

Международная Объединенная Академия Наук

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Рецензируемый научный журнал

Март 2019 г.

НОМЕР 48

ЧАСТЬ 6



Самара 2019

УДК 001.1
ББК 60

Т34

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования». Март 2019 г. №48, Часть 6 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2019. - 84с.

SPLN 001-000001-0429-LJ
DOI 10.18411/lj-03-2019-p6
IDSP ljjournal-03-2019-p6

В выпуске журнала собраны материалы из различных областей научных знаний.

Журнал предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в журнале, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему ELIBRARY

Электронная версия журнала доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: ljjournal.ru

УДК 001.1
ББК 60

SPLN 001-000001-0429-LJ

<http://ljjournal.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ XIX. МЕДИЦИНА	5
Айвазова Д.С., Палалов А.А., Дулепова В.С. Оценка эффективности комплексной терапии доброкачественной дисгормональной дисплазии молочных желез (ДДМЖ) у женщин репродуктивного возраста	5
Ветрова Э.В., Никогосян С.М., Сарычев А.С., Морозов А.Н., Урусова Г.Г. Приоритетные аспекты необходимые при эндодонтических вмешательствах в современной стоматологии	8
Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В., Смолина А.А., Зайцева Н.В., Клемешов В.С. Современные представления о значении питания в профилактике стоматологической патологии у детей	12
Грицкова О.А., Дьячкова А.А. Оценка базовых знаний понятий ХОБЛ у студентов 5-6 курсов ФГБОУ ВО Медицинского института МГУ им. Н. П. Огарева	16
Дьячковская П. С., Тихонова А.А., Федоров И.В., Григорьев А.В. Клинико-эпидемиологическая характеристика опоясывающего лишая	20
Ладина А.В., Сейиладжиева Э.С., Иванов С.В. Влияние воды разной минерализации на распространение мочекаменной болезни в Крыму за 2005-2018гг.	23
Поздеев О.К., Шулаева М.П., Валиуллина И.Р., Воронова Н.М., Щеголева И.И. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , выделенная от больных муковисцидозом, проживающих в республике Татарстан: особенности и антибиотикорезистентность	26
Сысоев П.Г., Кочина Л.А., Старков Е.П., Старкова Е.М. Информированность родителей в вопросах профилактики туберкулёза	31
Тимошилов В.И., Суковатая С.В., Джунковская В.А. Потребность студентов-медиков начальных курсов в изучении вопросов антinarкотической политики	33
Хасанов А.Р. Динамика раневого процесса при воздействии на ткань ультразвукового хирургического инструмента	36
РАЗДЕЛ XX. БИОЛОГИЯ	39
Викулова К.В., Исламова А.А. Оценка воздействия объектов строительства на атмосферный воздух	39
Полещук Т.Н. Биологическая продуктивность белого гриба (<i>Boletus edulis</i> f. <i>quercicola</i> Vassilk) в леспедецевом дубняке южного Приморья	43
Решетников А.Д. Яйцекладки слепней рода <i>Nybomitra</i> и продолжительность эмбрионального развития личинок в Центральной Якутии	46

Шакирова А.Д., Исламова А.А. Оценка степени загрязнения почвы на территории асфальтобетонного завода	48
Щербина В.Г. Относительное жизненное состояние древостоев дубовой формации в фоновых условиях сочинского региона	51
РАЗДЕЛ XXI. ХИМИЯ	55
Аникин А.В. Моделирование процесса ректификации с помощью свободно распространяемых программных средств	55
Гусева Е.В., Идиятуллова З.З., Давлетшина Л.Ф. Исследование лигандных свойств краун-эфиров (18-краун-6 и дибензо-18-краун-6) при взаимодействии с $RhCl_3 \cdot nH_2O$ в апротонных и протонных растворителях	59
Гусева Е.В., Давлетшина Л.Ф., Идиятуллова З.З. Исследование 2-гидроксиэтоксипроизводного каликс резорцина в реакциях с $RhCl_3 \cdot nH_2O$, $H_2PtCl_6 \cdot nH_2O$ и $PtCl_4$	63
Хрыкина Е. С., Охотина Н.А., Панфилова О.А. Термопластичные вулканизаты на основе поливинилхлорида и бутадиен-нитрильного каучука	67
Шевердов В.П., Кондукторова В.Д., Макарова И.Г., Иванова Т.Ю., Насакин О.Е., Лодочникова О.А. Реакция этен-1,1,2,2-тетракарбонитрила с третичными аминами ..	70
Шевердов В.П., Тимофеева Е.С., Иванова Т.Ю., Насакин О.Е., Яковлева А.А., Давыдова В.В. Реакции 2-арилденмалонитрилов с разбавленной азотной кислотой и с метил 2,4-диоксобутаноатами	74
Шыхалиев К.С. Изучение механизма сшивания и структуры полиэтилена	77

РАЗДЕЛ XIX. МЕДИЦИНА

Айвазова Д.С., Палалов А.А., Дулепова В.С.

Оценка эффективности комплексной терапии доброкачественной дисгормональной дисплазии молочных желез (ДДМЖ) у женщин репродуктивного возрастаФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
(Россия, Орел)

doi: 10.18411/lj-03-2019-114

idsp: ljjournal-03-2019-114

Аннотация

Доброкачественная дисгормональная дисплазия молочных желез (ДДМЖ) является распространенным заболеванием у женщин репродуктивного возраста. В основе ее патогенеза – нарушение баланса стероидных гормонов. Для лечения ДДМЖ используются препараты прогестерона, а также средство растительного происхождения индол-3-карбинол, способное оказывать антиэстрогеновый и антипролиферативный эффект. В данной работе сравнивается эффективность монотерапии прогестероном и комплексного лечения, включающего прогестерон и индол-3-карбинол. В исследовании приняло участие 35 пациенток, эффективность проводимого лечения оценивалась по нумерологической шкале оценки боли и данным ультразвуковой диагностики до и после терапии.

Ключевые слова: доброкачественная дисгормональная дисплазия молочных желез (ДДМЖ), мастопатия, индол-3-карбинол, прожестожель, репродуктивный возраст

Abstract

Benign dishormonal dysplasia of the mammary glands (BDDMG) is a common disease of women of the reproductive age. The basis of its pathogenesis is the disbalance of steroid hormones. In treatment of BDDMG progesterone preparations are usually used, as well as indole-3-carbinol (substance of a vegetable origin), which can have anti-estrogenic and anti-proliferative effects. This article compares the effectiveness of monotherapy with progesterone and complex treatment, including progesterone and indole-3-carbinol. The study involved 35 patients, the effectiveness of treatment is assessed according to the numerological pain scale and ultrasound diagnostics data.

Key words: benign dishormonal dysplasia of the mammary glands (BDDMG), mastopathy, indole-3-carbinol, prostozhel, reproductive age.

Доброкачественная дисгормональная дисплазия молочных желез (ДДМЖ) – одно из наиболее распространенных патологических состояний у женщин репродуктивного возраста. Заболеваемость составляет по различным оценкам от 30 до 63%, а в группе женщин, страдающих гинекологическими заболеваниями, риск составляет 95% [1]–[3]. Кроме того, длительно текущая доброкачественная мастопатия является серьезным фактором риска для развития различных видов рака молочных желез [4]. Таким образом, раннее выявление и своевременное лечение данной патологии является важной задачей современной маммологии и онкологии.

Предрасполагающими факторами в развитии ДДМЖ являются гинекологические патологии, неразвивающиеся беременности, ожирение, сахарный диабет, гипотиреоз, стресс, курение, отягощенная наследственность (наличие в семейном анамнезе злокачественных образований репродуктивной системы) [3], [5]–[7].

Клинически заболевание проявляется прежде всего масталгией, симметрично локализующейся, как правило, в верхненаружных квадрантах молочной железы; пальпаторно – обнаруживаются диффузные или очаговые уплотнения ткани [3].

Чрезвычайно информативными являются методы лучевой диагностики, прежде всего – маммография и УЗИ [8]–[10].

Основой патогенеза заболевания являются дисгормональные нарушения, главным образом – дисбаланс прогестерона и эстрогена с преобладанием последнего [2], [6]. Эстрадиол, воздействуя на α - и β -эстрогеновые рецепторы (ERs) в ткани молочной железы, способен повлиять на пролиферацию и дифференцировку эпителиоцитов, что оказывает ключевую роль в развитии самых разнообразных патологий молочной железы, в том числе с развитием в тканях гиперплазии железистого эпителия (особенную роль в железистой гиперплазии играет ER- β) [11], [12].

Учитывая механизм развития изменений в архитектонике ткани молочных желез, в лечении ДДМЖ зачастую используют препараты прогестерона, который выступает антагонистом эндогенного эстрогена [13]–[15]. Также в связи с этим интересна возможность использования индол-3-карбинола в качестве компонента в комплексном лечении данного заболевания. Индол-3 карбинол – вещество растительного происхождения, которое, модулируя метаболизм эстрадиола, оказывает ингибирующее влияние на эстрогеновые рецепторы [16]. Этим опосредованы его антипролиферативный и антиэстрогеновый эффекты. Несмотря на ряд клинических испытаний, продемонстрировавших потенциал данного средства [17], [18], индол-3-карбинол не входит в стандарты лечения мастопатии.

Таким образом, цель данного исследования – сравнить эффективность монотерапии доброкачественной дисгормональной дисплазии с помощью препаратов прогестерона с комплексным лечением, включающим использование прогестерона и индол-3-карбинола.

В исследовании приняли участие 35 пациенток с ДДМЖ в возрасте от 18 до 38 лет, соответствующие следующим критериям:

- отсутствие хронических патологий со стороны внутренних органов;
- беременность в анамнезе;
- впервые обратившиеся.

Критерии исключения: онкологические заболевания, бесплодие, климактерический период.

Респонденты были разделены на две группы. Первая группа (n=18) получала терапию препаратом прогестерона в виде геля, в дозировке 0,025 г прогестерона 1 раз в сутки в течение 2 месяцев (для местных аппликаций) в непрерывном режиме.

Вторая группа (n=17) получала комплексную терапию в виде препарата прогестерона в дозировке 0,025 1 раз в сутки в сочетании с препаратом индол-3-карбинола в дозировке 400 мг/сут (два приема по 200 мг) в течение 2 месяцев в непрерывном режиме.

Эффективность лечения оценивалась с использованием нумерологической шкалы оценки боли [19] (линейная шкала от 1 до 10, рис. 1) и метода ультразвукового исследования (УЗИ).

Из обеих групп 33 пациентки (91%) предъявляли жалобы на боли разной степени выраженности; 12 респондентов (34%) оценивали болевой синдром выше 7 баллов.

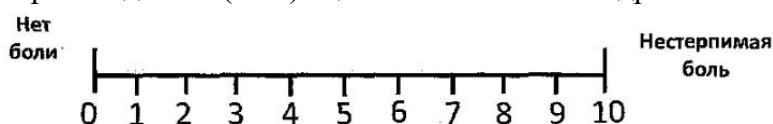


Рисунок 1. Нумерологическая шкала оценки боли.

Ультразвуковое исследование было произведено с помощью аппарата с линейным датчиком, частотой 10 МГц, коэффициент увеличения изображения 1,5, с использованием иммерсии. Обследование производилось на 5-8 день менструального цикла. Выраженность железистой гиперплазии до и после проведения терапии представлена в таблице 1 и таблице 2 соответственно.

Таблица 1.

Толщина слоя железистой ткани молочных желез по данным УЗИ до начала терапии.

Железистая ткань (мм)	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	22,5	23,0	23,5
Количество пациенток из первой группы (чел)	0	1	4	5	0	3	3	1	1	0
Количество пациенток из второй группы (чел)	0	2	5	3	1	3	1	0	1	1

Таблица 2

Толщина слоя железистой ткани молочных желез по данным УЗИ после проведенной терапии.

Железистая ткань (мм)	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	Среднее значение (мм)	Средняя ошибка (мм)
Количество пациенток из первой группы (чел)	3	2	4	4	3	1	1	16,25	±0,2
Количество пациенток из второй группы (чел)								6,14	±0,15

Через 2 месяца от начала терапии пациентки из обеих групп не предъявляли жалоб на масталгию. Как видно из таблиц 1 и 2, в первой группе после проведенного лечения выраженность железистой гиперплазии снизилась до $16,25 \pm 0,4$ мм, во второй группе до $16,14 \pm 0,3$ мм (при $t=2$, $P=95,5\%$).

Оценивая эффективность проведенной терапии, нами было установлено, что боль, как один из симптомов мастопатии, существенно ухудшающих качество жизни, во второй группе полностью исчезла ко второй неделе от начала лечения, в первой – к третьей.

Исходя из вышеизложенного, комплексная терапия является эффективной методикой лечения ДДМЖ с преобладанием железистого компонента. Однако мы считаем преждевременным делать окончательные выводы в силу недостаточной изученности проблемы в данной области.

Заключение.

Проведенное исследование показало выраженный терапевтический эффект при использовании комплексной терапии с индолом-3-карбинолом. Продемонстрированный потенциал методики свидетельствует о необходимости проведения дальнейших исследований.

1. M. G. Cook and T. E. Rohan, 'The pathoepidemiology of benign proliferative epithelial disorders of the female breast', J. Pathol., vol. 146, no. 1, pp. 1–15, 1985.
2. Е. А. Сухарева, С. В. Козлов, and А. В. Гайлис, 'Современные аспекты проблемы лечения дисгормональной гиперплазии молочной железы', Маммология, vol. 3, pp. 11–15, 2010.
3. И. В. Высоцкая, В. П. Летягин, and Е. А. Ким, 'Дисгормональные дисплазии молочных желез', Маммология, vol. 2, pp. 9–12, 2006.
4. M. Zendehehdel, B. Niakan, A. Keshtkar, E. Rafiei, and F. Salamat, 'Subtypes of Benign Breast Disease as a Risk Factor for Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis Protocol', Iran J Med Sci, vol. 43, no. 1, pp. 1–8, 2018.
5. M. Guray, A. A. Sahin, and L. Objectives, 'Benign Breast Diseases: Classification, Diagnosis, and Management', pp. 435–449, 2006.
6. T. Riley, 'Benign Breast Disease', Physician Assist. Clin., vol. 3, no. 3, pp. 363–371, 2018.

7. Т. Т.Т., 'Факторы риска развития заболеваний молочных желез', Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, vol. 3, no. 18, pp. 68–73, 2007.
8. M. Moskowitz, P. Gartside, and C. McLaughlin, 'Mammographic patterns as markers for high-risk benign breast disease and incident cancers.', Radiology, vol. 134, no. 2, pp. 293–295, 1980.
9. K. Horsch, M. L. Giger, L. A. Venta, and C. J. Vyborny, 'Computerized diagnosis of breast lesions on ultrasound', Med. Phys., vol. 29, no. 2, pp. 157–164, 2002.
10. Л. М. Бурдина, 'Дисгормональные гиперплазии молочных желез – особенности развития , дифференциальная диагностика', Радиология-практика, vol. 3, pp. 44–61, 2007.
11. N. HELDRING et al., 'Estrogen Receptors: How Do They Signal and What Are Their Targets', Physiol Rev, vol. 87, pp. 905–931, 2007.
12. B. J. Csheskis, J. G. Greger, S. Nagpal, and L. P. Freedman, 'Signaling by Estrogens', J. Cell. Physiol., vol. 213, pp. 610–617, 2007.
13. C. Nappi, U. Montemagno, G. Esposito, P. Affinito, and C. Di Carlo, 'Double-blind controlled trial of progesterone vaginal cream treatment for cyclical mastodynia in women with benign breast disease', J. Endocrinol. Invest., vol. 15, no. 11, pp. 801–806, 2014.
14. G. Malesevic et al., 'The Influence of Progesterone Gel Therapy in the Treatment of Fibrocystic Breast Disease', Open J. Obstet. Gynecol., vol. 06, no. 05, pp. 334–341, 2016.
15. Р. А. Манушарова and Э. И. Черкезова, 'Комплексная терапия фиброзно-кистозной мастопатии', Медицинский совет, pp. 112–115, 2010.
16. S. Safe, S. Papineni, and S. Chintharlapalli, 'Cancer chemotherapy with indole-3-carbinol, bis(3'-indolyl)methane and synthetic analogs', Cancer Lett., vol. 269, no. 2, pp. 326–338, 2008.
17. D. W. Sepkovic et al., 'Placebo-Controlled Trial of Indole-3-Carbinol in the Treatment of CIN', Gynecol. Oncol., vol. 78, no. 2, pp. 123–129, 2002.
18. G. A. Reed et al., 'A phase I study of indole-3-carbinol in women: Tolerability and effects', Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., vol. 14, no. 8, pp. 1953–1960, 2005.
19. K. Sriwatanakul, W. Kelvie, L. Lasagna, J. Calimlim, O. F. Weis, and G. Mehta, 'Studies with different types of visual analog scales for measurement of pain', Clin. Pharmacol. Ther., vol. 34, no. 2, pp. 234–239, 1983.
20. L. Pepas, S. Kaushik, A. Nordin, A. Bryant, and L. Ta, 'Medical interventions for high-grade vulval intraepithelial neoplasia (Review) SUMMARY OF FINDINGS FOR THE MAIN COMPARISON', Cochrane Database Syst. Rev., no. 8, 2015.
21. L. Ta, A. Nordin, M. Chakrabarti, A. Bryant, S. Kaushik, and L. Pepas, 'Medical and surgical interventions for the treatment of usual- type vulval intraepithelial neoplasia (Review) SUMMARY OF FINDINGS FOR THE MAIN COMPARISON', Cochrane Database Syst. Rev., no. 1, 2016.

Ветрова Э.В., Никогосян С.М., Сарычев А.С., Морозов А.Н., Урусова Г.Г.
Приоритетные аспекты необходимые при эндодонтических вмешательствах в современной стоматологии

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-115

idsp: ljjournal-03-2019-115

Аннотация

Бесспорное значение в эффективности стоматологического лечения имеют мануальные навыки, опыт, интуиция врача, зарабатывающиеся только с практикой. Однако нельзя недооценивать теоретические познания основ первичного и повторного эндодонтического лечения, как традиционными способами, так и комбинацией с современными технологиями, напрямую влияющие на конечный успех. Работа посвящена изучению эндодонтического лечения, являющегося разделом практической стоматологии, включающий изучение, диагностику, лечение и профилактику заболеваний пульпы, корневых каналов и тканей, окружающих корень зуба с целью снижения риска рецидивов, сохранения ресурсов, повышения лечебно-диагностических и профилактических мероприятий на современном этапе.

Ключевые слова: стоматология, эндодонтические вмешательства, периапикальные ткани, хирургическая эндодонтия

Abstract

Manual skills, experience, intuition of the doctor, which are earned only with practice, are of indisputable importance in the effectiveness of dental treatment. However, one should not underestimate the theoretical knowledge of the basics of primary and secondary endodontic treatment, both in traditional ways and in combination with modern technologies, directly affecting the final success. The work is devoted to the study of endodontic treatment, which is a section of practical dentistry, including the study, diagnosis, treatment and prevention of diseases of the pulp, root canals and tissues surrounding the root of the tooth in order to reduce the risk of recurrence, conservation of resources, improving diagnostic and preventive measures at the present stage.

Key words: dentistry, endodontic interventions, periapical tissues, surgical endodontics.

Многолетний опыт и данные научных исследований показывают, что каждый клинический случай в эндодонтической практике в уникален и выбор методики лечения определяется большим числом факторов, как в отдельности, так и в сочетании. Ответственность врача в первую очередь заключается в формулировании границ показаний и противопоказаний выбранной тактики эндодонтического лечения. Эндодонтические вмешательства на современном этапе развития стоматологической помощи делятся на профилактические, консервативные и хирургические методы [2,8].

Профилактическая эндодонтия предусматривает лечебное воздействие на пульпу зуба при кариесе или пульпите для предотвращения распространения патологического процесса, как в самой пульпе, так и в тканях периодонта. Развитие методов, направленных на сохранение жизнеспособности пульпы, характеризуется совершенствованием способов медикаментозного воздействия. Задачей профилактической эндодонтии является лечение зубов без признаков поражения верхушечного периодонта путем асептического проведения манипуляций пульпы.

