Т.В. Использование R.O.C.S. Medical Minerals в стоматологической практике // Клиническая стоматология. – 2005. – № 2. – С. 52-56.
5. Шевченко, Е.А. Оценка вирусного компонента с целью диагностики и лечения воспалительных заболеваний ротовой полости / Е.А. Шевченко, О.А. Успенская, И.М. Кондюров, В.В. Курылев, В.Ф. Россохин // Современные технологии в медицине. – 2012. – №3. – С. 96-99.

ДЕРМАТОГЛИФИКА ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Фомкина О.А.

ассистент кафедры анатомии человека ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, канд. мед. наук, Россия, г. Саратов

Бикбаева Т.С.

ассистент кафедры анатомии человека ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, канд. мед. наук, Россия, г. Саратов

В статье описаны особенности пальцевых узоров студентов–медиков, обучающихся на 1 курсе медицинского университета. Рассмотрена взаимосвязь дерматоглифики фаланг пальцев со способностью к обучению и некоторыми антропологическими параметрами.

Ключевые слова: дерматоглифика, студенты-медики, дуга, петля, завиток.

Введение. Несмотря на индивидуальную неповторимость пальцевых узоров, выделяют 3 основных их типа: дуга (A), петля (L), завиток (W). По сложности пальцевого рисунка можно говорить о сложности организации нервной системы, нервной деятельности и, как следствие, о поведении человека, определенных характеристиках его личности и реактивности организма [1,2,3,4,5].

Цель: выявить типы и особенности расположения пальцевых узоров у студентов-медиков 1-курса, а также их связь со способностью к обучению и некоторыми антропологическими параметрами.

Материал и методы. Материалом исследования послужили 820 отпечатков пальцев, полученные от 82 студентов-медиков в возрасте 18 лет (юношей – 29; девушек – 53). Все исследованные студенты по мотивации к обучению (оценивалась успеваемость студентов по 2-м предметам – анатомия, антропология) были подразделены на 2 группы: 1) мотивированные на обучение (студенты, стабильно занимающиеся на хорошо и отлично) – 37 студентов; 2) немотивированных на обучение – 45 студентов. Для получения отпечатков был использован метод типографской краски.

Полученный материал обработан вариационно-статистическим методом.

Результаты. Наиболее характерным папиллярным узором для правой и левой ладони в исследуемой популяции является петля. Она встретилась у 60% обследованных студентов. Дуга и завиток были обнаружены с примерно одинаковой частотой – в среднем по 20%.

Петлевой рисунок наиболее характерен для V пальца, где он встречается почти в 80% случаев. Наименее характерен данный тип узора для II пальца (рис. 1).

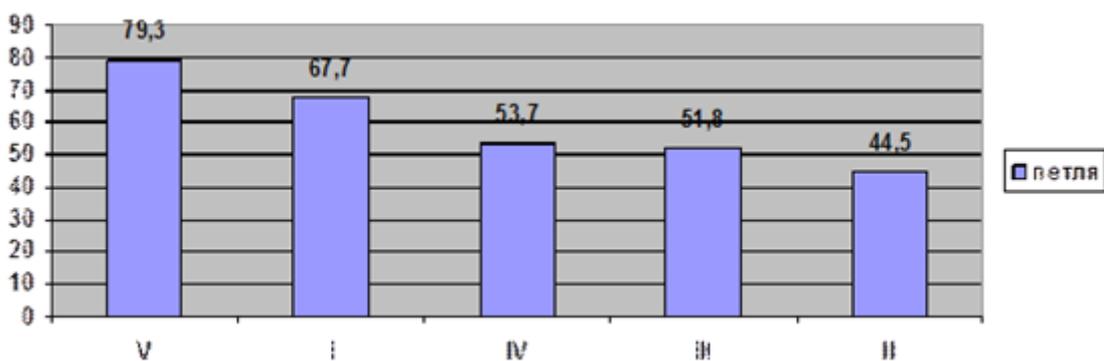


Рис. 1. Частота встречаемости петлевого узора, %

Самой частой локализацией для завитка является подушечка IV пальца, наиболее редкой – подушечка V пальца (рис. 2).