Консервативная эндодонтия включает комплекс мероприятий, направленных на очищение системы корневого канала, а также ее герметичное закрытие. В зависимости от используемых средств консервативная эндодонтия подразделяется на инструментальную и фармакологическую. Инструментальная эндодонтия предусматривает удаление из корневого канала мягких тканей (пульпы и продуктов ее распада) и корневого дентина с помощью разнообразного инструментария, включает различные способы и приемы обработки корневого канала. Фармакологическая эндодонтия ставит своей основной задачей медикаментозное воздействие на микрофлору корневых каналов, а также на периапикальный очаг воспаления. В настоящее время фармакологическая эндодонтия достигла такого уровня, который позволяет проводить дифференцированный выбор медикаментозных препаратов с учетом нозологической формы и клинического течения заболевания, а также индивидуальных особенностей тканей зуба и общего состояния пациента [1]. Самое главное, что применение современных фармакологических препаратов во многих случаях позволяет сохранить зуб.

Собственно эндодонтическое лечение предусматривает проведение манипуляций непосредственно в корневых каналах. В последние годы в практической эндодонтии произошли значительные изменения и в понимании процессов, происходящих в корневых каналах, и в выборе наиболее эффективных путей доступа к ним. Существует два пути доступа к корневым каналам:

- консервативный: через полость коронки;
- хирургический: через верхушечное отверстие.

Наиболее простым для врача и атравматичным для пациента является консервативный доступ. Он лежит в основе консервативного метода, который до настоящего времени остается наиболее распространенным методом эндодонтического лечения.

Лечение корневых каналов включает комплекс последовательных лечебно-диагностических манипуляций, которые логически связаны друг с другом и призваны поддерживать нормальное состояние всей пульпы или ее части. В случае необратимого

воспаления или повреждения пульпы консервативное эндодонтическое лечение направлено на поддержание нормального состояния периапикальных тканей. В том случае, когда процесс в пульпе распространяется на ткани периодонта, лечение должно быть нацелено на ликвидацию патологических изменений и восстановление функции периапикальных тканей. Целью лечения корневых каналов является сохранение функционирующих зубов без нанесения ущерба здоровью пациента. Для достижения этих показателей специалист решает следующие задачи, а именно, проводит дифференциальную диагностику и устраняет боли пульпарного и периапикального происхождения; осуществляет мероприятия, предупреждающие возникновение заболеваний пульпы и лечение с использованием методов, направленных на сохранение ее жизнеспособности;

в конечном итоге проводит лечение корневых каналов и восстановление ранее эндодонтически леченых зубов. Опираясь на поставленные задачи, стоматолог поэтапно проводит определенные манипуляции консервативного метода эндодонтического лечения. Примером может быть представленный ниже алгоритм действий, при грамотном соблюдении следующих принципов определенный клинический случай должен завершиться успешно [7]:

- ⇒ диагностика заболеваний пульпы и периодонта;
- ⇒ выбор метода и планирование лечения;
- ⇒ обезболивание при эндодонтических вмешательствах;
- ⇒ изоляция оперативного поля;
- ⇒ создание эндодонтического доступа;
- ⇒ временное восстановление коронки зуба;
- ⇒ исследование корневого канала;
- ⇒ хемомеханическое препарирование корневого канала;
- ⇒ obturation корневого канала;
- ⇒ восстановление зуба после эндодонтического лечения;
- ⇒ оценка результатов эндодонтического лечения.

Качественное выполнение каждого этапа обуславливает успешное проведение последующего этапа, а в итоге – лечения в целом [7]. Эндодонтическое лечение проводят на определенных анатомических уровнях зуба: первый-коронка зуба (кариозная полость); второй:-полость коронки; третий-дно полости коронки и устья корневых каналов; четвертый: корневой канал; пятый: верхушечное отверстие корневого канала.

Консервативное лечение корневых каналов возможно на всех анатомических уровнях зуба. Каждому анатомическому уровню соответствует свой этап (этапы) консервативного эндодонтического лечения. Четко следуя правилам выполнения каждого этапа и соблюдая последовательность проведения всех этапов на соответствующих анатомических уровнях зуба, можно гарантировать, что проведенное эндодонтическое лечение будет успешным. В зависимости от клинической ситуации все этапы консервативного метода эндодонтического лечения могут быть выполнены одновременно или в несколько приемов.

Эндодонтическое лечение хирургическим способом применяется в тех случаях, во - первых, когда очаг деструкции имеет место быть, а лечение консервативным способом или невозможно применить в данном конкретном случае, или оказалось несостоятельным. Во-вторых, первичное консервативное лечение, либо повторное технически сложно выполняемо с возможным риском возникновения осложнений. В – третьих, необходимость прямого осмотра периапикальной области на предмет трещин, переломов, перфораций, а также показано взятие биопсии из области периапикальных тканей. Довольно часто хирургические манипуляции сочетают с консервативными методами лечения (из-за тканевой деструкции). Таким образом, хирургическая эндодонтия применяется в тех случаях, когда да консервативное лечение невозможно или неэффективно при решении проблем, связанных с корневым каналом и периапикальной областью, но только как альтернативный, а не единственно рациональный метод эндодонтического лечения. Острый периодонтит - это типовое заболевание для группы

осложненных форм кариозных поражений, требующее оперативной коррекции, как правило, в формате эндодонтического вмешательства [6,8].

Все эндодонтические вмешательства при осложненных формах кариозных поражений являются инвазивными: оказывается механическое травматическое воздействие на комплекс периапикальных тканей, ткани пульпы и периодонта, имеющие богатую иннервацию. Закономерным последствием этого является инициация ноцицептивных, нейровегетативных и психоэмоциональных реакций [3]. Практически это подтверждается тем, что абсолютное количество пациентов, прооперированных по поводу осложненных форм кариозных поражений, имеют выраженные явления послеоперационной боли и сопряженный с ними эмоциональный дискомфорт в рамках ближайшего послеоперационного периода [5]. Применяемая в этом случае технология антиноцицептивного обеспечения в объеме только местной анестезии не решает проблему полностью: местные анестетики, вызывая обратимое блокирование болевых рецепторов, совершенно не воздействуют на факторы их сенситизации (прежде всего – молекулы простагландинового каскада, высвобождающиеся при повреждении тканей оперируемой области), что делает послеоперационный болевой синдром практически неизбежным.

Современные концепции мультимодальной и предупредительной анальгезии, получившие абсолютное признание специалистов в различных областях интервенционной общесоматической медицины, представляются перспективным направлением для решения аналогичных проблем в амбулаторной стоматологии [4].

В заключении вышеизложенного обзора следует отметить, что эндодонтические вмешательства, согласно данным современной стоматологии, принципиально улучшили качество лечения острых осложненных форм кариозных поражений и иных стоматологических заболеваний. Технология их выполнения в аспекте проведения самих манипуляций в настоящее время достаточно совершенна. Тем не менее, остается нерешенным вопрос антиноцицептивного обеспечения данной группы пациентов. Традиционный подход в виде местной (инфильтрационной и проводниковой) анестезии предотвращает развитие интраоперационного, но совершенно не влияет на развитие послеоперационного болевого синдрома. Последний, в силу своей достаточно выраженной экспрессии, очевидно, является мощным стресс-индуцирующим фактором, ограничивающим качество жизни пациентов в ближайшем послеоперационном периоде, и снижающим за счет этого качество современного стоматологического пособия.

1. Вавина Е.П. Современные аспекты успешного эндодонтического лечения / Е.П. Вавина [и др.] // *Medicus*. – 2016. – № 3 (9). – С. 119-120.
2. Морозов А.Н. Пропедевтика хирургической стоматологии (учебное пособие) / А.Н. Морозов [и др.] // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2014. л. № 3. – С. 158-159.
3. Никогосян С.М. Анализ возникновения послеоперационного болевого синдрома при лечении острых осложненных форм кариозных поражений (обзор литературы) / С.М. Никогосян [и др.] // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*, 2018.- № 3.- С. 27-34.
4. Никогосян С.М. Оценка эффективности антиноцицептивного обеспечения пациентов при эндодонтических вмешательствах по поводу острого периодонтита на уровне предоперационного периода / С.М. Никогосян [и др.] // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*, 2018.- № 3.- С. 35-40.
5. Послеоперационный болевой синдром при эндодонтических вмешательствах / К.М. Никогосян, А.Н. Морозов, Ж.В. Вечеркина // В сборнике: *Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с международным участием Воронеж*. - 2017. - С. 2582-258.
6. Премптивная анальгезия при эндодонтических вмешательствах в случае острых форм кариозных поражений / К.М. Никогосян, А.Н. Морозов, П.А. Попов // *Анестезиология и реаниматология*. 2016. – Т. 61, №5S. - С. 29.
7. Симуляционное обучение в системе подготовки врача-стоматолога для улучшения качества стоматологической помощи / И.Э. Есауленко, Н.В. Чиркова, А.Н. Морозов, Ж.В. Вечеркина // *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. – 2015. – Т.14, №2. – С.334-337.
8. Prevention of postsurgical pain syndrome in endodontic interventions as a current problem of modern dentistry / A.N. Morozov [et. all] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2018. -Т. 9, № 6.- С. 1667-1671.

Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В., Смолина А.А., Зайцева Н.В., Клемшов В.С.
Современные представления о значении питания в профилактике
стоматологической патологии у детей

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-116

idspr: ljjournal-03-2019-116

Аннотация

Лечебно - профилактические мероприятия, организованные на современном этапе развития предупредительной стоматологии оцениваются на достаточно высоком уровне. Однако патологические изменения твердых тканей зубов и тканей пародонта у детского населения, согласно многочисленным научно-исследовательским работам, как в России, так и в зарубежных странах занимают все еще лидирующие позиции стоматологической патологии, оказывая при этом отрицательное действие на качество жизни населения детской и подростковой возрастных групп. Известно, что на возникновение и развитие патологических процессов в полости рта оказывают влияние аспекты, как экзогенного, так и эндогенного характера. Предметом данного исследования является анализ современных представлений о значении питания для поддержания стоматологического здоровья у подрастающего поколения в условиях стремительного развития индустриального общества.

Ключевые слова: дети и подростки, стоматологическое здоровье, питание, фактор риска

Abstract

Therapeutic and preventive measures organized at the present stage of development of preventive dentistry are evaluated at a high level. However, pathological changes in hard tissues of teeth and periodontal tissues in children, according to numerous research works, both in Russia and in foreign countries, still occupy a leading position in dental pathology, while having a negative impact on the quality of life of the population of children and adolescents. It is known that the appearance and development of pathological processes in the oral cavity are influenced by aspects of both exogenous and endogenous nature. The subject of this study is the analysis of modern ideas about the importance of nutrition to maintain dental health of the younger generation in the rapid development of industrial society.

Keywords: children and adolescents, dental health, nutrition, risk factor.

Актуальность.

Кариес зубов и воспалительные изменения в тканях пародонта относятся к широко распространенным стоматологическим заболеваниям у детского населения, и представляет проблему на междисциплинарном уровне многих стран [1,9]. На первый взгляд тривиальные патологические изменения оказывают существенное влияние, как на стоматологический уровень, так и качество общего состояния организма. Доказано, что у более 80 % детей и подростков отмечаются признаки поражения твердых тканей зубов и тканей пародонта [5]. По своей природе эти патологии являются инфекционными заболеваниями, на возникновение которых оказывают существенную роль ослабление иммунитета и нарушение питания. Последний факт, влияющий на распространенность и интенсивность болезней полости рта, у многих родителей и их детей рассматривается с явной недооценкой.

Задачей данного обзора является представление информации к определению значимости культуры питания, как фактора риска развития стоматологической патологии. Состояние полного физического, психического и социального благополучия, отсутствие болезней или физических дефектов вложено в определение здоровья еще в 1946 году [7]. В качестве определяющего фактора здоровья есть тот капитал, который дан не только от рождения природой, но и теми условиями, в которых живет и развивается подрастающее

поколение. Здоровьесбережение общего состояния организма неразрывно связано с предупредительными мерами по улучшению стоматологического статуса человека, так как последний определен также ключевыми социальными детерминантами [8]. Накопленный опыт отечественных и зарубежных ученых определяет неразрывную связь питания, в первую очередь, с обеспечением и поддержанием развития для детского возраста, в последующем и со всеми физиологическими процессами ребенка [3,9]. Обеспечение питательными веществами различных органов и систем имеет определенную специфику. Полноценное здоровье полости рта не может также формироваться без учета качества питания в зависимости от возрастного этапа (в частности периоды высокой чувствительности).

Особенности питания (а именно нарушение) населения, в том числе и подрастающего, характерные для современных условий, предрасполагают возникновение кариозных поражений и воспалительных заболеваний пародонта [6]. Данный факт не всегда оценивается у детей и подростков, а в первую очередь у родителей в должном аспекте, акцентируя ключевую роль поступления пищи с ростом и развитием организма, забывая о разноплановом воздействии питания на здоровье ребенка. Первый путь – это фактор антириска, снижающий вероятность возникновения заболеваний, второй, как причина, способствующая к возникновению патологических изменений.

В предупредительной стоматологии особенности питания в профилактике 4кариеса и воспалении пародонта рассматриваются в следующих аспектах [2,4]:

- питание-это базисное условие существования и развития ребенка;
- питание-это формирователь резистентности органов и тканей полости рта к действию отрицательных факторов;
- рационализация пищевого поведения – верный путь к снижению кариесогенности и пародонтопатогенности легкоферментируемых углеводов;
- культура питания, как главный фактор для повышения самоочищения полости рта.

Указано, что более 2 млн. человек в мире, и прежде всего дети испытывают дефицит витаминов группы В и А, фторида, йода, железа, цинка и других специфических питательных веществ, проявляющийся в подавлении иммунных реакций, с одной стороны, и усилении механизма повреждающего действия микробного фактора, с другой стороны, существенно снижая резистентность в полости рта. Поэтому формирование навыков здорового питания в профилактической стоматологии играет не менее важную роль, чем в предупреждении других заболеваний.

Цель работы – повышение уровня знаний детей о принципах питания с целью улучшения стоматологического статуса данной возрастной группы.

Материал и методы исследования

Интервьюирование было проведено у детей младшего и среднего школьного возраста г. Воронежа: -младший школьный возраст – 7-11 лет;

- средний – 11-14 лет.

Составленная на кафедре пропедевтической стоматологии анкета в рамках программы «Здоровье полости рта в твоей тарелке» содержала информацию для изучения особенностей питания, режима и его кратности, а также знание роли

Для выполнения поставленной цели, в первую очередь, нами было проведено анкетирование среди школьников 2005-2012 года рождения, обучающихся г. Воронежа. В основу предложенной нами анкеты было положено изучение характера, режима питания школьников и знаний о зависимости между продуктами питания и возникновением кариесогенной ситуации в полости рта у детей 7-14 лет.

Согласно данным многочисленных исследований в работах по профилактике кариозных поражений, выделяют экзогенные и эндогенные факторы риска возникновения кариеса зубов. Основные факторы риска у детей старше 7 лет - это недостаточное выполнение гигиенических мероприятий по уходу за полостью рта и чрезмерное употребление в пищу углеводов легкой ферментации. Особенности культуры питания у

населения данной возрастной категории в профилактике основной стоматологической патологии имеют высокую значимость, как и в профилактике общего состояния здоровья, проявляющиеся в его рационализации. В первую очередь, это залог понижения уровня кариесогенности и пародонтопатогенности продуктов питания, во-вторых, это улучшение самоочищения полости рта, и в третьих, формирование у детей резистентности в целях снижения риска возникновения стоматологических заболеваний.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных данных анкетирования показал, что большинство школьников (64%) не оценивают в полном объеме вред «вкусной для них пищи» и не могут отказать себе в высоком употреблении шоколада, печенья, леденцов, а также фаст фуд и сладких газированных напитков и предпочитают заканчивать прием пищи сладостями. Конечно, организм в детском возрасте особенно нуждается в углеводах, они необходимы для работы мышцы сердца, мышц тела, для нормального функционирования нервной системы и умственной деятельности. Употребление избыточного количества сладостей угнетающе действует на секрецию желудочных желез, ухудшает аппетит, поэтому дети получают меньше питательных веществ, влияющие на развитие организма в целом. Систематическое употребление сладких напитков и сладостей оказывает негативное влияние и на твердые ткани зубов, и является важным фактором повышения риск возникновения кариеса у детей и подростков. 28 % опрошенных школьников о характере питания отметили, о не частом приеме пищи с легко ферментируемыми углеводами (особенно сахара), и не стараются их заменить на продукты, требующие интенсивного жевания, предпочитают на десерт больше фрукты. И только 8 % согласно анкетированию школьников, больше любят фрукты и ягоды, опосредованно относятся к газированным напиткам, карамели и леденцам, а из сладкой пищи отдают предпочтение шоколаду и зефиру с чаем.

Полученные результаты анкетирования, акцентировали сотрудников на следующий этап стоматологического просвещения - это подготовку компьютерных презентаций с учетом возраста и типом ведущей деятельности о роли питания в предупредительной стоматологии. Формой проведения стоматологического просвещения стало групповые практические занятия при участии учителей, профессорско-преподавательского состава и заинтересованных студентов ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

В основу подготовки презентаций, печатных материалов и наглядных пособий, как средств учебно-воспитательной работы, о правильном и сбалансированном питании детей установлены, в первую очередь, доступность для восприятия, наглядность, побуждение к действию, лаконичность и информативность. Далее, полагаясь на вышесказанные принципы, были представлены выставки в виде схем, иллюстраций в сочетании с озвучиванием и донесением до школьников информации о влиянии питания в профилактике кариеса и воспалительных заболеваний пародонта. Доступно представлена информация о стоматологическом здоровье, напрямую зависящее от особенностей питания и вредных привычек, о видах углеводов и их кариесогенный и пародонтопатогенный потенциал и влиянии характера питания на многочисленные функции ротовой жидкости.

Следующим этапом в решении поставленной цели программы «Здоровье полости рта в твоей тарелке» стало подготовка рекомендаций для школьников на тему рационализация питания, как стратегия сохранения стоматологического здоровья и мотивации к ведению здорового образа жизни:

- Ограничение употребления сладких газированных напитков, продуктов, быстро подавляющих аппетит (чипсы, сухарики, орешки, конфеты, печенье и др.) для профилактики стоматологических заболеваний. Согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях начального и среднего профессионального образования» не рекомендовано употребление кофе, газированных напитков, сухариков, чипсов;

- Активная пропаганда употребления овощей, фруктов и ягод, желательно больше в свежем виде для сохранения ценных свойств. Витамины и минеральные соли способствуют нормальному развитию и жизнедеятельности организма, недостаточное количество которых приводит к возникновению заболеваний, в том числе и стоматологического характера.
- Для детей особенно ценны молочные жиры, входящие в состав молока и молочных продуктов, благотворно влияющие на усваивание пищи и на развитие организма ребенка. Разнообразие питания детей и подростков мясными и рыбными продуктами, несомненно, положительно влияет на снабжение его полноценным белком и микроэлементами, служащий строительным материалом организма.
- Рекомендации о чередовании употребления чрезмерно холодной и горячей пищи, влияющую на устойчивость и функциональную ценность твердых тканей зубов;
- Обязательное и постоянное наличие в рационе твердой пищи, способствующая эффективной жевательной нагрузке и повышающая слюноотделение и естественное очищение полости рта.

Интервал контрольного опроса по программе «Здоровье полости рта в твоей тарелке» детского населения определили со всеми ее участниками программы. Детальная оценка результатов планируется в последующих исследованиях.

Выводы

Основными источниками получения информации о культуре питания подрастающего поколения и ее роли на поддержание стоматологического здоровья, являются родители, школьные программы, средства массовой информации. Особая роль отводится медицинским работникам, которые в полном объеме смогут привить детям культурно-гигиенические навыки, связанные с приемом пищи.

Следует отметить, что основы культуры питания необходимо прививать, начиная с младших классов, большинство интервьюированных школьников, с большим интересом согласились пополнить свои знания о факторах риска возникновения стоматологических заболеваний, гигиене питания и полезных продуктах, влияющих на гармоничное развитие и совершенствование функциональных возможностей организма детского населения и сохранение здорового состояния полости рта.

1. Анализ профилактических мероприятий стоматологических заболеваний у детей / А.А. Смолина, В.А. Кунин, Ж.В. Вечеркина, Н. В. Чиркова / Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2016.– Т.15, № 2.-С.338-341.
2. Голубничная О. Особенности предупредительной, профилактической и персонифицированной медицины в стоматологии / О. Голубничная // Вестник института стоматологии. – 2012. – № 3 (15). – 15-17.
3. Дифференцированный подход к формированию у детей мотивации к проведению мероприятий по профилактике стоматологических заболеваний / А.А. Смолина [и др.] // Medicus. - 2016. № 4 (10). - С. 53-55.
4. Оценка знаний у детей о роли питания в профилактике кариеса / А.А. Смолина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2017. – Т.16, № 2. - С. 405-408.
5. Оценка организационных мероприятий, направленных на снижение заболеваемости детей кариесом / А.А. Смолина [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. - 2017. - Т. 24, № 2. - С.- 172-177.
6. Оценка стоматологического статуса у детей подросткового возраста с избыточной массой тела / Ж.В. Вечеркина [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. -2018. -№ 4. - С. 52-56.
7. Профилактическая стоматология: Учебник / Э.М. Кузьмина, О.О. Янушевич.- М.: Практическая медицина, 2016.- 544 с.
8. Симуляционное обучение в системе подготовки врача-стоматолога для улучшения качества стоматологической помощи /И.Э. Есауленко, Н.В. Чиркова, А.Н. Морозов А.Н., Ж.В. Вечеркина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т.14, №2. – С.334-337.
9. Dentaseptin for periodontal diseases prevention / A.N. Morozov, N.V. Chirkova, Zh.V. Vecherkina, E.A. Leshcheva // The EPMA Journal. - 2017. - Т. 8, № S 1. – С. 52.

Грицкова О.А., Дьячкова А.А.
Оценка базовых знаний понятий ХОБЛ у студентов 5-6 курсов ФГБОУ ВО
Медицинского института МГУ им. Н. П. Огарева

ФГБОУ ВО Медицинский институт МГУ им. Н. П. Огарева
(Россия, Саранск)

doi: 10.18411/lj-03-2019-117

idsp: ljjournal-03-2019-117

Аннотация

В статье анализируется уровень базовых знаний понятий хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) у студентов 5-6 курсов ФГБОУ ВО Медицинского института МГУ им. Н. П. Огарева специальности «Лечебное дело», оценка которого была проведена с помощью анонимного анкетирования. Исследование выявило, что наиболее проблемными вопросами оказались вопросы, которые связаны со знаниями об этиологии, патогенезе, профилактике и лечению ХОБЛ. Полученные результаты анкетирования предрасполагают к проведению дополнительных образовательных решений в области хронической обструктивной болезни легких.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь, анкетирование, студенты, оценка знаний

Abstract

The article analyzes the level of basic knowledge of the concepts of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in students of 5-6 courses AT the Medical Institute of Mordovia state University. N. P. Ogareva specialty "Medical business", the evaluation of which was carried out using an anonymous questionnaire. The study found that the most problematic issues were those related to knowledge about the etiology, pathogenesis, prevention and treatment of COPD. The results of the survey predispose to additional educational solutions in the field of chronic obstructive pulmonary disease.

Key words: chronic obstructive disease, questioning, students, knowledge assessment

Введение

За последнее время начиная с 2016 г. регистрируется склонность к снижению смертности населения России от болезней органов дыхания. По результатам доклада Министерства здравоохранения число умерших от данных заболеваний уменьшилось на 12,3% в 2017 г. по сравнению с 2016 г. [1]. Это обосновывают тем, что улучшилось качество жизни населения, своевременность диагностики и профилактики заболеваний, а также с введением на всей территории страны «антитабачного закона». Несмотря на статистические данные, четверное место по причинам смертности в России занимают болезни органов дыхания (данные за январь-декабрь 2017 г.) [1], среди лидирующих болезней органов кровообращения, новообразований и смертей от внешних причин. Главенствующим заболеванием органов дыхания является хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ).

Вследствие большого преобладания данного заболевания у лиц трудоспособного возраста, экономической важности, а также многообразных тактик ведения пациентов с данной патологией становится нужным осуществление данного [4-6] исследования.

Цель работы: определить уровень базовых понятий по ХОБЛ у студентов 5-6 курсов ФГБОУ ВО Медицинского института МГУ им. Н. П. Огарева специальности «Лечебное дело» посредством метода анонимного анкетирования респондентов.

Методы

Анкетирование выполнено в ФГБОУ ВО Медицинский институт МГУ им. Н. П. Огарева. В анкетировании участвовали 30 студентов 5 курса и 30 студентов 6 курса специальности «Лечебное дело», закончившие обучение по стандартным программам образования, в том числе направление пульмонология.

Данные, выявленные по итогам опроса, вводились и подвергались обработке посредством программы Microsoft Excel, статистические сведения – благодаря анализу произвольных таблиц сопряженности с применением χ^2 -критерия Пирсона.

Анонимное анкетирование респондентов выполнено с помощью уникальной анкеты, сформулированной на базе и в соответствии с положениями руководства GOLD-2014, состоящей из 12 вопросов, в которых лишь один ответ является правильным. Критерии для оценки результатов: от 46,7 до 100% - зачет вопроса; от 46,7 до 66,6% - удовлетворительно; от 66,7 до 86,6% - хорошо; от 86,7 до 100% - отлично.

В первом вопросе студентам рекомендовалось выбрать самое соответствующее, по их мнению, определение для ХОБЛ из предложенных четырех:

1. Это полиэтиологическое заболевание, характеризующееся персистирующим ограничением воздушного потока, которое обычно прогрессирует и является следствием хронического воспалительного ответа дыхательных путей и легочной ткани в ответ на воздействие ингалируемых повреждающих частиц или газов.
2. Это патология, которая сопровождается воспалениями в органах дыхательной системы.
3. Это патологический процесс, для которого свойственно частичное ограничение потока воздуха в дыхательных путях.
4. Это хроническое неаллергическое воспалительное заболевание дыхательной системы, возникающее из-за раздражения лёгких токсичными веществами.

Это задание было зачтено у всех студентов прошедших тестирование. По нашим критериям оценки с этим вопросом справились на «отлично» 100% студентов 5 курса и 100% студентов 6 курса ($p=1$).

Второй вопрос анкеты касался факторов риска развития ХОБЛ, куда относились активное и пассивное табакокурение, наследственная недостаточность α_1 -антитрипсина, низкая масса тела при рождении или другие факторы неблагоприятного развития в детском возрасте, бедность как социально-экономический фактор. Нужно выбрать один из представленных вариантов, либо отметить пункт «все перечисленное», что и являлось правильным ответом. Студенты 5 курса справились с этим на 56,7%, что соответствует нашему критерию «удовлетворительно», а студенты 6 курса на 76,7%, что соответствует нашему критерию «хорошо» ($p<0,001$).

В третьем вопросе анкеты нужно было выбрать ключевое звено в патогенезе ХОБЛ из списка вариантов: воспаление дыхательных путей и деструкция легочной паренхимы, гиперреактивность бронхов, избыточная продукция слизи на действие патологических агентов, аллергизация организма, нарушение тонуса бронхиальной мускулатуры.

Ответили правильно, выбрав «воспаление дыхательных путей и деструкция легочной паренхимы», 53,3% студентов 5 курса и 63,3% студентов 6 курса, что в двух случаях соответствует критерию «удовлетворительно» ($p<0,05$).

Четвертый вопрос касался диагностики ХОБЛ, в котором нужно было указать признак, что не позволит заподозрить данное заболевание у пациента. Варианты ответов – одышка, хронический кашель, хроническое отхождение мокроты, хронический субфебрилитет. Студенты 5 курса справились на «хорошо», что соответствует 76,7% опрошенных, а студенты 6 курса – на «отлично», что соответствует 90% опрошенных ($p<0,05$), указав «хронический субфебрилитет».

В пятом вопросе нужно было выбрать пункт «снижение соотношения ОФВ1/ФЖЕЛ $<0,70$ », являющийся лабораторно-инструментальным маркером ХОБЛ среди следующих: снижение ЖЕЛ, нормальный ОФВ1, повышение уровня иммуноглобулина E (IgE); повышение соотношения ОФВ1/ФЖЕЛ $>0,80$; повышение ОФВ1, снижение уровня IgE, специфические изменения на рентгенографии органов грудной клетки (R0-ОГК); повышение ОФВ1, нормальная ЖЕЛ, снижение IgE,

нейтрофилез, специфические изменения на R0-ОГК; снижение соотношения ОФВ1/ФЖЕЛ <0,70.

Успешно справились 50% студентов 5 курса, ответив на «удовлетворительно», и 76,7% студентов 6 курса, ответив на «хорошо» ($p < 0,01$).

Для подтверждения диагноза ХОБЛ в следующем вопросе необходимо выбрать подходящий метод из следующих вариантов - бронхоскопия, бронхография, R0-ОГК, спирометрия. Правильным ответом является спирометрия, который выбрали 73,3% студентов 5 курса, что соответствует оценке «хорошо» и 86,7% студентов 6 курса, что соответствует оценке «отлично» ($p < 0,05$).

Седьмой вопрос касается классификации ХОЛБ по степени тяжести, где правильный ответ - легкая, средней тяжести, тяжелая, крайне тяжелая. Студенты 5 курса не справились с данным заданием и набрали всего 23,3%. Ошибки были связаны с выбором пунктов «1» - 46,7%, что является стандартным в большинстве классификаций; «4» - 16,7% проводили параллель с классификацией БА; «5» - 13,3% выбирали классификацию по ХСН. Тогда как студенты 6 курса «удовлетворительно» выполнили данное задание на 56,7% ($p < 0,01$).

В восьмом вопросе представлены утверждения по поводу лечения и контроля ХОБЛ, где нужно выбрать правильное: рекомендуется длительная монотерапия пероральными глюкокортикостероидами (ГКС); монотерапия ингаляционными ГКС (ИГКС) не менее эффективна, чем комбинация ИГКС+ β 2-агонист длительного действия; противогриппозная вакцина снижает смертность больных ХОБЛ; ингибитор фосфодиэстеразы-4 (рофлумиласт) применяется при непереносимости м-холинолитиков при нетяжелой ХОБЛ.

Ответ под 3 пунктом является правильным. С этим вопросом не справились как студенты 5 курса 3,3%, так и 6 курса 16,7%. Среди не верных ответов 5 курса были: «1» - 6,7%, «2» - 80%, «4» - 10%; 6 курса: «1» - 10%, «2» - 63,3%, «4» - 10% ($p < 0,05$). Данный вопрос свидетельствует о чрезвычайно низком уровне знаний студентов о подтвержденном положительном значении вакцинопрофилактики в уменьшении общей смертности пациентов с ХОБЛ и приступов обострений.

В девятом вопросе анкеты нужно выбрать пункт с рациональной комбинацией препаратов, используемых для лечения ХОБЛ. Предложены ответы: м-холинолитик+теофиллин, м-холинолитик+ β 2-агонист, ИГКС+м-холинолитик, теофиллин+ β 2-агонист, где верный ответ 2. Студенты 5 курса решили на 36,7%, что не соответствует критерию «зачет». Не правильные ответы были связаны с выбором пунктов: «1» - 16,7%, «3» - 33,3%, «4» - 13,3%. «Удовлетворительно» ответили студенты 6 курса, набрав 63,3% ($p < 0,01$). ИГКС современные врачи используют в практике в комбинации с длительно действующими β 2-агонистами, тем самым снижается риск формирования обострений и улучшается качество жизни пациента: уменьшается образование мокроты, кашель, возрастает толерантность к физической нагрузке [2,3,7]. Вторым препаратом выбора остается теофиллин из-за побочных эффектов в виде головной боли, нарушений ритма сердца, тошноты, рвоты, диареи.

В десятом и одиннадцатом вопросах анкеты подобрана лекарственная терапия соответственно риску обострений и клиническим проявлениям. Представлены такие варианты ответов, как короткодействующий холинолитик или β 2-агонист по потребности, длительнодействующий холинолитик (ЛАМА) или β 2-агонист (ЛАБА) длительно, ИГКС+ β 2-агонист длительно, рофлумиласт или теофиллин, муколитический препарат.

Десятый вопрос касался пациента с ХОБЛ со скудными клиническими проявлениями и низким риском обострений, что соответствует 1 пункту. Данный вопрос был выполнен на «хорошо», как студентами 5 курса – 66,7%, так и студентами 6 курса – 76,7% ($p < 0,05$).

Одиннадцатый вопрос анкеты относительно пациента с заболеванием ХОБЛ, имеющего развернутую симптоматику и низкий риск обострений. Препаратами выбора для данного клинического случая является длительно действующий холинолитик или β 2-

агонист длительно. Так ответили 60% студентов 6 курса и 46,6% студентов 5 курса, что соответствует нашему критерию «удовлетворительно» ($p < 0,05$).

Последний, двенадцатый, вопрос анкеты соответствовал препаратам выбора при инфекционном обострении ХОБЛ как эмпирическая терапия. Представлены пары ответов, из которых студентам нужно указать верный: цефазолин+доксициклин, амоксициллин/клавуланат+кларитромицин, ципрофлоксацин+ампициллин, ко-тримоксазол+гентамицин, клиндамицин+метронидазол, рациональным является «2». На этот вопрос студенты 5 курса справились на «удовлетворительно», сделав на 53,3%. Студенты 6 курса набрали 86,7%, что является хорошим показателем в нашем критерии оценки ($p < 0,01$).

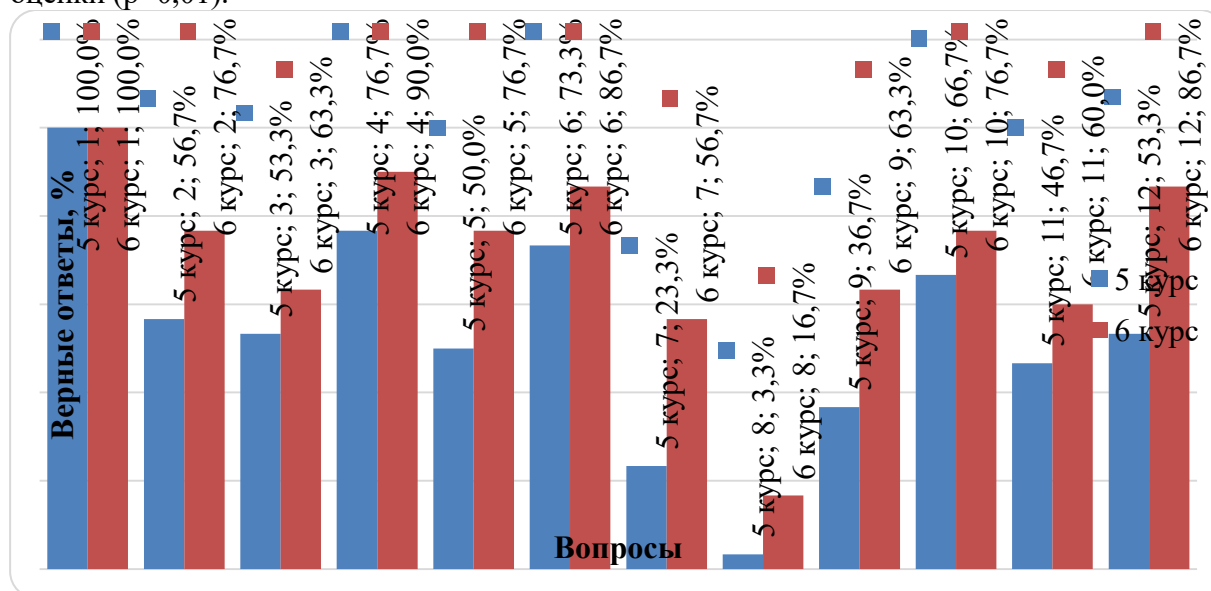


Рис. 1. Уровни выявленных правильных ответов студентов 5-6 курсов специальности «Лечебное дело»

Итоговые данные по уровням полученных верных ответов на поставленные вопросы представлены на рис. 1.

Результаты исследования

Выполненное анкетирование студентов 5-6 курсов ФГБОУ ВО Медицинского института МГУ им. Н. П. Огарева специальности «Лечебное дело» обнаружило, что менее половины студентов старших курсов не дают верных ответов на базовые вопросы (этиология, патогенез, клиническая картина, лечение и профилактика) ХОБЛ.

Самым сложным как для студентов 5 курса, так и для студентов 6 курса стал вопрос, связанный с профилактикой ХОБЛ. К тому же студенты 5 курса не справились с вопросами по классификации и лечению ХОБЛ, собственно с 7 и 9 вопросами.

Заключение

Необходимо подробно разбирать заболевания органов дыхания, уделять особое внимание вопросам по профилактике и лечению. Полученные результаты предрасполагают к проведению дополнительных образовательных решений в области хронической обструктивной болезни легких.

1. Щербакова Е.М. Россия: предварительные демографические итоги 2017 года (часть II). Демоскоп Weekly. 2018;761–762.
2. Хроническая обструктивная болезнь легких. Клинические рекомендации. Российское респираторное общество. 2016. 69 с.
3. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких. Российское респираторное общество. 2014. 41 с.
4. Bontsevich R.A., Shchurovskaya K.V., Pokrovskaya T.G., et al. Awareness of antimicrobial chemotherapy in fifth and sixth year medical students. СМАС. 2016;18(3):226–30.

5. Бонцевич Р.А., Щуровская К.В., Покровская Т.Г., Горяинова Л.Е. Оценка знаний студентов-стоматологов старших курсов и стоматологов-интернов в вопросах антимикробной химиотерапии. Research result: pharmacology and clinical pharmacology. 2015;4(6).
6. Bontsevich R., Shchurovskaya K., Gashynova K., et al. Assessment of senior medical students' knowledge in treatment of patients with community-acquired pneumonia (KNOCAP project). ERS Annual Congress (Abstracts). Milan, Italy, September 9–13, 2017. PA2767.
7. Divo M.J., Celli B.R., Poblador-Plou B., Calderón-Larrañaga A. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) as a disease of early aging: Evidence from the EpiChron Cohort. PLoS One. 2018; 13(2): e0193143. Doi:10.1371/journal.pone.0193143

**Дьячковская П. С., Тихонова А.А., Федоров И.В., Григорьев А.В.
Клинико-эпидемиологическая характеристика опоясывающего лишая**

*Медицинский институт СВФУ им. М. К. Аммосова
(Россия, Якутия)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-118

idsp: ljjournal-03-2019-118

Аннотация

Опоясывающий лишай одно из наиболее распространенных заболеваний. В данной статье приводится краткая клинико-эпидемиологическая характеристика опоясывающего лишая. Обследованы 140 пациента, находившиеся на лечении в инфекционном стационаре ГБУ РС (Я) «Якутская городская клиническая больница» г. Якутска с опоясывающим лишаем.

Ключевые слова: опоясывающий лишай, ветряная оспа, клиника, эпидемиология.

Abstract

Shingles is one of the most common diseases. This article provides a brief clinical and epidemiological characteristic of shingles. The study involved 140 patients who were on treatment in infectious hospital of GBU RS (YA) "Of the Yakutsk city clinical hospital" of the city of Yakutsk with the shingles.

Key words: shingles, chickenpox, clinic, epidemiology.

Вирусные инфекционные болезни занимают доминирующее место в инфекционной патологии, на их долю приходится большая часть всех случаев инфекционных заболеваний человека, крупных эпидемий и пандемий, смертности от инфекционных болезней. Они являются наиболее частой причиной обращения населения за медицинской помощью [2].

В настоящее время известно более 100 видов герпесвирусов, из них 8 - герпесвирусы человека. Герпесвирусы широко распространены в человеческой популяции, имеют разнообразные механизмы передачи, они пантропны (могут поражать практически все органы и системы организма хозяина) и способны к пожизненной персистенции в организме хозяина. К 20 годам каждый человек инфицируется как минимум 2-3 герпесвирусами.

Возбудителем данного заболевания является - вирус ветряной оспы и опоясывающего герпеса (Varicella zoster virus - вирус герпеса типа 3), вызывающий два типа поражений - ветряную оспу (Varicella) и опоясывающий лишай (Zoster). Varicella zoster virus (VZV) – относится к ДНК-содержащим вирусам, к роду Varicellavirus, входящему в подсемейство Alphaherpesviridae семейства Herpesviridae (рекомен) [1,2,4].