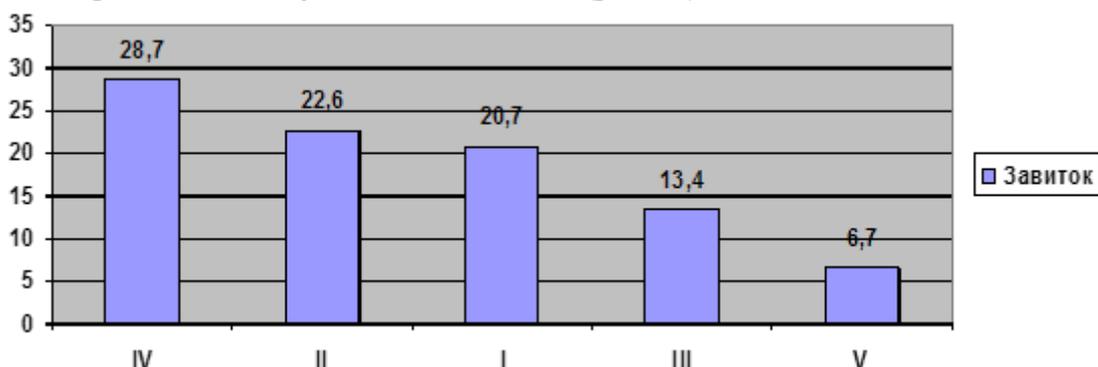


Рис. 2. Частота встречаемости завиткового узора, %

Дуга наиболее типична для III, а наименее типична для I пальца кисти (рис. 3).

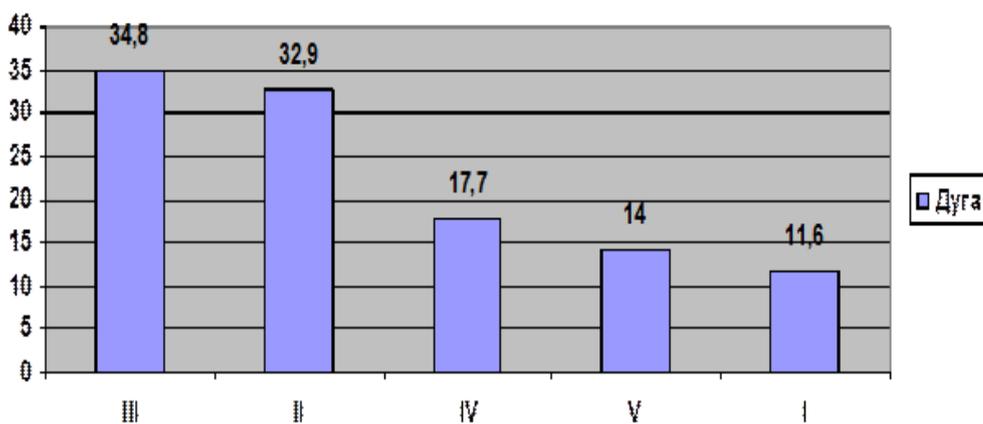


Рис. 3. Частота встречаемости дугового узора, %

Нами были проанализированы пальцевые узоры мотивированных на обучение студентов. Обнаружено, что последовательность расположения завитков в порядке уменьшения их частоты встречаемости полностью совпадает с общей популяцией. Другими словами, самой частой локализацией для завитка является подушечка IV пальца, наиболее редкой – подушечка V пальца. Практически идентичная закономерность обнаружена и для петлевого узора. А дуговой узор у мотивированных на обучение студентов наиболее характерен для указательного пальца, в отличие от общей популяции, где дуга наиболее типична для среднего пальца. У мотивированных на обучение

студентов дуга на среднем пальце левой и правой ладони встречается на 7% реже, чем в общей популяции, а дуга на II пальце – на 11% чаще, чем в общей популяции.

Результаты корреляционного анализа выявили наличие средней по силе зависимости между наличием веснушек и типом пальцевого узора на указательном пальце левой руки. Коэффициент корреляции равен 0,40. У студентов с веснушками петля на указанном пальце встречается в 26,6%, дуга – в 20,0 %, завиток 53,3% случаев.