Опоясывающий лишай является важной проблемой для пациентов с ВИЧ-инфекцией, более 90% которых имеют латентную инфекцию. Риск реактивации VZV и развития клиники герпес зостер оценивается в 3–5% в течение года, что в 10–20 раз

выше, чем среди здоровых лиц среднего возраста. В некоторых случаях опоясывающий лишай является самым ранним проявлением СПИДа [3, 5].

Опоясывающий лишай - заболевание, возникающее в результате активации вируса, сохранившегося в организме человека после перенесённой ранее ветряной оспы. Болезнь характеризуется лихорадкой, общей интоксикацией, появлением болей и пузырьковой сыпи по ходу чувствительных нервов. Заболевание начинается остро с повышения температуры тела и резко выраженной жгучей боли, зуда в месте будущих высыпаний. Локализация боли соответствует поражённым нервам (чаще межрёберным) и имеет односторонний опоясывающий характер. Боль может быть нестерпимой, усиливается при малейшем прикосновении к коже, движении. Через 3-4 дня в этой области появляется гиперемия и сгруппированные пузырьки, заполненные прозрачным, а впоследствии мутнеющим содержимым. С появлением кожных высыпаний боль обычно становится менее интенсивной. Через 3-5 дней пузырьки превращаются в корочки. Общая продолжительность заболевания - 7-10 дней. Однако при значительном снижении иммунитета заболевание протекает более тяжело и длительно. Если в процесс вовлекаются черепные нервы, то боль и высыпания могут быть на коже лица, слизистых оболочках глаза, носа, на ушной раковине, в слуховом проходе [1,2,4].

Цель исследования: изучить клинико-эпидемиологических особенностей течения опоясывающего лишая.

Материалы и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ 140 историй болезней больных с опоясывающим лишаем.

Результаты и обсуждение. В связи с поставленными в работе целью проведены комплексное клиничко-лабораторное обследование и лечение 140 больных опоясывающим лишаем, из них 65 мужчин (46,43%) и 75 женщин (53,6%), находившихся на лечении в инфекционном отделении ГБУ РС (Я) «ЯГКБ» с 2016 по 2017 гг. проведены анализ анамнестических данных, клиническое и лабораторное обследование наблюдавшихся лиц.

Возраст больных варьировал от 27 до 80 лет. Заболевание наблюдали у 84 (60%) лиц в возрасте старше 55 лет, группы пациентов от 35 до 55 лет и от 27 до 36 лет составили соответственно 43 (30,7%) и 13 (9,3%) наблюдений. Возникает опоясывающий герпес в течение всего года. При анализе влияния сезонных факторов на уровень заболеваемости было отмечено увеличение числа заболевших в августе (13,6%), июле (41,4%), сентябре (30,0%), октябре (15,7%) и снижение в ноябре (12,9%). Больные лечились в стационаре в среднем 16,6 койко-день.

В подавляющем большинстве случаев у 85% пациентов заболевание началось остро, при этом у больных отмечались лихорадка, боли и экзантема в различных сочетаниях. При подостром начале у 15% больных больше жаловались на жжение, зуд, иногда, болезненность и парестезии в местах будущих кожных высыпаний. Температура наблюдалась у 95% больных. Региональная лимфаденопатия наблюдалась в 87,5% случаев. У всех пациентов процесс находился в стадии появления высыпаний на коже и сопровождался субъективными симптомами в виде боли, зуда, жжения, покалывания в зоне иннервации поражённого нерва. Тяжесть состояния определялись выраженностью общеинфекционных симптомов, общемозговых явлений, интенсивностью болевого синдрома. Для конкретизации общеинфекционных проявлений уточнялись особенности дебюта заболевания (острое или подострое его начало) и параметры температурной реакции (с какого дня болезни появились лихорадка, её продолжительность, как высока была температура). При изучении общемозговых симптомов принимались во внимание сонливость, адинамия, оглушенность, а также головная боль, головокружение, тошнота.

По степени тяжести – 94,4% больных имели среднетяжёлое, 5,6% - тяжелое состояние. Экзантема и боль выявлялись практически у всех. Сыпь возникла после появления болей в 72,8% случаев и в 8% предшествовала им. Экзантема и боли

появились одновременно в 19,2% наблюдений. Умеренно выраженные высыпания в пределах 2 сегментов зарегистрированы у 56,1% больных. Распространенные элементы, захватывающие область 4-5 сегментов, наблюдались у 28,5% больных.

Боли возникали в основном за 1-7 дней до появления экзантемы (63,4%), реже – за 8-14 дней (8,9%). Длительность болевого синдрома была различной: от 2 недель до 3 месяцев. По мере регресса сыпи боли уменьшались у 60,2% пациентов. После исчезновения экзантемы держались длительно у 39,8% (чаще у лиц старше 60 лет).

Характер проявлений заболевания был обусловлен разнообразием клинических форм. Так, везикулезная форма опоясывающего лишая была зарегистрирована у 132 (94,3%) больных, буллезная – у 5 (3,6%), офтальмогерпес – у 3 (2,1%). Герпетические высыпания располагались на туловище у 110 (78,6%) больных, на верхних конечностях – у 7 (5%), на нижних конечностях – у 10 (7,1%), на волосистой части головы – у 10 (7,1%), на лице – у 3 (2,1%).

В большинстве случаев у 76 (54,3%) пациентов выявлялись осложнения в виде постгерпетической невралгии. У 14 (10%) больных по мере угасания кожных высыпаний интенсивность болевого синдрома уменьшалась. Разрешение элементов сопровождалось исчезновением постгерпетической невралгии.

Схема лечения состоит из назначения противовирусных препаратов, патогенетической терапии и симптоматических средств. Для характеристики клинической эффективности предпринятой терапии у пациентов с опоясывающим лишаем проведена оценка сроков разрешения герпетических проявлений на коже, а также выраженности болевых ощущений в остром периоде заболевания.

У пациентов с опоясывающим лишаем, принимавших ацикловир, на 7-е сутки терапии наблюдали следующую динамику элементов сыпи: у 110 (78,6%) пациента отсутствовали везикулезные высыпания, однако на коже сохранились наблюдавшиеся лиц. Болевые ощущения сохранялись у 70 (50,8%) больных. У 5 (3,6%) человек наблюдалось уменьшение выраженности болевого синдрома.

Поздние сроки разрешения болевого синдрома в проекции герпетических высыпаний, вероятно, обусловлены развитием у пациентов постгерпетической невралгии.

Таким образом, эпидемиологическими особенностями опоясывающего герпеса являются превалированием среди заболевших лиц старших возрастных групп и пенсионеров (преимущественно женщин). Отмечается сезонность с увеличением числа случаев опоясывающего герпеса в летнее время. Клиническая картина опоясывающего лишая сопровождалась проявлениями общеинфекционных симптомов и явлений интоксикации. Больные опоясывающим герпесом вынуждены длительно лечиться. Это свидетельствует о тяжести заболевания и, следовательно, о большой социально-экономической значимости данной проблемы.

1. Инфекционные болезни: национальное руководство/под ред. Н.Д.Ющука, Ю.Я. Венгерова. -2-е изд., перераб. и доп. -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. -1104с. –(Серия «Национальные руководства»).
2. Исаков, В. А., Архипова, Е. И., Исаков Д. В. Герпесвирусные инфекции человека: руководство для врачей /под ред. В. А. Исакова, - СПб: СпецЛит, 2013. 2-е изд. перераб. и доп. - 670 с.:ил.
3. Карпов, В. В. Особенности течения опоясывающего герпеса у больных ВИЧ, HCV и папилломавирусной инфекцией/В. В. Карпов, Ю. В. Сергеев//Имунопатология. Аллергология. Инфектология. - 2003. - № 3. -108–111 с.
4. СП 3.1.3525-18 "Профилактика ветряной оспы и опоясывающего лишая" от 5 февраля 2018 года N 12. - 18с.
5. Zoster Incidence in Human Immunodeficiency Virus Infected Hemophiliacs and Homosexual Men, 1984–1997. / Eric A. Engels [et al.]//Journ. of Infectious Diseases. -1999. - Vol. 180. - P.1784–1789.

Ладина А.В., Сейтаджиева Э.С., Иванов С.В.

Влияние воды разной минерализации на распространение мочекаменной болезни в Крыму за 2005-2018гг.

*ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный Университет им. В.И.Вернадского»,
медицинская академия им.С.И.Георгиевского
(Россия, Симферополь)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-119

idsp: ljjournal-03-2019-119

Аннотация

На Крымском полуострове встречаются воды с разной минерализацией. В разных районах Крыма многие жители употребляют воду из этих источников. В зависимости от жесткости и минерализации возникают различные заболевания, в большинстве случаев это мочекаменная болезнь. В результате проанализированных нами данных мы выявили, что в Красноперекопском, Раздольненском, Сакском и Первомайском районах последние годы участились случаи заболеваемости мочекаменной болезнью.

Ключевые слова: минерализация, мочекаменная болезнь, Крым, жесткая вода, число заболеваний, население, литотрипсия.

Abstract

On the territory of the Crimean Peninsula there are waters with different mineralization. In different regions of Crimea, many residents use water from these sources. Depending on the hardness and mineralization, various diseases can occur, in most cases it is urolithiasis. As a result of the data analyzed by us, we found that in Krasnoperekopsk, Razdolnensky, Saksy and Pervomaisky districts in recent years there has been an increase in the incidence of urolithiasis.

Key words: mineralization, urolithiasis, Crimea, hard water, number of diseases, population, lithotripsy.

Большая часть равнинного Крыма получает питьевую воду из подземных источников. К основным крупным гидрогеологическим районам относятся южная часть Северо-Сивашского артезианского бассейна (Джанкойский, Первомайский, Красноперекопский, Раздольненский, Черноморский и северная часть Красногвардейского района), Белогорский артезианский бассейн (восточные части Джанкойского и Белогорского районов, Нижнегорский, Кировский, Советский районы), Альминский артезианский бассейн (западные части Бахчисарайского и Симферопольского районов, южная часть Сакского района, а так же небольшая часть территории Севастополя). Тем не менее артезианские воды западной и северной части Крыма, как правило, являются сильноминерализованными, то есть не соответствуют нормам по величине сухого остатка и по жёсткости воды, а значит, требуют дополнительной обработки.

К началу 2019 года было установлено, что в Крыму используются 1255 источников для централизованного питьевого водоснабжения. Согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» было оценено качество питьевой воды. В 2018 году из системы водоснабжения было исследовано 16,5 тыс. проб на санитарно-химические показатели.

На основании данных исследований были установлены отклонения от гигиенических норм по санитарно-химическим показателям 6,1% проб воды. Пробы с несоответствиями СанПиН 2.1.4.1074-01 зафиксированы превышения общей жесткости, общей минерализации, цветности, мутности, хлориды, сульфаты, нитраты. Самые низкие показатели доли населения, обеспеченного доброкачественной питьевой водой: в городах Евпатория, Саки, Красноперекопск, Армянск, Красногвардейский район – 0%, Первомайский район – 2,5%, Раздольненский район – 3,9%, Красноперекопский район – 6,2%, Кировский район – 20,2%, Сакский район – 30,8%.

При ежедневном употреблении жесткой воды могут возникнуть следующие заболевания:

- Прежде всего страдает кожа. Исчезает естественная защитная жировая пленка из-за этого кожа становится сухой, появляются раздражения, дерматиты, высыпания и другие проблемы.
- Жесткая вода рано или поздно окажет пагубное влияние на состоянии волос и кожи головы. И может стать причиной сухости, зуда, перхоти, а волосы при этом будут жесткими, сухими и ломкими.
- Но самое существенное влияние жесткой воды для человека заключается в том, что нерастворимые соли накапливаются в организме, и это приводит к появлению камней в почках, желчном пузыре и закупорке сосудов. Жесткая вода в 75% случаев является основной причиной образования камней в почках и приводит к мочекаменной болезни.

Мочекаменная болезнь (МКБ), или же уролитиаз, относится к самым распространенным заболеваний в современном мире и чаще всего развивается у лиц трудоспособного возраста. По данным ученых разных стран мира, количество больных, страдающих МКБ, различно. Например, российские ученые показали, что количество таких больных составляет 3,5-9,6% (267-737 миллионов человек) населения планеты. Больные уролитиазом составляют 30-40% больных урологического стационара и около 70% поступающих в урологические отделения в экстренном порядке.

В Крыму за период 2005- 2018 гг отмечено увеличение числа зарегистрированных случаев МКБ на 15,5%. В 2005г. зафиксировано 56285 случаев; в 2009г.-60948; в 2013г.-59768; в 2018г.-66597.

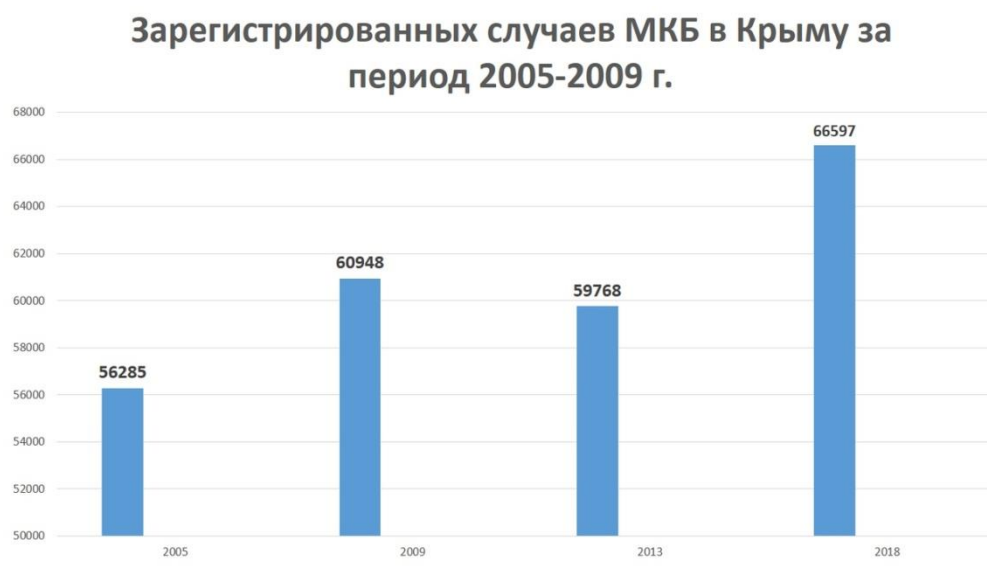


Рис. 1. Число зарегистрированных случаев в Крыму 2005-2018г.

В 2005 году в Крыму 47% от всех случаев МКБ (56285) были отмечены в четырех районах: Красноперекопском(7016-12,4%), Сакском(6895-12,2%), Раздольненском(6542-11,6%) и Первомайском(6000-10,6%).

В 2009 году зафиксировано 54% от всех зарегистрированных случаев МКБ(60948) в Красноперекопском (9004-14,7%), Сакском(8328-13,6%), Раздольненском(7959-13%) и Первомайском(7620-12,5%).

В 2018 году в этих регионах зарегистрировано 60% от всех случаев МКБ(66597): Красноперекопском(11006-16,5%), Сакском(10530-15,8%), Раздольненском(9849-14,7%), Первомайском(8573-12,8%).

Мочекаменная болезнь — это заболевание, которое приводит к разовому или регулярному образованию камней в почках и мочевыводящих путях из-за нарушения обмена минеральных веществ. Это заболевание опасно тем, что первоначально оно протекает бессимптомно. Первые её проявления обнаруживаются либо во время

профосмотра, либо при внезапно наступившей почечной колике. Почечная колика — является основным симптомом мочекаменной болезни и характеризуется приступом острой боли. Она возникает вследствие спазма мочевыводящего протока. Приступ проявляется острой и резкой болью. Где будет локализоваться боль, зависит от расположения камней. Интенсивная боль может иррадиировать в пах, низ живота, поясницу. При этом мочеиспускание учащенное и болезненное, в моче может обнаруживаться кровь, что сопровождается симптомами интоксикации, а именно ознобом и повышением температуры, тошнотой, иногда рвотой. Пациент крайне беспокоен, кричит, стонет, не находит себе места. Нужно отметить, что проявление симптомов мочекаменной болезни не всегда связана с размером конкремента. В отдельных случаях, камни небольших размеров (не более 2 миллиметров), могут вызвать сильнейшую почечную колику, а в других случаях, множественные камни, соединяющиеся в коралловидные образования, не приводят к симптому боли (например, при сахарном диабете). Большое значение имеет своевременное обращение за помощью к специалисту, даже при незначительных болях или каких-либо изменениях при мочеиспускании.

В клинике мочекаменной болезни выделяют 5 типов камней:

- уратные, появляются при нарушениях обмена мочевой кислоты (при подагре);
- оксалатные, появляются при повышенном содержании оксалатных солей;
- фосфатные, появляются при нарушениях фосфорного обмена;
- цистиновые, они появляются при наследственной патологии;
- смешанные, сочетание нескольких видов обменных нарушений.

Чаще всего при питье жесткой воды в почках образуются камни трех видов: оксалатные, уратные, фосфатные.

В современном мире дистанционная ударно-волновая литотрипсия является основным методом лечения больных с камнями в почках и мочевыводящих путях. Его достоинства заключаются в том, что он не требует оперативных вмешательств, является щадящим и вместе с тем очень эффективным методом разрушения камней величиной от 5 миллиметров до 2,5 сантиметра. Метод заключается в следующем: образующиеся с помощью специального генератора, электрогидравлические ударные волны передаются на расстояние и разрушают камни в теле пациента. При помощи рентгеновских лучей или ультразвука происходит фокусировка данных волн на камень. Кабинет, в котором проводится дистанционная ударно-волновая литотрипсия имеется в Крыму в городе Симферополе на базе урологического отделения Крымское Республиканское Учреждение Клиническое территориальное объединение «Университетская клиника», Клинической больнице №7, клинике «Генезис» и в городе Севастополе в медицинском центре "АЛИФ". Место проведения процедуры оснащено литотриптером последнего поколения. Литотрипсия осуществляется амбулаторно и занимает от получаса до часа. То есть, пациенту не надо отрываться от повседневной жизни. Функциональные возможности литотриптера позволяют проводить процедуру без обезболивания, хотя некоторый процент пациентов испытывают относительную боль, которая связана с прохождением ударных волн через кожу и возбуждением нервных окончаний. Поэтому пациентам рекомендуют для улучшения результатов процедуру проводится под анестезией. Как правило, процедуру начинают с ударных волн малой энергии и с длинными промежутками между импульсами, а затем силу и частоту ударных волн постепенно увеличивают, в результате этого камень рассыпается. Итак, можно сказать, что удаление камней с помощью литотриптера — один из самых безопасных методов дробления камней в почках и в мочеточниках.

Вода в крымских источниках сильноминерализованная, её можно употреблять умеренно и чередовать жесткую воду с мягкой. Чтобы сделать воду мягкой, рекомендуется использовать: термическую обработку, заморозку, реагентное воздействие, фильтрацию. Употребление жесткой воды приводит к мочекаменной болезни. Медики подтверждают данное мнение в связи с тем, что высокое содержание солей кальция может способствовать отложению конкрементов в почках. Но при этом использование в

пищу слишком мягкой воды — приводит к дефициту в организме ионов Кальция и Магния, что может сказаться на патологии сердечно-сосудистой системы. Не рекомендуется употреблять очищенную воду с низким содержанием минералов продолжительное время, так как происходит вымывание солей из организма. Следует учитывать, что в день нужно выпивать минимум 1,5 л воды зимой и 2 л — летом для нормального функционирования организма.

1. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОКЛАД «О СОСТОЯНИИ САНИТАРНО – ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ И ГОРОДЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ СЕВАСТОПОЛЕ за 2018 С.11
<http://82.rosпотребнадзор.ru/s/82/files/documents/Gosdoklad/147145.pdf>
2. М.А. Лис, Ю.Т. Солоненко, К. Н. Соколов Пропедевтика внутренних болезней 2011 С.409-413
3. Иванов С.В., Федорова Э.Л., Темиров Э.Э. Международный журнал приключений и фундаментальных исследований «Влияние качества воды на здоровье населения» 2017 С.186-189
<http://crimea.gks.ru>
4. Куценко В.В., Яблоков А.В. (ред). Экологическая безопасность России М., 2000.
5. Тиктинский О.Л., Александров В.П. мочекаменная болезнь 2000
7. Шевченко Я.Н., Амосова С.А., Иванов С.В. Журнал научных и прикладных исследований «Влияние минерализации воды Джанкойского и Сакского районов на патологию мочекаменной болезни» 2016 С.130-132

**Поздеев О.К.¹, Шулаева М.П.¹, Валиуллина И.Р.², Воронова Н.М.², Щеголева И.И.²
Pseudomonas aeruginosa, выделенная от больных муковисцидозом, проживающих
в республике Татарстан: особенности и антибиотикорезистентность**

¹Казанская государственная медицинская академия-филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО
Минздрава России

²Республиканская клиническая больница
(Россия, Казань)

doi: 10.18411/lj-03-2019-120

idsp: ljjournal-03-2019-120

Аннотация

Проведено изучение спектра микроорганизмов, наиболее часто выделяемых из мокроты больных муковисцидозом. У обследованных пациентов наиболее часто выделяли *Pseudomonas aeruginosa* (58,6%) и *Staphylococcus aureus* (19,5%). Изучена чувствительность выделенных изолятов к антибактериальным препаратам различных групп. Данные мониторинга резистентности выделенных микроорганизмов позволят оптимизировать проводимую антибактериальную терапию.

Ключевые слова: антибактериальные препараты, микроорганизмы, мониторинг резистентности, муковисцидоз.

Abstracts

The spectrum of microorganisms most frequently isolated from the sputum of cystic fibrosis patients was studied. In most surveyed patients *Pseudomonas aeruginosa* (58,6%) and *Staphylococcus aureus* (19,5%) predominantly was isolated. Susceptibility of isolated strains to antibacterials of different groups was investigated. The data monitoring of resistance of isolated microorganisms which was achieved will optimize ongoing antibiotic therapy.

Key words: antibacterials, microorganisms, resistance monitoring, cystic fibrosis.

Муковисцидоз (кистозный фиброз) — одно из наиболее часто встречающихся наследственных заболеваний, имеющее важную медико-социальную значимость.

Этиологию заболевания связывают с мутацией CFTR – трансмембранного регулятора проводимости, наследуемой по аутосомно-рецессивному типу [1].

Нормальный CFTR – канал отвечает за молекулярную структуру белка, локализуемого в мембране железистых клеток, выстилающих выводные протоки экзокринных желез и выполняющего роль ионного канала, осуществляющего транспорт ионов хлора между клетками и межклеточной жидкостью. При снижении или отсутствии функции CFTR наблюдается дисбаланс водно-электролитного обмена и наблюдается сгущение секрета желез, затруднение его эвакуации, последующие инфицирования и вторичные изменения в органах [2, 3].

В последующем прогрессировании и прогнозе заболевания важную роль играют инфекции дистальных отделов респираторного тракта. Обычно они развиваются рано и являются причиной смерти более чем у 90% больных. Наиболее частыми их возбудителями являются золотистый стафилококк, гемофильная и синегнойная палочки. При этом среди штаммов *Pseudomonas aeruginosa* преобладают слизеобразующие штаммы, редко встречающиеся при других заболеваниях. У большинства подобных пациентов наблюдают более быстрое снижение функции легких и прогрессирование воспалительного процесса [4, 5].

В последние годы в тактику терапии инфекционных осложнений муковисцидоза все чаще стали включать более раннее (при появлении первых признаков) и более длительное применение антибактериальных препаратов, а также их назначение с профилактической целью. Указанное связано с тем, что при развившейся легочной патологии применение адекватного режима антибактериальной терапии (АБТ) позволяет замедлить темп прогрессирования легочных расстройств [6, 7]. При этом препараты назначают внутрь, внутривенно либо в ингаляционной форме. В надежде на лучший клинический эффект, обусловленный синергидным действием, обычно применяют два препарата и в высоких дозировках, что обусловлено трудностью достижения величин терапевтических концентраций в мокроте [7-9].

Поэтому доказательным аргументом в пользу назначения любого антибактериального препарата должен служить протокол микробиологического исследования и отнесением его к одной из категорий чувствительности. В связи с чем будут необходимы и очень важны комментарии по выявленной фенотипической характеристике микроорганизма, т.е. является ли, выявленная резистентность природной, или приобретенной. И, если возможно, представлять лечащему врачу и эпидемиологу лечебного учреждения предположения о механизме, определяющем устойчивость выделенного изолята.

Цель исследования: определить спектр доминирующих возбудителей респираторных инфекций у больных муковисцидозом, определить их чувствительность к препаратам, применяемым при проведении АБТ для адекватного обеспечения лечебно-реабилитационных мероприятий.

Материалы и методы: были исследованы образцы мокроты, полученные в 2011-2012 гг. от 20 детей с верифицированным диагнозом и преимущественным поражением бронхолегочной системы, которые изначально наблюдались в детском отделении РКБ, а затем были переведены в систему помощи взрослым (поликлинику РКБ г. Казани), в связи с увеличением возраста. В работе использовали единую, стандартную схему посева мокроты согласно «Рекомендациям по профилактике инфекций от больных муковисцидозом» (2010). В 2011 г. идентификацию *P. aeruginosa* и других неферментирующих грамотрицательных бактерий (НФГОБ) осуществляли с использованием набора Микро-ла-тест Неферм 24 (PLIVA-Lachema Diagnostika, Чехия). В 2012 г. идентификацию НФГОБ проводили определением индивидуального белкового профиля микроорганизма на масс-спектрометре MALDI (Microflex, Германия). Определение чувствительности к антибиотикам проводили диско-диффузионным методом Кирби-Бауэра и с помощью E-тестов (Oxoid, Великобритания). Отличие слизистых (мукоидных) штаммов *P. aeruginosa* от обычных определяли визуально. Способность к

синтезу металло-β-лактамаз (МБЛ) определяли фенотипически по наличию устойчивости к меропенему и имипенему и чувствительности к азтреонаму (монобактаму).

Результаты и обсуждение.

Спектр микроорганизмов, выделенных из нижних отделов дыхательных путей пациентов, страдающих муковисцидозом, до и после проведенного лечения антибактериальными препаратами, представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Частота обнаружения и спектр микроорганизмов, выделенных из мокроты пациентов, страдающих муковисцидозом.

Степень обсемененности (КОЕ/мл)	>10 ⁸ -10 ⁶	10 ⁵ -10 ⁴	10 ³	Всего культур
До проведения АБТ				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	40	10	4	54
<i>Haemophilus influenzae</i>	4	2		6
<i>Staphylococcus aureus</i>		16	2	18
<i>Burkholderia cepacia</i>	2	4		6
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	6			6
Виды <i>Acinetobacter</i>	2			2
После проведения АБТ				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		10		10
<i>Haemophilus influenzae</i>			2	2
<i>Staphylococcus aureus</i>		10	2	12
<i>Burkholderia cepacia</i>		4	2	6
<i>Streptococcus pneumoniae</i>		2		2
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>		4		4
Всего культур				128

Как видно из таблицы наиболее часто из мокроты больных муковисцидозом выделяли *P. aeruginosa* (58,6%) и *S. aureus* (19,5 %), что согласуется с данными других исследований [4, 5]. Доля *Haemophilus influenzae*, *Burkholderia cepacia* и *Streptococcus pneumoniae* составила 6,5% соответственно.

Известно, что помимо достаточно мощного арсенала факторов патогенности (экзоэнзимов А и S, лейкоцидина, эластазы, фосфолипазы, эндотоксина и др.), штаммы *P. aeruginosa*, доминирующие у больных муковисцидозом, способны продуцировать капсульный полисахарид (альгинат), играющий важную роль в формировании биопленок, обеспечивающих повышение устойчивости к действию факторов иммунобиологической резистентности, а также к антибактериальным препаратам и дезинфектантам [10, 11]. Указанное, диктует необходимость 2-3 кратного увеличения концентраций антибактериальных препаратов (в частности, тобрамицина) для достижения терапевтического эффекта [12, 13].

В наших исследованиях содержание слизистых штаммов *P. aeruginosa*, определяемых по фенотипическим признакам, составило 57% из общего количества выделенных штаммов 58,6%. Определение чувствительности к ведущему возбудителю - *P. aeruginosa*, проводили с использованием антипсевдомонадных цефалоспоринов (цефтазидима и цефепима), карбапенемов, аминогликозидов, цефалоспоринов и монообктама (таблица 2).

Таблица 2.

Чувствительность изолятов *P. aeruginosa*, выделенных из мокроты больных муковисцидозом, к антибактериальным препаратам

Препарат	Чувствительные (%)	Умеренно-чувствительные (%)	Устойчивые (%)
Цефтазидим	66,6	-	33,4
Цефепим	66,1	3,7	30,2
Имипенем	66,6	3,7	29,7
Меропенем	66,7	7,7	25,6

Томбрамицин	48,2	3,7	48,1
Амикацин	41,3	3,7	55
Левифлоксацин	44,5	-	55,5
Азтреонам	74,2	3,7	22,1

Известно, что для каждой группы антибактериальных препаратов характерны определенные механизмы антибиотикорезистентности.

В наших исследованиях не менее, чем 2/3 выделенных изолятов синегнойной палочки, были чувствительными к β -лактамам антибиотикам, а 1/3 проявляла резистентность.

Основной мишенью для бета-лактамов являются пенициллинсвязывающие белки. Для взаимодействия с ними эти антибиотики используют пориновые каналы внешней мембраны группы *Org* [14]. Помимо снижения проницаемости внешней мембраны важным механизмом резистентности к β -лактамам антибиотикам является продукция β -лактамаз класса C (*AmpC*), исключая карбапенемы и некоторые цефалоспорины IV поколения. Следует отметить, что *AmpC* являются индуцибельными ферментами, и их продукция резко возрастает при использовании аминопенициллинов, цефалоспоринов I-II поколений, карбапенемов, а также клавулановой кислоты. Цефалоспорины III поколения, уреидопенициллины и карбоксипенициллины являются слабыми индукторами, но чувствительны к действию этих ферментов. Третий механизм резистентности к бета-лактамам связан с активностью эффлюксной системы, выводящей препарат из бактериальной клетки [15, 16].

В двух пробах от одного лица выявлены культуры *P. aeruginosa*, механизм резистентности которых может быть связан со способностью к синтезу металлобеталактамаз (МБЛ). Вероятно, что у этого больного применение карбапенемов будет неэффективным.

При тестировании к аминогликозидам, также прослеживается достоверное нарастание устойчивости. Устойчивость к аминогликозидам у *P. aeruginosa* определяется четырьмя основными механизмами: модификацией мишени, выведением препарата системой эффлюкса, снижением проницаемости внешней мембраны и ферментативной инактивацией антибиотика [17]. Именно ферментативная инактивация является наиболее значимой и осуществляется посредством модификации молекулы препарата ацетил-, нуклеотид- и фосфотрансферазами. При этом каждый из ферментов имеет свой субстратный профиль, что препятствует развитию перекрестной резистентности к аминогликозидам [18].

Нарастание числа резистентных штаммов синегнойной палочки выявляется и по отношению к фторхинолонам, а именно к левифлоксацину, тогда как чувствительность к ципрофлоксацину в стране остается значимой, и он входит в схемы терапии и эрадикации *P. aeruginosa* [19]. Наиболее важными механизмами резистентности к фторхинолонам являются выведение препарата из бактериальной клетки системой эффлюкса и модификация мишени действия. Мишенями для фторхинолонов являются топоизомераза IV и ДНК-гираза (последняя является основной мишенью у грамотрицательных микроорганизмов). При образовании мутаций в генах, кодирующих синтез ДНК-гиразы сродство фторхинолонов к «хинолоновому карману» снижается, что приводит к формированию резистентности [20]. Так резистентность к левифлоксацину составила 55,5%. Однако в отличие от β -лактамов данный препарат характеризуется высоким уровнем накопления в тканях, фагоцитах, биологических жидкостях, в том числе в жидкости, выстилающей альвеолы легочной ткани и бронхиальном секрете. Следует отметить еще одно важное преимущество левифлоксацина - способность оказывать бактерицидное действие на покоящиеся формы бактерий, формирующих биопленки, подобный эффект продемонстрирован в

отношении *P. aeruginosa*, *S. maltophilia*, *H. influenzae* -возбудителей тяжелых дыхательных инфекций при муковисцидозе [4,5,7].

Результаты исследования показали, что после проведенной терапии количество лидирующих возбудителей снизилось, за исключением *B. ceracia*, число которой не изменилось за счет мультирезистентных штаммов, что в последствии привело к неблагоприятному исходу (таблица 1). Поэтому с учетом Европейского консенсуса о терапии больных муковисцидозом, необходим высокий уровень оснащения лабораторной службы для выделения и идентификации возбудителей инфекций. Достоверность идентификации возбудителей с помощью масс-спектрометра Microflex сравнима с секвенированием гена 16S РНК (15-20) и составляет 99,8%. Однако отсутствие селективных сред для культивирования *B. ceracia* и *S. maltophilia* из мокроты, которая содержит 2,9% возбудителя при данной нозологии, ухудшает способность их индикации и идентификации. Отсутствие идеального метода генотипирования штаммов *P. aeruginosa* не позволяет дифференцировать эпидемиологически неродственные штаммы от родственных или идентичных. Публикуемые научные данные об использовании метода мультифокусного секвенирования-типирования (MLST) *P. aeruginosa* и циркулирования клонов CC146, CC406, CC148 в других регионах вселяет надежду на генотипирование наших штаммов, однако существуют реальные трудности с отправкой штаммов в центры для идентификации.

В наших исследованиях мы также сравнили методы определения чувствительности при оценке антибиотикограмм. При использовании дискодиффузионного метода и метода E-тестов было доказано, что при использовании E-тестов были получены наиболее точные данные. Метод позволяет получить значения МПК (минимально подавляющей концентрации) на стандартной полоске с нанесенным градиентом концентрации антибиотика, что особенно важно при тестировании доза зависимых антибактериальных препаратов таких, например, как тобрамицин. Тогда как при применении дискодиффузионного метода (даже при считывании зон задержки роста с использованием автоматизированной системы АДАЛЮ, т.е. получение фотоизображения исключает "человеческий фактор" при визуальном считывании), наличия экспертной системы, преобразующей зону ингибирования в клиническую классификацию RIS и выдачи МПК), может приводить как к ложноположительным так и ложноотрицательным результатам из-за диссоциации штаммов штаммов *P. aeruginosa* и образования плохо видимой, нечеткой зоны подавления роста.

Выводы:

1. В ходе проведенных исследований, была доказана эффективность антибиотикотерапии, было элиминировано 81% штаммов *P. aeruginosa*, в том числе мукоидных.
2. Выбор средств этиотропной терапии респираторных инфекций у пациентов с муковисцидозом должен осуществляться с учетом вида возбудителя и профиля его резистентности к антибиотикам.

1. Капранов Н.И., Радионович А.М., Каширская Н.Ю., Толстова В.Д. Муковисцидоз: современные аспекты диагностики и лечения. Клиницист, 2006, № 4, 42-52.
2. Wine JJ, Brayden DJ, Hagiwara G, Krouse ME, Law TC, Müller UJ, Solc CK, Ward CL, Widdicombe JH, Xia Y. Cystic fibrosis, the CFTR, and rectifying Cl⁻ channels. *AdvExp Med Biol.* 1991;290:253-69.
3. Collawn J.F., Matalon S. CFTR and lung homeostasis. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2014; 307(12):L917-23.
4. Govan JR, Nelson JW. Microbiology of cystic fibrosis lung infections: themes and issues. *J R Soc Med.* 1993;86Suppl 20:11-8.
5. Wilson R, Dowling RB, Jackson AD. The biology of bacterial colonization and invasion of the respiratory mucosa. *EurRespir J.* 1996;9(7):1523-30.
6. Byrnes CA, Vidmar S, Cheney JL, Carlin JB, Armstrong DS, Cooper PJ, Grimwood K, Moodie M, Robertson CF, Rosenfeld M, Tiddens HA, Wainwright CE; Prospective evaluation of respiratory

- exacerbations in children with cystic fibrosis from newborn screening to 5 years of age. *ACFBAL Study Investigators. Thorax*. 2013;68(7):643-51.
7. Magalhães A.P., Azevedo N.F., Pereira M.O., Lopes S.P. The cystic fibrosis microbiome in an ecological perspective and its impact in antibiotic therapy. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2016; 100(3):1163-1181.
 8. Agent P., Parrott H. Inhaled therapy in cystic fibrosis: agents, devices and regimens. *Breathe (Sheff)*. 2015;11(2):110-118.
 9. Ашерова И.К., Капранов Н.И. Современные подходы к диагностике и лечению респираторных инфекций у больных муковисцидозом. *КМАХ*. 2014; 16(2):100-110.
 10. O'Toole G., Kaplan H.B., Kolter R. Biofilm formation as microbial development. *Annu Rev Microbiol* 2000; 54: 49-79.
 11. Moreau-Marquis S, Stanton BA, O'Toole GA. *Pseudomonas aeruginosa* biofilm formation in the cystic fibrosis airway. *Pulm Pharmacol Ther*. 2008;21(4):595-9.
 12. Муковисцидоз (Современные достижения и актуальные проблемы). Методические рекомендации (под редакцией Капранова Н.И. и Каширской Н.Ю). М., 2014, 92 с.
 13. Sime F.B., Roberts M.S., Roberts J.A. Optimization of dosing regimens and dosing in special populations. *Clin Microbiol Infect*. 2015;21(10):886-893.
 14. Nikaido H., Nikaido K., Harayama S. Identification and characterization of porins in *Pseudomonas aeruginosa*. *J Biol Chem* 1991; 266: 770-779
 15. Poole K, Srikumar R. Multidrug efflux in *Pseudomonas aeruginosa*: components, mechanisms and clinical significance. *Curr Top Med Chem* 2001; 1: 59–71.
 16. Poole K. Efflux-mediated multidrug resistance in Gram-negative bacteria. *Clin Microbiol Infect* 2004; 10: 12–26.
 17. Li XZ, Zhang L, Poole K. Interplay between the MexA–MexB–OprM multidrug efflux system and the outer membrane barrier in the multiple antibiotic resistance of *Pseudomonas aeruginosa*. *J Antimicrob Chemother* 2000; 45: 433–436.
 18. Poole K. Aminoglycoside resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother* 2005; 49: 479–487.
 19. Национальный консенсус по муковисцидозу. Раздел микробиология и эпидемиология, 2016 г.
 20. Van Bambeke F, Michot JM, Van Eldere J, Tulkens PM. Quinolones in 2005: an update. *Clin Microbiol Infect* 2005; 11: 256–280.

Сысоев П.Г., Кочина Л.А., Старков Е.П., Старкова Е.М.

Информированность родителей в вопросах профилактики туберкулёза

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ
(Россия, Ижевск)

doi: 10.18411/lj-03-2019-121

idsp: ljjournal-03-2019-121

Аннотация

В статье приведены результаты исследования информированности населения по ранней диагностике такого социально-значимого заболевания как туберкулёз. Кроме того, определено в большей степени положительное отношение населения к вакцинации (в том числе противотуберкулёзной). Установлено, что общий уровень знаний о ранней диагностике относительно высокий, но население мало ознакомлено с новыми методами.

Ключевые слова: туберкулёз, фтизиатрия, дети, диагностика, вакцинация, туберкулинодиагностика.

Abstract

The article presents the results of a public awareness study on the early diagnostics of such a socially significant disease as tuberculosis. In addition, a more positive attitude of the population towards vaccination (including tuberculosis) has been determined. It is established that the general knowledge's about early diagnostics is relatively high, but the population has little knowledge of new methods.

Keywords: tuberculosis, phthiology, diagnostics, child, vaccination, tuberculindiagnostics.

Вопрос заболеваемости населения различными формам туберкулёза остаётся довольно актуальным, в том числе среди детской возрастной группы, которой ежегодно отводится порядка 10% в структуре общемировой заболеваемости (данные ВОЗ).

В настоящее время общепризнанным и эффективным методом борьбы с некоторыми инфекционными заболеваниями (в том числе туберкулёзом) является вакцинация, которая, согласно «Национальному календарю профилактических прививок», утверждённому МЗ РФ, должна проводиться всем детям (при отсутствии противопоказаний). Однако родители несовершеннолетних могут отказаться от вакцинации их детей, что имеет свою актуальность в последнее время.