У студентов без веснушек в порядке убывания частоты встречаемости, пальцевые узоры распределились следующим образом: петля – 47,6 %, дуга 35,3 %, завиток 16,9 %. Другими словами, у людей с веснушками завитковый узор встречается в 3,2 раза чаще, а петля и дуга почти в 2 раза реже по сравнению с теми, у кого веснушки отсутствуют. Зависимость типа пальцевого узора от других изучаемых параметров (цвет глаз, структура волос, умение сворачивать язык в трубочку, группа крови, резус-фактор, рост, вес, наличие/отсутствие ямочки на подбородке, тип мочки уха) слабая.

Выводы. Таким образом, анализ пальцевых узоров студентов медиков показал, что самым частым узором для каждого пальца является петля. Наиболее типична она для 5 пальца, наименее типична – для 2 пальца кисти. Среди мотивированных на обучение студентов дуга на среднем пальце левой и правой ладони встречается на 7% реже, чем в общей популяции, а дуга на II пальце – на 11% чаще, чем в общей популяции. Обнаружена средняя по силе корреляционная зависимость между типом пальцевого узора и наличием веснушек.

Список литературы

1. Бикбаева, Т.С. Изменчивость и половой диморфизм фаланг II-V пальцев кисти взрослых людей: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.С. Бикбаева. – Саратов, 2009. – 24 с.
2. Богданов, Н.Н. История и основные тенденции развития дерматоглифики // Идентификация и определение характеристик личности (дактилоскопия и дерматоглифика) / Н.Н. Богданов, В.Г.Солониченко. – М., 2002. – С.36-58.
3. Папиллярные узоры: Идентификация и определение характеристик личности (Дактилоскопия и дерматоглифика) / Под ред. Л.Г. Эджубова, Н.Н.Богданова. – М.: АК, 2002. – 204 с.
4. Фомкина, О.А. О чем расскажут пальцевые узоры студентов-медиков // Achievement of high school: Материали за 9-а международна научна практична конференция / О.А.Фомкина, М.З. Мамедова. 17-25 November, 2013. Том 35. Лекарство. София. «Бял ГРАД-БГ» ООД. С. 74-77.
5. Харламов, Е.В. Пальцевая дерматоглифика студентов-медиков с различными соматотипами // Мат. IV Междун.конгресса по интегративной антропологии / Е.В. Харламов, Л.Ф. Сафонова. СПб.: СПбГМУ, 2002. – С.385.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НЕЙРОНОВ КРАСНОГО ЯДРА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОДНОКРАТНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК ДО «ОТКАЗА» НА ФОНЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОЗОНИРОВАННОГО ИЗОТОНИЧЕСКОГО РАСТВОРА

Эрастов Е.Р.

доцент кафедры нормальной анатомии Нижегородской
государственной медицинской академии, д-р мед. наук, доцент,
Россия, г. Нижний Новгород

Исследование проведено на 46 беспородных собаках-самцах. Первая группа была интактной (26 животных). Вторую группу составили животные, получившие однократные двигательные нагрузки до «отказа» (10 собак). Третья группа состояла из особей, которым индивидуально дозировали однократные нагрузки до «отказа» на фоне предварительного озонирования крови (10 собак). Изучалась крупноклеточная часть красного ядра. Результаты показали, что воздействие озонированного изотонического раствора в большей степени воздействует на сателлитные клетки нейронов крупноклеточной части красного ядра и в меньшей степени – на белоксинтезирующий аппарат нервной клетки.

Ключевые слова: однократные двигательные нагрузки, озонированный изотонический раствор, крупноклеточная часть красного ядра, нейроглиальные комплексы.

Одно из самых перспективных направлений экспериментальной и клинической медицины XXI века связано с воздействием озона на органы и ткани человека [14]. Всё больше и больше исследователей и клиницистов используют системное применение озона в широком диапазоне его концентраций [4]. Изменения, происходящие в организме под воздействием озона на фоне уже имеющегося состояния кислородного долга, особенно интересны исследователям. Нервная система, характеризующаяся необычайной сложностью организации и многоуровневостью, отличающаяся крайней чувствительностью к гипоксии, явилась очень интересной моделью для выявления основных направлений воздействия такой аллотропной модификации кислорода, как озон. В основу нашей работы положен метод индивидуальности каждого организма, поскольку использованные в ней двигательные нагрузки дозировались каждому животному индивидуально в зависимости от состояния кардиореспираторного аппарата в момент эксперимента [1,12].