Обсуждение вопросов профилактики наиболее актуальных заболеваний - это одна из важнейших задач в работе сотрудника медицинской организации. Тем более, если дело касается детского населения. Одним из главных аспектов профилактической работы врача-педиатра является просвещение населения касательно объекта профилактики, в том числе туберкулёза, ведь если человек имеет обширное представление по имеющейся угрозе, ему легче предотвратить её проявление или способствовать раннему выявлению, а значит своевременно начатому лечению.

Целью исследования явилось определение информированности населения в вопросах профилактики туберкулеза. При этом поставлены следующие задачи: 1) Изучить уровень знаний о вакцине и вакцинации БЦЖ; 2) Изучить отношение родителей к вакцинации, вакцине БЦЖ; 3) Изучить осведомленность о профилактических методах диагностики туберкулеза.

Материалы и методы. Для выполнения поставленной цели, проведено анкетирование родителей детей по специально разработанной анкете. Анкета включала вопросы об отношении к вакцинации (в том числе от туберкулёза), осведомлённости о профилактических методах исследования на туберкулёз как у детей, так и у взрослых. Всего изучены результаты опроса 73 родителей: 26 человека из сельской местности, 47 - из городской. Все опрошенные были женского пола, средний возраст 32 года. Исследование проводилось на базах городских детских поликлиник города Ижевска в 2018 году. Статистическая обработка осуществлялась стандартными методиками.

Результаты. В ходе работы выявлено, что большинство родителей (60 человек) вакцинировали своих детей по «Национальному календарю профилактических прививок», что составило 82,19%. Среди оставшихся: 17,08% полностью отказывались от вакцинации, другие отказывались частично, либо не прививали из-за имеющихся медотводов. Среди опрошенных 95,89% (70 человек) указали, что вакцинировали своих детей БЦЖ, однако 6 человек назвали БЦЖ вакциной от гепатита В или от кори.

О том, что вакцинация БЦЖ предотвращает возможное заражение микобактерией туберкулёза, были уверены 39,73% анкетированных. Остальные знали, что вакцина лишь защищает от развития тяжёлых форм и осложнений заболевания. Кроме того, 23,29% родителей считали, что вакциной от туберкулёза является также проба Манту.

Вакцинация БЦЖ создаёт временный иммунитет до 5-7 лет, после чего требуется ревакцинация, о чём не знало 37,0% родителей.

Наиболее чувствительным и специфичным методом иммунодиагностики является Диаскинтест, который рекомендовано (Минздравом России) ставить ежегодно детям от 8 до 17 лет, а при положительной реакции Манту разрешается проводить детям с 1 года. О таком относительно новом методе диагностики не знало 63,01% опрошенных.

О флюорографии, как о профилактическом методе обследования взрослого населения знало 87,67% респондентов. Другие считали, что к ним относятся только исследование крови и проведение пробы Манту.

Сравнивая данные анкетирования жителей городской и сельской местности, мы получили примерно одинаковые результаты. Но выявлено, что 75% сельского населения отмечали проведение с ними бесед медицинским персоналом о необходимости вакцинации, тогда как больше половины городского населения (53,06%) указывали на их отсутствие.

Выводы. Уровень знаний родителей о вакцинации и методах профилактического исследования на туберкулез был относительно высоким. Наибольшие затруднения

вызвали вопросы о новых методах диагностики туберкулеза (Диаскинтест). Большинство респондентов положительно относятся к вакцинации БЦЖ и знают ее предназначение.

1. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. Режим доступа: www.who.int
2. Федеральный закон от 17 сентября 1998 г. № 157-ФЗ "Об иммунопрофилактике инфекционных болезней". – ст.5

Тимошилов В.И., Суковатая С.В., Джунковская В.А.
**Потребность студентов-медиков начальных курсов в изучении вопросов
антинаркотической политики**

*ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет
(Россия, Курск)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-122

idsp: ljjournal-03-2019-122

Аннотация

Студенты-медики являются наиболее перспективными участниками волонтерского антинаркотического движения. Цель исследования – изучить информационные потребности в вопросах борьбы с наркоманией студентов 1 курса. Проведен опрос 100 студентов 1 курса Курского государственного медицинского университета с оценкой потребности в изучении различных тематик по 10-балльной шкале. На основании моды и распределения оценок наиболее востребованными темами признаны признаки употребления психоактивных веществ и диагностика в наркологии, правовые ограничения в отношении больных, просветительская работа, факторы риска наркотизации, организация просветительской работы, зарубежный опыт антинаркотической деятельности и международное сотрудничество.

Ключевые слова: наркотизация, профилактика, молодежь.

Abstract

Medical students are the most perspective participants of anti-drug public organizations. The goal of the study is a ranking of educational requests of 1-st year medical students in anti-drug policy. The program of research included a survey of 100 1-st year students of Kursk state medical university. As the most important for students were marked the topics of symptoms and diagnostics of drug abuse, law restrictions for drug abuse people, risk factors and healthcare information providing practice, international relations and experience.

Keywords: drug abuse, prevention, youth.

Проблема употребления психоактивных веществ в данное время стоит на одном из первых мест среди молодежи [1]. Вещества, с помощью которых достигается необходимый эффект, широко распространены, например, лекарственные препараты, применяемы в высоких дозах, или бытовая химия. В связи с этим регулирующие и запретительные меры не могут стать главным рычагом в предупреждении наркотизации, и в Стратегии государственной антинаркотической политики целый раздел посвящён профилактической работе как борьбе со спросом на психоактивные вещества [2].

В качестве факторов риска можно выделить неблагополучное внутрисемейные отношения, эмоциональный стресс, социальные особенности [3]. Для снижения наркотизации молодежи ведутся мероприятия в рамках областных программ, связанных с включением добровольческих организаций в пропаганду ЗОЖ. В Российской Федерации насчитывается около 8 тыс. волонтерских объединений, ориентированных на антинаркотическую деятельность, которые исчисляются более чем 400 тыс. людей. В 2017 году МВД России привлекло к антинаркотической работе 9 291 члена казачьих обществ. Большое внимание уделяется общественным объединениям, работающим с

трудными семьями [4, 5]. Значительную часть актива волонтерского антинаркотического движения составляют студенты-медики.

Наличие знаний о государственной антинаркотической политике и по вопросам профилактики употребления психоактивных веществ актуально для студентов-медиков. В связи с тем, что материалы, нужные для понимания важности проблемы и организации профилактических мероприятий, могут изучаться в рамках разных дисциплин, актуальным является изучение потребностей в дополнительных знаниях по аспектам антинаркотической политики.

Цель исследования – изучить информационные потребности в вопросах борьбы с наркоманией студентов 1 курса, оценить потребность в дополнительной информации по отдельным аспектам антинаркотической политики.

Материалы и методы исследования. Был проведен опрос 100 студентов 1 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России. Респондентами оценивалась степень востребованности изучения ими каждой темы, составляющей определенный раздел антинаркотической политики и науки о профилактике наркомании, по 10-балльной шкале. При обработке данных определялись мода и доли респондентов, давших различные оценки, по каждой теме (экстенсивные показатели). Для оценки степени разнообразия ответов использован коэффициент вариации. Данная методология ранее применялась для изучения информационно-образовательных потребностей врачей [1] и представителей общественных организаций [2].

Результаты и их обсуждение. На основании моды наиболее востребованными темами следует назвать зарубежный опыт, иностранное законодательство в сфере борьбы с незаконным употреблением ПАВ и эпидемиология ($M_o=10$) (таблица 1). Далее в порядке убывания следуют оценка качества профилактики, признаки употребления психоактивных веществ и просветительская работа ($M_o=8$). Более низкий уровень потребности получен в отношении тем о государственной поддержке проектов и программ в сфере профилактики незаконного употребления психоактивных веществ, международном сотрудничестве в антинаркотической сфере, а также тема касаемая правовой базы и государственных программ профилактики незаконного употребления психоактивных веществ ($M_o=6$) и социальных программ, направленных на противодействие факторам риска и предпосылкам наркотизации ($M_o=5$).

Таблица 1.

Обобщенные оценки потребности в дополнительных знаниях по отдельным аспектам антинаркотической политики и профилактики незаконного употребления ПАВ

Виды информации	Мода	Коэффициент вариации
Зарубежный опыт	10	38,3%
Эпидемиология	10	44,4%
Оценка качества профилактики	8	41,3%
Признаки употребления ПАВ	8	33,3%
Просветительская работа	8	35,7%
Законодательство в сфере оборота ПАВ	7	37,6%
Диагностика в наркологии	7	31,2%
Патогенез	7	29,8%
Правовые ограничения в отношении больных	7	36,6%
Реабилитация	7	35,8%
Факторы риска наркотизации	7	36,0%
Государственная поддержка инициативных проектов	6	34,4%
Международное сотрудничество	6	39,9%
Правовая база профилактики наркомании	5	40,8%

Ответы студентов на вопросы о степени востребованности изучения ими каждой темы характеризуются высокой степенью разнообразия ($C_v > 20\%$). При этом наибольший разброс мнений получен в отношении дополнительных знаний по распространенности незаконного употребления психоактивных веществ в России и в мире ($C_v=44,4\%$), а также в информации по оценке качества профилактической работы ($C_v=41,3\%$). Более

низкие показатели разнообразия получены по таким аспектам антинаркотической политики, как диагностика в наркологии ($C_v=31,2\%$) и механизмы и последствия вредоносного действия отдельных видов психоактивных веществ ($C_v=29,8\%$).

Ответы в 7 – 10 баллов составили наибольшую долю оценок по вопросам диагностики в наркологии (69%), признакам употребления ПАВ (65%) и правовых ограничений в отношении больных (60%) (рис. 1).

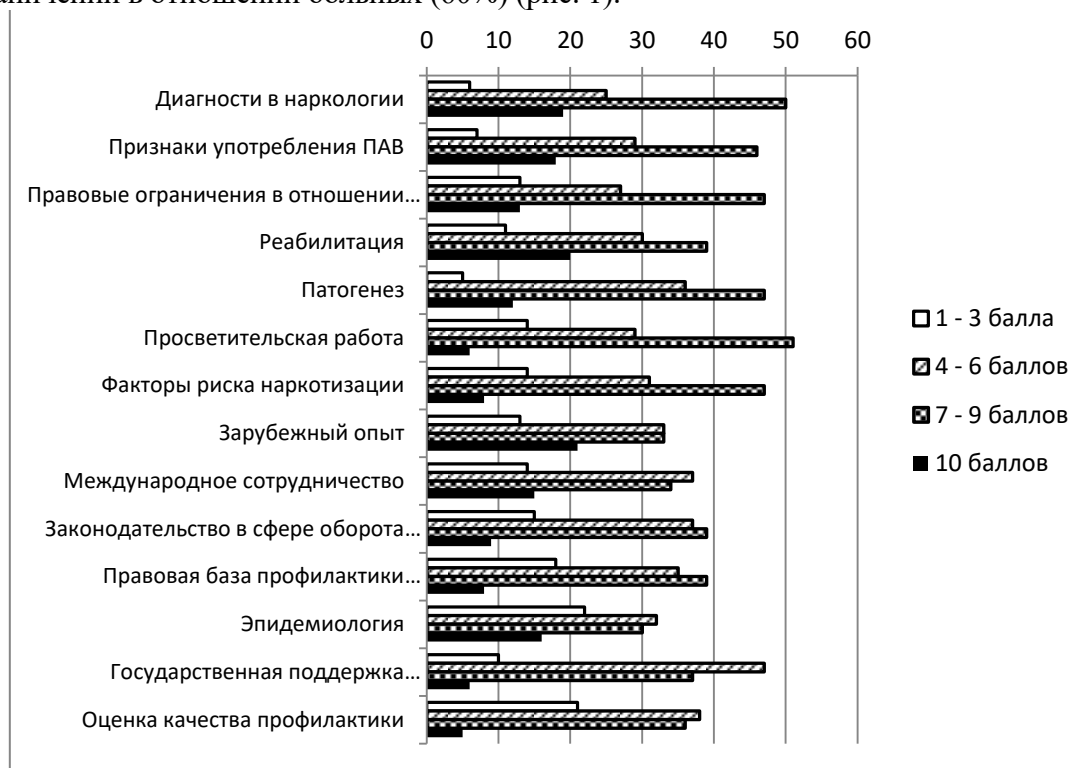


Рис. 1. Распределение оценок востребованности тем и разделов

Мнение о востребованности на уровне ниже среднего преобладающей позицией ни по одному из разделов не стало. При этом максимальная доля оценок в 1 – 3 балла получена в отношении эпидемиологии наркотических заболеваний, официального контроля качества профилактики, правовых вопросов борьбы с наркопреступностью и профилактики наркотизации.

Заключение. Наиболее востребованы студентами 1 курса темы диагностики в наркологии, признаки употребления психоактивных веществ, правовые ограничения в отношении больных, реабилитация, патогенез, просветительская работа, факторы риска наркотизации, зарубежный опыт антинаркотической деятельности и международное сотрудничество. К маловостребованным тематикам могут быть отнесены вопросы государственной поддержки инициативных проектов и оценка качества профилактики

1. Ластовецкий А.Г., Тимошилов В.И. Оценка информационно-образовательных потребностей в подготовке актива волонтерского антинаркотического движения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2018. Т. 41. № 3. С. 449-456.
2. Тимошилов В.И., Сидоров Г.А. Информационно-образовательные потребности организаторов профилактики наркопредрасположенности молодежи // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т. 19. № 1. С. 86-89.
3. Симоненко А.И. Деятельность молодежных представительств образовательных организаций Курской области // Материалы V междунар. научно-практической конференции, посвященной 100-летию системы дополнительного образования детей. - Курск: ЗАО "Университетская книга", 2018. - С. 531-535.
4. Иванец, Н.Н. Психиатрия и наркология /Н.Н. Иванец, Ю.Г. Тюльпин, В.В. Чирко, М.А. Кинкулькина. — Москва: 2006.
5. Некипелова Л.А. Профилактическая антинаркотическая деятельность негосударственных организаций // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. - 2012. - №3. - С. 225-228

Хасанов А.Р.

Динамика раневого процесса при воздействии на ткань ультразвукового хирургического инструмента

ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» МО РФ
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/lj-03-2019-123

idsp: ljjournal-03-2019-123

Аннотация

Статья посвящена изучению динамики раневого процесса при воздействии на ткань ультразвукового хирургического инструмента. Проведено визуальное наблюдение за течением раневого процесса при воздействии на ткань печени и легкого ультразвукового хирургического инструмента на кафедре топографической анатомии и оперативной хирургии Военно-медицинской академии. Оценивались: послеоперационная рана, регенерация ткани на 7-е и 14-е сутки, визуально и с помощью гистологического исследования. При использовании ультразвукового хирургического инструмента глубина некроза и повреждения ткани значительно меньший, чем при использовании других методов, а также начинается более ранняя фаза регенерации и ремоделирования тканевых элементов.

Ключевые слова: раневой процесс, ультразвуковой инструмент, рана, регенерация.

Abstract

The article is devoted to the study of the dynamics of wound process under the influence of ultrasonic surgical instrument on the tissue. Visual observation of the course of the wound process when exposed to the liver tissue and light ultrasound surgical instrument at the Department of topographic anatomy and operative surgery of the Military medical Academy. Evaluated: postoperative wound, tissue regeneration on the 7th and 14th day, visually and with the help of histological examination. When using an ultrasonic surgical instrument, the depth of necrosis and tissue damage is much smaller than when using other methods, and an earlier phase of regeneration and remodeling of tissue elements begins.

Key words: wound process, ultrasonic instrument, wound, regeneration.

Актуальность исследования обусловлена внедрением в клиническую практику новых высокоэнергетических хирургических инструментов [1, 6].

Рана – нарушение целостности кожи и слизистых оболочек на всю их толщину, часто и органов, вызванных механическим воздействием [2, 7]. Особенности патогенеза в зависимости от ранящего агента дали понятия об ожоговой, огнестрельной, колотерезанной и других видов ран [3, 4].

Ультразвук – это особый повреждающий фактор с частотой свыше 20 кГц, который нуждается в изучении. Однако известно, что УЗ-хирургический инструмент работает с частотой 20-60 кГц при направленном использовании [5].

УЗ-инструмент обладает следующими особенностями:

— Объем некроза значительно меньший, чем при использовании иных методов.

— После повреждения наступает более ранняя фаза регенерации [1].

Цель: Оценить степень повреждения тканей, наносимого ультразвуковым хирургическим инструментом и возможности их регенерации.

Материалы и методы.

Проведено визуальное наблюдение за течением раневого процесса при воздействии на ткань печени и легкого экспериментального животного ультразвукового хирургического инструмента на кафедре топографической анатомии и оперативной хирургии Военно-медицинской академии.

Оценивались: послеоперационная рана, регенерация ткани на 7-е и 14-е сутки, визуально и с помощью гистологического исследования.

Исследование одобрено независимым этическим комитетом. Выполнено с соблюдением международных требований и правил работы с экспериментальными животными.

Результаты и их обсуждение.

Раневой процесс при ультразвуковом рассечении печени.

1. Нанесение раны на паренхиму печени УЗ-хирургическим инструментом с частотой 55 кГц.

Поверхность разреза покрыта спекшимся слоем, имеющим большое количество микрополостей. Окружающие их гепатоциты резко деформированы. Переход между спекшейся и паранекротической зоной – нечеткий. Признаки повреждения: кровоизлияния в паравазальную соединительную ткань, разрушение сосудистой стенки. Гепатоциты в зоне коагуляции полностью разрушены. В более дальнем удалении гепатоциты не повреждены.

Через 2-е суток поверхность разреза покрылась тонким слоем фибрина. Далее спеченный край с полостями и зонами коагуляционного некроза. Отмечается разрушение некротических тканей, умеренная лейкоцитарная инфильтрация, в кровеносных сосудах – тромбозы. На границе между погибшей и функциональной части гепатоцитов имелся демаркационный пояс.

2. Регенерация ткани печени при воздействии УЗ-хирургического инструмента с частотой 55кГц (7 сутки).

В ультразвуковой ране через 7 суток происходили активные процессы обособления функциональной паренхимы от погибших участков. При этом отмечалась умеренная лейкоцитарная воспалительная реакция. Грануляционная ткань окружала зону некроза и проросла внутрь, совмещая процесс утилизации погибших тканей с субституцией. Количество митотически делящихся клеток оставалось не слишком велико.

3. Регенерация ткани печени при воздействии УЗ-хирургического инструмента частотой 55кГц (14сутки).

Через 14 суток ультразвуковая рана характеризовалась наличием разошедшихся раневых поверхностей, покрытых золотистым полупрозрачным струпом, вокруг них имелся тонкий край белесоватого цвета – участки развития соединительной ткани. Локальных воспалительных признаков нет, участки некротических масс резорбировались.

Раневой процесс при ультразвуковом рассечении легкого.

1. Нанесение раны на паренхиму легкого УЗ-хирургическим инструментом частотой 55кГц.

Спеченный край в связи с альвеолярным строением легкого выглядел как более или менее уплотненные напластования гомогенных пластин спеченного межклеточного вещества, которые ко 2-м суткам инфильтрированы лейкоцитами. Глубже находится зона некроза. Сосуды этой области тромбованы. В зоне вентиляционных и перфузионных нарушений наблюдалось полнокровие сосудов, спазм бронхиол. При этом значительного нарушения альвеолярного строения легкого и избыточной воздушности не зафиксировано.

2. Регенерация ткани легкого при воздействии УЗ-хирургического инструмента частотой 55кГц (7 сутки).

Через 7 суток область раневого канала заполнена организующимся фибрином. Грануляционная ткань участвует в резорбции сохранившихся участков спеченного края. Зона коагуляционного некроза разрыхлена, инфильтрирована макрофагами. Отмечалось развитие признаков регенерации паренхимы. Параллельно этому процессу со стороны глубже лежащих отделов продолжалась резорбция кровоизлияний, что приводило к очищению альвеол, восстановлению их воздушности – пневматизации. Так же в той же области происходила пролиферация клеточных элементов реактивно измененной соединительной ткани. Процесс очищения так же происходил в бронхах и бронхиолах, сопровождаемый активной пролиферацией многоядерного бронхиального эпителия.

3. Регенерация ткани легкого при воздействии УЗ-хирургического инструмента частотой 55кГц (14 сутки).

Спустя еще неделю в ультразвуковой ране наблюдалась фаза ремоделирования регенерата. Фрагменты некротических тканей сохранены в виде тонкой полоски, со всех сторон окруженной перестраивающейся грануляционной тканью. Формирующийся соединительнотканый рубец включал в себя большое количество кровеносных сосудов, а также бронхиол и мелких бронхов. В нижележащей легочной паренхиме завершалась резорбция кровоизлияний и восстановление воздушности легочной ткани, что обуславливало хороший прогноз по включению поврежденного участка органа в газообмен.

Вывод.

При использовании УЗ-хирургического инструмента глубина некроза и повреждения ткани значительно меньше, чем при использовании других методов, а также начинается более ранняя фаза регенерации и ремоделирования тканевых элементов.

1. Прокофьев Д.В., Деев Р.В., Денисов А.В., Носов А.М., Демченко К.Н., Чипизубов Н.И. К вопросу о повреждении костной ткани высокоэнергетичными повреждающими факторами взрывной природы // В книге: Материалы Всероссийской научной конференции "Современные проблемы гистологии и патологии скелетных тканей" Под ред. Р.В. Деева. 2018. С. 103-105.
2. Данилов Р.К., Гололобов В.Г., Григорян Б.А., Одинцова И.А., Русакова С.Э., Слуцкая Д.Р., Хилова Ю.К. Гистогенетические основы раневого процесса // Морфология. 2009. Т. 136. № 4. С. 47-48.
3. Данилов Р.К. Раневой процесс: гистогенетические основы. СПб., ВМедА, 2008. 379 с.
4. Зеленина Н.В., Марьянович А.Т., Цыган Н.В. Гуморальная регуляция апоптоза // В книге: Программированная клеточная гибель. Апоптоз и регенерация нейронов при травмах центральной нервной системы Новожилова А.П., Плужников Н.Н., Новиков В.С., Булавин Д.В., Цыган В.Н., Андреева Л.И., Иванова Л.И., Титова М.В., Петрова В.С., Ястребов Д.В., Бахтин М.Ю., Зеленина Н.В., Данилов Р.К., Марьянович А.Т., Малинин В.В., Симоненкова В.А., Пахомов Е.Ю., Мовчан К.Н., Карпищенко А.И., Пастушенко В.Л. и др. Санкт-Петербург, 1996. С. 89-103.
5. Одинцова И.А., Данилов Р.К., Гололобов В.Г., Хилова Ю.К., Русакова С.Э., Комарова А.С. Раневой гистогенез: гистологическая организация и оптимизация процесса // Морфология. 2014. Т. 145. № 3. С. 147.
6. Ятманов А.Н. Совершенствование системы медико-психологического сопровождения обучающихся в вузах Министерства обороны Российской Федерации. Казань: Изд-во «Бук», 2017. 102 с.
7. Ятманов А.Н., Венгерovich Н.Г. Применение биоактивных наноматериалов при раневом процессе // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2011. Т. 6. № 1. С. 228-230.

РАЗДЕЛ XX. БИОЛОГИЯ

Викулова К.В., Исламова А.А.

Оценка воздействия объектов строительства на атмосферный воздух

*Бирский филиал Башкирского Государственного университета
(Россия, Бирск)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-124

idsp: ljjournal-03-2019-124

Аннотация

Строительство считается одним из основных антропогенных факторов, оказывающих большое влияние на окружающую среду. С целью выявления нормативов максимально возможных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу требуется разрабатывать проект предельно допустимых выбросов для будущего предприятия, как на этапе его постройки, так и в период эксплуатации [1, с. 57]. В данной статье представлен пример проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу при строительстве многоэтажного жилого дома. В ходе разработки проекта проведена инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Проведены расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу и анализ результатов расчета. Определена категория предприятия.

Ключевые слова: атмосферный воздух; загрязняющие вещества; предельно допустимый выброс; инвентаризация; объект строительства.

Abstract

Construction is considered one of the main anthropogenic factors that have a great impact on the environment. In order to establish standards for the maximum possible emissions of pollutants into the atmosphere, it is required to develop a project of maximum permissible emissions for the future enterprise, both at the stage of its construction and during operation. The article presents an example of the draft standards for maximum permissible emissions (MPE) of pollutants into the atmosphere during the construction of a residential house. During the development of the project, an inventory of sources of pollutant emissions into the atmosphere was carried out. The calculations of the dispersion of pollutants into the atmosphere and the analysis of the calculation results. The category of the enterprise is determined by the effects of its emissions on atmospheric air.

Keywords: atmospheric air; pollutants; maximum permissible discharge; inventory; construction object.

Качество воздуха в рабочей зоне предприятий, на открытых площадках и за пределами их становится все более основополагающим фактором, характеризующим благосостояние окружающей среды [1, с. 25]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), повышение из года в год концентрации таких загрязняющих веществ, как SO₂, NO₂, CO, пыль и др. на 64,2 % считается предпосылкой увеличения числа соматических заболеваний. Поэтому общество не может позволить себе дальнейшее бесконтрольное загрязнение окружающей природной среды. Единственный выход из этой ситуации - выработка рациональных способов взаимодействия с окружающей природой. Одним из таких способов является нормирование качества окружающей природной среды [1, с. 31].

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – это максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени разрешается данному конкретному предприятию выбрасывать в атмосферу, не вызывая при этом превышения в них предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий [4, с. 57].

Качество атмосферного воздуха оценивается методом сравнения максимальных разовых концентраций с соответствующими разовыми предельно допустимыми концентрациями вредных веществ (ПДКм.р.) [4, с. 63].

Источниками загрязнения атмосферного воздуха в период строительных работ будут являться неорганизованные выбросы вредных веществ в результате работы строительной и дорожной техники; движения автотранспорта, доставляющего конструкции и строительные материалы; сварки полиэтиленовых труб; применения сварочных аппаратов; нанесения лакокрасочных покрытий, образование свалок, строительного мусора.

Максимально-разовые выбросы вредных веществ (г/сек) определены для каждого загрязняющего вещества, исходя из режима работ при максимальной нагрузке оборудования и автотранспорта. При расчете валовых выбросов (т/год) принято среднее время работы технологического оборудования.

Перечень загрязняющих веществ на период строительства представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Загрязняющее вещество		Используемые критерии	Значение критерия мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04000	3	0,020250	0,024352
143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01000	2	0,000782	0,001186
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДКм/р	0,20000	3	0,011219	0,009636
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДКм/р	0,40000	3	0,000063	0,000042
0328	Углерод (Сажа)	ПДКм/р	0,15000	3	0,000047	0,000026
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	0,000088	0,000054
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	0,017306	0,025799
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,02000	2	0,000638	0,000808
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р	0,20000	2	0,002807	0,003557
616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	ПДК м/р	0,20000	3	0,065547	0,256384
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5,00000	4	0,000486	0,000406
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		0,000132	0,000078
2750	Сольвент нафта	ОБУВ	0,20000		0,008939	0,043250
752	Уайт-спирит	ОБУВ	1,00000		0,016619	0,079068
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00000	4	0,021000	0,084000
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	0,026740	0,096479
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,30000	3	0,001191	0,001509
Всего веществ : 17					0,193855	0,626634
в том числе твердых : 6					0,051818	0,127109
жидких/газообразных : 11					0,142037	0,499525
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6046	(2) 337 2908					
6053	(2) 342 344					
6204	(2) 301 330					
6205	(2) 330 342					

Для проведения расчетов рассеивания загрязняющих веществ в околосземном слое атмосферы были приняты расчетные (контрольные) точки (таблица 2). Согласно п.2.2 СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест в жилой зоне и на других территориях проживания» в местах массового отдыха населения должны соблюдаться 0,8 ПДК. Контрольные точки приняты на местности и на границе жилой зоны.

Таблица 2.

Расчетные точки

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	X	Y			
1	58,00	60,00	2	точка пользователя	точка на местности
2	128,00	102,00	2	точка пользователя	точка на местности
3	200,00	70,00	2	точка пользователя	точка на местности
4	180,00	0,00	2	точка пользователя	точка на местности
6	60,00	-30,00	2	точка пользователя	точка на местности
8	20,00	30,00	2	точка пользователя	точка на местности
5	98,00	-23,00	2	на границе жилой зоны	угол жилого дома
7	55,00	-4,00	2	на границе жилой зоны	угол строящегося жилого дома

Расчеты рассеивания выбросов загрязняющих веществ в околосземном слое атмосферы показали, что при самых неблагоприятных условиях (опасных скоростях и направлениях воздушных масс) максимально возможные уровни загрязнения атмосферного воздуха на границы жилой зоны составляют:

- 0,66 ПДК по диоксиду азота;
- 0,57 ПДК по оксиду углерода;
- 0,43 ПДК по группам суммации (серы диоксид; азота диоксид).

Максимально возможные уровни загрязнения атмосферного воздуха на границы строительной площадки составляют:

- 0,58 ПДК по диоксиду азота;
- 0,56 ПДК по оксиду углерода;
- 0,38 ПДК по группам суммации (серы диоксид; азота диоксид).

Согласно итогам расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в контрольных точках на границе жилой зоны на период возведения объекта уровень загрязнения атмосферного воздуха будет соответствовать гигиеническим нормативным требованиям, в том числе и на территории ближайших жилых домов и территории строящегося жилого дома.

По степени воздействия выбросов на атмосферный воздух предприятия делятся на 4 категории.

Исходные данные и результаты расчета категории предприятия представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Определение категории предприятия по воздействию его выбросов на атмосферный воздух

Загрязняющее вещество		Суммарный выброс т/год	Расчетные параметры	
код	наименование		Kj	Gj
1	2	3	4	5
Загрязняющие вещества:				
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,024352	0,6088000	0,3586
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,001186	1,1860000	0,5543
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,009636	0,2409000	0,6567
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,000042	0,0007000	0,0002
0328	Углерод (Сажа)	0,000026	0,0005200	0,0000

0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,000054	0,0010800	0,0001
0337	Углерод оксид	0,025799	0,0085997	0,0124
0342	Фториды газообразные	0,000808	0,1616000	0,2259
0344	Фториды плохо растворимые	0,003557	0,1185667	0,0994
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,256384	1,2819200	2,3215
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,000406	0,0002707	0,0000
2732	Керосин	0,000078	0,0000650	0,0000
2750	Сольвент нафта	0,043250	0,2162500	0,3166
2752	Уайт-спирит	0,079068	0,0790680	0,1177
2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,084000	0,0840000	0,1487
2902	Взвешенные вещества	0,096479	0,6431933	0,3788
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0,001509	0,0150900	0,0281
Группы веществ, обладающих эффектом суммации:				
6046	Углерода оксид и пыль цементного производства			0,0485
6053	Фтористый водород и плохо растворимые соли фтора			0,3253
6204	Азота диоксид, серы диоксид			0,4292
6205	Серы диоксид и фтористый водород			0,1256

Расчет категории предприятия выполнен в соответствии с документом: "Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. (Дополненное и переработанное), АО НИИ Атмосфера", СПб., 2012.

Итоговые расчетные параметры:

Параметр $G_{пр}$ (для предприятия) соответствует наибольшему из всех G_i по всем режимам и веществам (группам суммации веществ):

$$G_{пр} = \text{МАХ}(G_i) = 2,3214506$$

Параметр

$$K = \text{СУММА}(K_i) = 4,6466233$$

Так как одновременно выполняются условия: $G_{пр} > 1$ и $K \leq 10000$, предприятие относится к категории 2.

Таким образом, можно сделать вывод, что в период проведения строительных работ происходит временное загрязнение окружающего воздуха за счет работы автомобильного транспорта, машин и устройств, а также отдельных видов строительномонтажных работ.

Строительство объекта будет сопровождаться выбросами загрязняющих веществ в воздушное пространство от технологического оборудования. Результаты расчетов показали, что загрязнение атмосферы по всем веществам не превысит ПДК м.р.

Исходя из выше изложенного, влияние проектируемых сооружений на окружающую среду считается допустимым.

1. ГОСТ 17.2.3.02-2014. Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями: утв. ОАО "НИИ Атмосфера", 2014. – 290 с.
2. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. - Л., 1990. – 159 с.
3. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). — СПб.: ОАО "НИИ Атмосфера", 2012. – 163 с.
4. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе: утв. Мин-вом природных ресурсов и экологии Рос. Федерации 06.06.2017. - Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 109 с.
5. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух: утв. ОАО "НИИ Атмосфера", СПб., 2015 г. – 127 с.
6. Расчётные методики, допущенные в 2018 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. – СПб: АО «НИИ Атмосфера», 2017. – 250 с.
7. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятия. - М., 1990. – 345 с.

Полещук Т.Н.

Биологическая продуктивность белого гриба (*Boletus edulis* f. *quercicola* Vassilk) в леспедцевом дубняке южного Приморья

ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН
(Россия, Владивосток)

doi: 10.18411/lj-03-2019-125

idsr: ljjournal-03-2019-125

Аннотация

Биологическая продуктивность многих видов шляпочных грибов их распространение в различных типах дубовых лесов изучены еще недостаточно. Нами определены сроки появления и урожайность *Boletus edulis* f. *quercicola* Vassilk в леспедцевом типе леса. Для проведения фенологических наблюдений и определения биологической продуктивности были заложены две пробных площади (50x50 м). Установлено, что разнообразие климатических условий Уссурийского и Октябрьского районов южного Приморья обеспечивает различные фенологические сроки развития плодовых тел в одном и том же фитоценозе с интервалом 5-7 дней. Сроки начала и окончания плодоношения белого гриба зависят от текущих погодных условий. Умеренные осадки в конце июня начале июля способствуют более раннему массовому появлению плодовых тел. Напротив, сильные проливные дожди в августе приводят к снижению биологической продуктивности грибной массы под пологом дубовых фитоценозов. Определено, что биологическая продуктивность белого гриба в леспедцевом типе леса в Октябрьском районе выше, чем в Уссурийском районе и в среднем составляет 120 и 70 кг/га, соответственно.

Ключевые слова. Белый гриб, сроки развития, биологическая продуктивность.

Abstract

Biological productivity of many species of fungi their distribution in different types of oak forests have not been studied enough. We have determined the timing of appearance and yield of *Boletus edulis* f. *quercicola* Vassilk is in the woodland type. Two sample areas (50x50 m) were laid down for phenological observations and determination of biological productivity. It is established that the variety of climatic conditions of the Ussuri and Oktyabrsky regions of southern Primorye provides different phenological terms of development of fruit bodies in the same phytocenosis with an interval of 5-7 days. The timing of the beginning and end of fruiting of the white mushroom depends on the current weather conditions. Moderate precipitation at the end of June in early July contribute to the earlier mass appearance of fruit bodies. on the Contrary, heavy rains in August lead to a decrease in the biological productivity of the mushroom mass under the canopy of oak phytocenoses. Determined that the biological productivity of boletus edulis in lespedeza forest type in the Oktyabrsky district are higher than in the Ussuri region and on the average is 120 and 70 kg/ha, respectively

Keywords. White mushroom, terms of development, biological productivity.

Введение

Белый гриб имеет обширный географический ареал, произрастая на всех материках, за исключением Южной Америки и Австралии. В России он известен от Кольского полуострова до Закавказья и от Карпат до Чукотки. Но в пределах своего ареала он распространен чрезвычайно неравномерно как в отношении встречаемости, так и обилия. На Дальнем Востоке белый гриб произрастает в Амурской области – Зейский, Тыгдинский и Шимановский районы, окрестности станции Урил, в 70 км к юго-западу от г. Свободный, а также в окрестностях г. Николаевск на Амуре; Магаданская область – окр. г. Магадан. Отмечен белый гриб на Южном Сахалине [1].

Биологический запас грибов в Дальневосточном регионе ориентировочно оценивается в 500 тыс. т. Производственный урожай составляет 150 тыс.т, на долю расчетного сбора приходится около 60 тыс. т. Среднегодовые заготовки в 1980-е годы составляли около 1 тыс. т, из них на Приморский край и Сахалинскую область приходилось более половины. В 1990-е годы заготовки грибов упали до 170 т. Для собственных нужд население собирает грибов во много раз больше, чем поступает их в заготовки [2].

В Приморском крае белый гриб встречается главным образом в производных дубовых и дубово-березовых лесах, несколько меньше его в кедрово-широколиственных и, по-видимому, очень редко или совсем нет в высокогорных елово-пихтовых лесах. Область распространения белого гриба в Приморском крае достаточно обширна – от Хасанского района на юге, до бассейна реки Бикин на севере. Наиболее часты и обильны урожаи белого гриба бывают в Уссурийском, Михайловском, Хорольском, Октябрьском, Надежденском и Хасанском районах Приморья. Определяющим фактором его распространения является обязательное наличие древесно-кустарниковой растительности, состоящей из дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), берез даурской (*Betula davurica* Pall.) и маньчжурской (*B. manshurica* Regel), а также разреженного подлеска сформированного леспедецей двуцветной (*Lespedeza bicolor* Turcz.) и лещиной разнолистной (*Corylus heterophylla* Fish. Ex Trautv.).

Биологическая продуктивность многих видов шляпочных грибов их распространение в различных типах дубовых лесов изучены еще недостаточно. Отсюда цель данной работы - определить сроки появления и урожайность белого гриба дубовой формы в леспедецевом типе леса.

Материалы и методы исследования

Белый гриб, форма дубовая (*Boletus edulis* f. *quercicola* Vassilk) относится к порядку Трубоччатые *Boletales*, семейству *Boletaceae*, роду Болетус, Боровик (*Boletus* Bull.) [3]. Шляпка в диаметре 10-22 см., тонко-войлочная, желто-бурая, темно-каштаново-бурая и красновато-бурая. Трубочки у молодых белые, у зрелых - желтые, оливково-бурые. Ножка 7-12см длины и 2-5 см в диаметре, бледно-бурая с хорошо выраженной, почти такого же цвета сеточкой до основания ножки, с крупными удлиненными ячейками. Мякоть белая, не изменяющая цвета ни на срезе, ни при высыхании [4].

Для проведения фенологических наблюдений за развитием плодовых тел и определения биологической продуктивности белого гриба в леспедецевом типе леса было заложено 2 пробных площади (50x50 м). При этом руководствовались тем, чтобы пробная площадь была вполне типичной и на всем своем протяжении однородной. Закладку пробных площадей проводили по общепринятым в таксации и лесоустройстве методикам [5,6,7]. После описания типов леса приступали к определению урожайности белого гриба по разработанной для этой цели методике [8]. По углам и в центре каждой пробной площади закладывали 5 крупных учетных площадок размером 4x5м. На учетных площадках на уровне почвы срезали плодовые тела белого гриба. При сборе грибов отмечали все особенности их произрастания. Учетные работы проводили в период основного роста, интервал между сборами грибов определяли исходя из срока достижения товарной спелости плодовых тел. Обычно в наших условиях он составляет в среднем 3-5 дней, а в период слабого плодоношения 6-8 дней.

Результаты и их обсуждение

Учетные работы по определению сроков развития и биологической продуктивности белого гриба проводили в течение 2015-2018 гг. на пробных площадях, заложенных в Уссурийском (ПП-1) и Октябрьском (ПП-2) районах.

Леспедецевый дубняк, наиболее часто встречающийся тип дубовых лесов в условиях южного Приморья. Обычно он распространен на пологих и крутых южных склонах, отмечен по речным террасам, рёлкам и увалам. Почвы бурые лесные, маломощные, скелетные. Подзолистый процесс выражен слабо. Данный тип леса характеризует пробная площадь (ПП-1), расположенная на слабо покатом юго-западном склоне 1°-2° , 96 м над уровнем моря, N- 43° 41', E- 132° 08'. Древоостой одноярусный, смешанного происхождения, возраст 60 лет, высота 15 м, диаметр 14 см, сомкнутость 0,5, производительностью III класса бонитета, имеет запас 136 м³. В составе древоостоя преобладает дуб монгольский (80%) с примесью березы маньчжурской (20%). В подлеске доминирует леспедеца двуцветная. Травяной покров не всегда постоянен, но наиболее часто встречаются осока уссурийская (*Carex ussuriensis* Kom.), марьянник розовый (*Melampyrum roseum* Maxim.), подмаренник даурский (*Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb.) и вика однопарная (*Vicia unijuga* A.Br.). Широко распространены различные виды *Carex*.