Материал и методы исследования. Работа произведена на 46 беспородных собаках-самцах в соответствии с приказом Минвуза СССР № 742 от 13.11.84 «Об утверждении правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» и № 48 от 23.01.85 «О контроле за проведением работ с использованием экспериментальных животных». В таблице представлено распределение животных по экспериментальным группам.

Распределение материала по экспериментальным группам

| № | Название экспериментальной группы | Количество животных |
|----|--|---------------------|
| 1. | Интактные животные | 26 |
| 2. | Однократные нагрузки до «отказа» | 10 |
| 3. | Однократные нагрузки до «отказа» на фоне предварительного озонирования крови | 10 |

Для решения задач, поставленных в работе, изучалось красное ядро среднего мозга, являющееся одним из ведущих центров экстрапирамидной системы.

Известно, что при нагрузках до «отказа» возникает тканевая гипоксия и дефицит кислородного долга значительно нарастает. В связи с этим и был проделан эксперимент, позволяющий оценить действие такого мощного окислителя, каким является озон, в сочетании с двигательной нагрузкой до «отказа» и вычленил те изменения, которые связаны с самостоятельным воздействием озона. В течение 10 дней подряд животным вводили по 250-300 мл озонированного физиологического раствора внутривенно капельно при концентрации озона 250-300 мкг на литр. Суммарная доза озона, получаемая животными, в среднем составила 600-800 мкг.

Собственные результаты и их обсуждение. Время бега животных до озонирования крови колебалось от 30 до 275 минут. Средний показатель составил $141,00 \pm 23,83$ мин. После нагрузки до «отказа» на фоне озонирования крови эти же животные показали минимальное и максимальное значения скорости бега – от 80 до 283 минут. Средний показатель составил $172,00 \pm 24,50$ мин. У 7 животных из 10 время бега после озонирования крови оказалось больше, чем до озонирования. Средний показатель ЧСС в начале нагрузки до озонирования составил $220,60 \pm 7,58$ ударов в минуту, после озонирования – $213,20 \pm 11,17$ ударов в минуту. Известно, что отдельные типы нейронов отличаются по характеру распределения, содержания и концентрации белковых веществ в цитоплазме и ядре [7,8], а морфологическим эквивалентом высокой функциональной активности нервной клетки является перинуклеарный хроматолиз [6]. При воздействии озонированного изотонического раствора число нейронов крупноклеточной части красного ядра, характеризующихся перинуклеарным хроматолизом, по сравнению с интактной группой было больше на 53,5% ($p < 0,01$), а по сравнению с группой животных, которым дозировали однократные двигательные нагрузки до «отказа» без предварительного озонирования – меньше на 15 % ($p > 0,05$). Средний показатель обнаружил значение, равное $13,6 \pm 1,22$ % при колебаниях от 8 до 20%.

Согласно современным представлениям, структурно-функциональными единицами центральной нервной системы, ответственными за восприятие, переработку и хранение информации, являются нейроглиальные комплексы [3]. Со времени открытия единой нейроглиальной метаболической системы [10] интерес к взаимоотношениям нейронов и глиии неуклонно рас-

тет. Взаимоотношения между нервными и глиальными клетками крайне сложны и непрерывно изменяются на протяжении онтогенеза [2, 9]. Сателлиты выполняют крайне важную обеспечивающую функцию и выступают в роли клеток-посредников между нейроном и микроциркуляторным руслом. Глиальные клетки представляют собой структуры с активным метаболизмом [11, 13]. Они выполняют, кроме обеспечивающей, опорную и секреторную функции, а также участвуют в восстановлении и регенерации. Сателлитами нервных клеток в подавляющем большинстве случаев являются олигодендроциты, хотя среди них встречаются и астроциты [5]. При воздействии озонированного изотонического раствора глиальный индекс нейронов крупноклеточной части красного ядра колебался от 2,72 до 4,00. Средний показатель составил $3,20 \pm 0,14$. Таким образом, колебания этого показателя, свидетельствующего о функциональной активности нейрона, оказались достаточно выражены. Характерно, что у интактных животных этот показатель колебался от 0,96 до 1,76 при среднем показателе, равном $1,29 \pm 0,07\%$. Таким образом, воздействие озона не слишком влияет на диапазон колебаний. По сравнению с интактными собаками он больше на 57,6 % ($p < 0,01$), а с группой животных, которым дозировали однократные двигательные нагрузки до «отказа» со скоростью 15 км/час – на 43,5% ($p < 0,01$). Таким образом, озонирование крови в большей степени способствует увеличению глиального индекса, чем однократные двигательные нагрузки до «отказа».

Результаты показывают, что воздействие озонированного изотонического раствора в большей степени воздействует на сателлитные клетки нейронов крупноклеточной части красного ядра и в меньшей степени – на белоксинтезирующий аппарат нервной клетки.

Список литературы

1. Бирюкова О.В., Стельникова И.Г. Работоспособность при двигательных нагрузках и гипокинезии. – Н. Новгород, НижГМА, 2011. – 176 с.
2. Боголепова И.Н., Малофеева Л.И. Особенности развития речедвигательных полей 44 и 45 в левом и правом полушариях мозга человека в раннем постнатальном онтогенезе. // Морфология. – 2000. – Т.117, вып.2. – С. 13-18.
3. Борисенко О.В., Брыксина З.С. Объемная фракция и плотность глиальных клеток в височной области мозга низших узконосых приматов // Макро- и микроуровни организации мозга. – М.: Ин-т Мозга РАМН СССР. – 1992. – С.32.
4. Влияние озона на состояние печени при экспериментальном хроническом гепатите / К. Н. Конторщикова, И. М. Солопаева, С. П. ПЕРЕТЯГИН // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 1996. – Т. 122, № 8. – С. 238–240.
5. Дзамоева Э.И., Лазриев И.Л. Ультраструктура нейроглии // Общая физиология нервной системы. – Л.: Наука, 1979. – С. 547- 554.
6. Жаботинский Ю.М. Нормальная и патологическая морфология нейрона. – Л.: Медицина, 1965. – 323 с.
7. Орлянская Т.Я., Володичева Т.Б., Лютикова Т.М. Цитохимическая характеристика белкового фонда в разных структурно-функциональных типах нейронов мозга птиц. // Морфология. -2000. – Т.117, вып.3. – С.91.
8. Орлянская Т.Я., Лютикова Т.М. Анализ белкового фонда нейронных популяций коры мозжечка сравнительно-анатомического ряда грызунов // Бюлл. экспер. биол. и мед. – 2000. – Т. 130. – № 12. – С.671-674.

9. Оржеховская Н.С. Нейроно-глиальные отношения в некоторых полях лобной области мозга у детей на различных этапах жизни // Морфология. – 2000. – Т.117, вып.2. – С. 22-25.

10. Хиден Х. Биохимические и функциональные взаимоотношения между нейроном и глией. // Генетический аппарат клетки и некоторые аспекты онтогенеза. – М.: Наука, 1968. – С.116-139.

11. Cuadras J. Are glial cells involved in neurone membrane recycling // J. of Electron Microscopy., 1985. -Vol.34., 4. – P.419- 421.

12. Exercise-induced morphological and biochemical changes in skeletal muscles of the rat / P.W. Watt, F. J. Kelly, D.F. Goldspink et al.// Journal Applied Physiology. - 1982. – Vol. 53, ¹ 5. – P. 1144 – 1151.

13. Kennedy G.E., Fok-Seang J. Studies on the development, antigenic phenotype and function of human glial cells in tissue culture // Brain, 1986. – V.109, ¹ 6. – P.1261 – 1278.

14. Ozone therapy: clinical and basic evidence of its therapeutic potential / L. Re, M.N. Mawsouf, S. Menendez et al. // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2008. – Т.13. – вып.5. – С. 16-25.

Научное издание

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ
СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Сборник научных трудов
по материалам VIII Международной научно-практической
конференции

г. Белгород, 27 февраля 2015 г.

В семи частях
Часть I

Подписано в печать 12.03.2015. Гарнитура Times New Roman.

Формат 60×84/16. Усл. п. л. 9,53. Тираж 100 экз. Заказ 33.

ООО «ЭПИЦЕНТР»

308010, г. Белгород, ул. Б.Хмельницкого, 135, офис 1

ИП Петрова М.Г., 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а