Вторая пробная площадь расположена в нижней части южного склона 3°, 131 м над уровнем моря, N- 43° 52', E- 132° 35'. Состав древоостоя: 9Д1Бд, ед Бм. Средний возраст 70 лет, полнота 0,3, высота 10 м, средний диаметр 25 см, производительностью IV класса бонитета, имеет запас 60 м³/га. Подлесок редкий, групповой, размещен по площади неравномерно, высотой от 0,5 до 1 м. В основном представлен леспедецей двуцветной. Видовой состав сходен с напочвенным покровом первой пробной площади. Помимо вышеперечисленных видов, в травяном покрове на второй пробной площади отмечены хлорант японский (*Chloranthus japonicus* Siebold.) , ландыш (*Convallaria keiskei* Mig.) и орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.).

В последней декаде июля 2015 г. на пробной площади (1) нами было отмечено единичное появление грибов из семейства болетусовых (белый гриб, дубовик (*Boletus luridus* Fr.), подосиновик (*Leccinum aurantiacum* S.F.Gray.), подберезовик (*Leccinum scabrum* (Fr.) S.F.Gray.)). После грозных дождей, прошедших с 30 июля по 13 августа, произошло заметное увеличение численности белого гриба. На пробной площади было зарегистрировано 50 шт. плодовых тел. Максимальная биологическая продуктивность на 14-18 августа составляла в среднем 15 кг/га.

В леспедецевом дубняке расположенном в Октябрьском районе на пробной площади 21 августа было зафиксировано 511 экземпляров белого гриба. Урожайность в пересчете на 1 га была около 96 кг. Обильные ливневые дожди в период с 26 по 30 августа привели к значительному переувлажнению почвы, что в конечном итоге прервало образование плодовых тел под пологом дубовых лесов.

В результате маршрутных обследований леспедецевых дубняков и неоднократных ревизий пробных площадей можно констатировать, что вегетационный период 2016 года был неурожайным на представителей рода *Boletus* Bull. В 2017 г. после прошедших умеренных дождей 22 июля на пробной площади(2), расположенной недалеко от с. Заречного Октябрьского района, нами отмечено начало появления белого гриба. Массовое образование плодовых тел было зарегистрировано 1 августа, биологическая продуктивность в этот период составила 120 кг/га. Напротив, совершенно иная ситуация в отношении биологической продуктивности сложилась на пробной площади (1) в леспедецевом типе леса в условиях Горнотаежной станции. Фенологические наблюдения, проведенные с первых чисел июля и до последней декады августа, показали полное отсутствие белого гриба в данном фитоценозе.

В 2018 году были продолжены исследования по определению продуктивности грибной массы. Начало появления плодовых тел белого гриба на пробной площади(1) зарегистрировано с 20-25 июля, биологическая продуктивность на 1 га составила около 10 кг. Через 5 дней плодоношение закончилось. Второй пик массового появления белого гриба отмечен нами с 18 по 24 августа. Урожайность в данный период составляла в среднем 60-70 кг/га. В тоже время на второй пробной площади в

промежуток времени с 15 по 30 июля плодовых тел не было зафиксировано и лишь только в третьей декаде августа появилось незначительное количество экземпляров белого гриба с общим весом 2,7кг/га.

Заключение

В результате проведенных исследований по определению биологической продуктивности белого гриба в леспедцевом типе леса установлено, что разнообразие климатических условий Уссурийского и Октябрьского районов южного Приморья обеспечивает различные фенологические сроки развития плодовых тел в одном и том же фитоценозе с интервалом 5-7 дней.

Сроки начала и окончания плодоношения белого гриба находятся в непосредственной зависимости от текущих погодных условий. Умеренные осадки в конце июня начале июля способствуют более раннему массовому появлению плодовых тел. Напротив, сильные проливные дожди в августе приводят к снижению биологической продуктивности грибной массы под пологом дубовых фитоценозов.

За данный период наблюдений выявлено, что биологическая продуктивность белого гриба в леспедцевом типе леса в Октябрьском районе выше, чем в Уссурийском районе и в среднем составляет 120 и 70 кг/га, соответственно.

1. Васильков Б.П. Белый гриб (опыт монографии одного вида). М.-Л.: Изд-во Наука, 1966. 132 с.
2. Сухомиров, Г.И. Таежное природопользование на Дальнем Востоке России. Хабаровск: РИОТИП, 2007.- 384 с.
3. Булах Е.М. Грибы лесов Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2015. 404 с. ил.
4. Булах Е.М. За здоровьем – в леса с лукошком. Владивосток: «Русский остров», 2016. 288 с., 386 илл.
5. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.
6. Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесная пром-ть, 1971. 512 с.
7. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
8. Полещук Т.Н., Полещук А.В. Методологические подходы к определению сроков развития и продуктивности съедобных грибов в различных эколого-ценотических условиях Южного Приморья // Вестник КрасГАУ. 2008. Вып. 4. С.159- 162.

Решетников А.Д.

Яйцекладки слепней рода *Hybomitra* и продолжительность эмбрионального развития личинок в Центральной Якутии

*ФГБУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова»
(Россия, Якутск)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-126

idsp: ljjournal-03-2019-126

Аннотация

Слепни рода *Hybomitra* широко распространены в Центральной Якутии и являются крупными по величине кровососущими насекомыми. С целью изучения мест яйцекладок, экологической плодovitости и сроков эмбрионального развития личинок исследования вели в июне 2015 года. Для сбора яйцекладок был выбран один биотоп слепней – аласное озеро в с. Хорообут Мегино-Кангаласского района. Всего нами была собрана 4 яйцекладки. Из найденных яйцекладок 3 были свежими. На аласном озере, то есть над водой, над влажной почвой или на берегу вылупление личинок наблюдалось на 5-8 сутки при средней температуре воздуха +23,0 °С. Количество неразвившихся яиц составило в среднем 47 % в 3 кладках. Следует отметить, что гибель личинок наблюдалась в верхних слоях яйцекладок, где встречались деформированные яйца.

Ключевые слова: Слепни рода *Hybomitra*, яйцекладка, продолжительность эмбрионального развития личинок.

Abstract

Horseflies of the genus *Hybomitra* are widespread in Central Yakutia and are large-sized bloodsucking insects. In order to study the sites of egg-laying, ecological fertility and timing of embryonic development of larvae, the study was conducted in June 2015. For the Horseflies egg-laying, a steppe lake was chosen in the Khoroobut area of the Megino-Kangalassky district. In total, we collected 4 egg-laying. Of the egg-laying found, 3 were fresh. On the steppe lake, that is, above water, above wet soil or on the shore, hatching of larvae was observed for 5-8 days at an average air temperature of +23.0 °C. The number of undeveloped eggs averaged 47% in 3 clutches. It should be noted that the death of the larvae was observed in the upper layers of the egg-laying, where deformed eggs were found.

Keywords: Horseflies of the genus *Hybomitra*, egg-laying, duration of larval embryonic development.

Слепни рода *Hybomitra* широко распространены в Центральной Якутии и являются крупными по величине кровососущими насекомыми, наносящими значительный вред сельскохозяйственным животным [1]. Экологию эмбрионального развития личинок изучали Т.Т. Васюкова, А.И. Барашкова [2, 4-8], однако особенности климатических факторов летнего периода оказывают существенные коррективы в сроках эмбрионального развития личинок слепней.

С целью изучения мест яйцекладок, экологической плодовитости и сроков эмбрионального развития личинок исследования вели в июне 2015 года. Для сбора яйцекладок был выбран один биотоп слепней – аласное озеро в с. Хорообут Мегино-Кангаласского района. Всего нами была собрана 4 яйцекладки. Из найденных яйцекладок 3 были свежими, отложенными самками в день сбора, что подтверждалось ежедневными маршрутными осмотрами растений одного и того же участка, а также внешним видом яйцекладок. Эти яйцекладки были использованы для изучения продолжительности фазы яйца и изучения экологической плодовитости самок (количество отложенных яиц) и смертности личинок при эмбриональном развитии. Процент смертности личинок определяли по соотношению в кладке целых и пустых яиц или вылупившихся личинок. Яйцекладки слепней обнаруживали на нижней стороне листьев касатика щетинистого (*Iris setosa Pall ex Link*), пырея ползучего (*Agropyrum repens (L) Beauv*), осоки безжилковой (*Carex enervis C.A. Mey*) и девясила британского (*Inula briteanica*), находящихся над водой, над влажной почвой или на берегу. Кладки многослойные пирамидальной формы состояли из 3-5 слоев. Количество яиц в одной кладке изменялось от 154 до 512. Только что отложенные яйца слепней рода *Hybomitra* имеют сигаровидную форму с закругленными концами, молочно-белого цвета, гладкой, бесструктурной, блестящей оболочкой. Через 4 дня яйца слепней приобретают синеватый оттенок, затем буреют, чернеют и становятся черными или лаково-блестящими, черно-бурыми. Длина яиц у видов рода *Hybomitra* – $1,6 \pm 0,01$ мм, ширина $0,3 \pm 0,01$ мм. По Н.А. Виоловичу [1] же, у видов рода *Chrysops* длина яйца 1,35-1,5 мм, ширина 0,2 мм и *Hybomitra* – $1,5-1,6 \times 0,25-0,35$ мм; у более крупных видов этого же рода – $1,7-1,8 \times 0,3-0,4$ мм. Только что отложенные яйца у разных родов бывают разных цветов: молочно-белые, беловато-серые, серые, серо-зеленые, кремовые. Через несколько часов или дней цвет яиц приобретает темно-серую, бурю (род *Chrysops*) или черную матово-блестящую или лаково-блестящую окраску (род *Hybomitra*).

С целью выяснения продолжительности фазы яйца или эмбрионального развития личинок были поставлены опыты со свежими яйцекладками в природных условиях (яйцекладки оставляли на месте и нумеровали) и в лаборатории, где яйцекладки вместе с листом или отрезком растения содержали по одной в

биологических пробирках с небольшим количеством воды на дне по А.С. Лутта [3]. Осмотр яйцекладок проводили ежедневно до вылупления личинок. Кладки в природе осматривали под лупой. После вылупления личинок яйцекладку одну или вместе с личинками фиксировали 70° спиртом и в последующем делали соответствующие подсчеты, ведя препаровку энтомологическими булавками с использованием МБС. В опытах использовано 3 яйцекладок. В результате этих наблюдений установлено, что в лабораторных условиях при средней температуре воздуха +24,0 °С вылупление личинок отмечалось на 4-7 сутки. На аласном озере, то есть над водой, над влажной почвой или на берегу вылупление личинок наблюдалось на 5-8 сутки при средней температуре воздуха +23,0 °С.

В Центральной Якутии в период массовой кладки яиц слепнями, то есть в конце июня – первой половине июля наблюдаются высокие дневные температуры, высокая солнечная радиация и ветры. Поэтому не во всех яйцах завершается формирование личинок. В этот период яйца в верхних слоях кладки погибают. В стадии яйца в период жаркой погоды, сопровождающейся высокой инсоляцией и высыханием растений, численность вида сохраняется за счет яиц нижних слоев яйцекладок.

1. Виолович, Н.А. Слепни Сибири [Текст] / Н.А. Виолович. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1968. – 284 с.
2. Васюкова, Т.Т. Об яйцекладке слепней (Tabanidae) Центральной Якутии [Текст] / Т.Т. Васюкова // Биологические проблемы Севера: тезисы докладов VIII симпозиума. – Апатиты, 1979. – С. 99-100.
3. Лутта, А.С. Слепни (Diptera, Tabanidae) Карелии [Текст] / А.С. Лутта. – Л.: Наука, 1970. – 304 с.
4. Барашкова, А.И. К сезонной динамике численности слепней Северо-Восточной Якутии [Текст] / А.И. Барашкова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения А.С. Бессонова (г. Москва, 20-22 мая 2009 г.). – Москва: Типография Россельхозакадемии, 2009. – Вып. 10. – С. 29-31.
5. Барашкова, А.И. О сезонной динамике лёта слепней Северо-Восточной зоны Республики Саха (Якутия) [Текст] / А.И. Барашкова // Сафроновские чтения: материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной памяти профессора М.Г. Сафронова (г. Якутск, 24-28 ноября 2008-2009 гг.). – Якутск: ГНУ ЯНИИСХ РАСХН, 2010. – С. 5-7.
6. Барашкова, А.И. К экологии слепней (Diptera, Tabanidae) Среднеколымского района Республики Саха (Якутия) [Текст] / А.И. Барашкова // Труды Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии: сборник научных трудов. – Тюмень: Изд-во Вектор Бук, 2010. – Т. 50. – С. 17-19.
7. Барашкова, А.И. Экология слепней (Diptera, Tabanidae), нападающих на крупный рогатый скот лесостепной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова // Научные основы улучшения ветеринарного благополучия и продуктивности сельскохозяйственных животных: сборник материалов Международной научно-практической конференции (г. Кызыл, 14-16 июня 2010 г.). – Абакан: Типография ООО Фирма «Март», 2010. – С. 25-28.
8. Барашкова, А.И. К сезонной активности слепней (Diptera, Tabanidae) заречных районов Якутии [Текст] / А.И. Барашкова // Энтомологические исследования в Северной Азии: материалы VIII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока с участием зарубежных ученых (г. Новосибирск, 4-7 октября 2010 г.). – Новосибирск: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – С. 322.

Шакирова А.Д., Исламова А.А.

Оценка степени загрязнения почвы на территории асфальтобетонного завода

*Бирский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
(Россия, Бирск)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-127

idsp: ljjournal-03-2019-127

Аннотация

В данной статье рассматривается загрязнение почв тяжелыми металлами на территории асфальтобетонного завода. Оценка техногенного воздействия выбросов асфальтобетонного завода на основные химические и физические показатели почв дана на основании лабораторных исследований. Накопление тяжелых металлов в техногенных

условиях изучали с помощью сопоставления свойств загрязненных почв с предельно допустимой концентрацией.

Ключевые слова: почва, асфальтобетонный завод, тяжелые металлы, нефтепродукты, хлорид-ионы.

Abstract

This article deals with the contamination of soils by heavy metals in the territory of the asphalt plant. Assessment of the technogenic impact of asphalt plant emissions on the main chemical and physical soil indices is given on the basis of laboratory studies. Accumulation of heavy metals in technogenic conditions was studied by comparing the properties of contaminated soils with the maximum allowable concentration.

Keywords: soil, asphalt concrete factory, heavy metals, petroleum products, chloride ions.

При мониторинге почвы важно оценить содержание в ней как естественных, так и чужеродных элементов и соединений (ксенобиотиков). Оценку степени загрязнения почвы химическими элементами проводят методом сравнения уровня содержания элемента в почве с предельно допустимой концентрацией. Отображая объективные закономерности связи организмов с токсикантами почвы, предельно допустимая концентрация позволяет предотвратить негативное влияние химических элементов на здоровье человека и на среду обитания организмов, прогнозировать возможные загрязнения, сохранить барьерную функцию почвы [1].

Основным критерием эколого-гигиенической оценки загрязнения почвы опасными веществами является предельно допустимая концентрация (ПДК) химических веществ в почве. Предельно допустимая концентрация представляет собой комплексный интегральный показатель безвредного содержания химических соединений в почве, которая за определенное время воздействия не влияет на здоровье человека и его потомство, а также на компоненты экосистемы и природное сообщество в целом. При этом каждый из путей воздействия оценивается количественно с обоснованием допустимого уровня содержания веществ по каждому показателю вредности. Наименьшее из обоснованных уровней содержания является лимитирующим и принимается за ПДК вещества, так как отражает наиболее уязвимый путь воздействия данного токсиканта [2].

Асфальтобетонные заводы (АБЗ) – это специализированные производственные предприятия, предназначенные для приготовления асфальтобетонных смесей, применяемых в отрасли дорожного хозяйства, строительства и ремонта слоев асфальтобетонного покрытия. Предприятия дорожного хозяйства создают определенную угрозу окружающей среде, т.к. являются источниками выбросов вредных веществ в окружающую среду таких как, неорганическая пыль, бенз(а)пирен, окислы азота, серы, углерода, полиароматические углеводороды (ПАУ) и т.д. [3].

В атмосферу выбросы от предприятий дорожного хозяйства поступают через трубы, как и от любых других заводов, в воздухе эти выбросы образуют аэрозольные облака, из которых выпадают твердые частицы под воздействием диффузионного механизма и стоковских сил. Твердые частицы, относимые к пассивным выбросам, образуют в воздухе взвешенные вещества – аэродисперсные системы, в которых твердые или жидкие частицы находятся во взвешенном состоянии в воздухе [4].

Асфальтобетонный завод также имеет существенное влияние на почвенную среду. К наиболее негативно влияющим химическим элементам, подвергающим почву деградации, являются тяжелые металлы. Они имеют свойство накапливаться в почвенном слое и мигрировать на большие расстояния. Тяжелые металлы способны менять некоторые свойства почвы, особенно биологические. Вследствие всего этого ухудшается экологическое равновесие флоры и фауны, изреживается растительный покров, возникает ветровая и водная эрозии, а в результате эрозии происходит снижение плодородия почв [6].

Загрязнение окружающей среды в районе АБЗ некоторыми тяжелыми металлами в существенной степени обусловлено спецификой технологического процесса и особенностями состава сырья и материалов (нефтебитумов, минеральных и песчано-гравийных смесей, мазута, дизельного топлива и др.) Асфальтобетонная смесь, получаемая из нефти, является потенциальным источником загрязнения почвы тяжелыми металлами [5]. При загрязнении почвы нефтепродуктами меняется ее физические свойства, приводя к нарушению поступления воды, питательных веществ, перекрыванию доступа воздуха, что приводит к торможению роста, развития растений и их гибели. Для почв, загрязненных нефтепродуктами характерны низкие значения гигроскопической влажности, водопроницаемости, влагоемкости по сравнению с фоновыми аналогами [7].

Наличие в составе почвы хлорид-ионов – обязательный фактор, так как они играют важную роль в обменных процессах растений, они встречаются в разных формах солей магния, кальция, натрия и т.д. Однако в больших количествах хлорид-ионы имеют негативное воздействие, это проявляется в первую очередь на растительных сообществах. Например, ухудшение роста и развития, позднее и неравномерное распускание листьев, усыхание и опадение. Также агрессивное действие хлоридов наблюдается на сооружениях дорожных конструкций, в частности, активизируется процессы коррозии [8].

Цель исследования - определение степени загрязнения почвы на территории асфальтобетонного завода в Кигинском районе Республики Башкортостан.

В целях определения степени техногенного воздействия асфальтобетонного завода на почвенный покров, нами было отобрано методом конверта по 5 образцов почвы с контрольных точек территории асфальтобетонного завода глубиной до 20 см. Отобранная проба почвы была исследована в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды при Бирском филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет».

Наиболее полная информация о влиянии тяжелых металлов, нефтепродуктов и хлорид-ионов на почву представлена в исследовании, проведенном нами ранее [9]. По результатам этого исследования было выявлено, что содержание тяжелых металлов низкое и почти не превышает норм ПДК. Однако концентрация ионов меди лишь на 10% ниже ПДК, а никеля на 30%. Предположительным источником поступления в окружающую среду никеля и меди является выхлопные газы устаревшего автотранспорта находящегося на территории завода. Физико-химический анализ почвы показал, что концентрация нефтепродуктов превышает ПДК на 8%, а хлорид-ионов на 26%. Причина большого содержания хлорид-ионов в почве в том, что суспензию технической соли, применяемую в зимнее время для обработки дорожных полотен, готовят на территории АБЗ. Нефтепродукты, как правило, содержатся в составе асфальтобетонных смесей, так как для их производства применяют вязкие и жидкие нефтяные дорожные битумы.

На почву немаловажную роль играет оценка ветрового режима местности, т.к. ветер существенно влияет на последующую преимущественную локализацию токсичных выбросов. Поэтому нами был исследован ветровой режим в районе д. Кургашево Кигинского района, где расположен асфальтовый завод. Анализ данных показал, что для исследованного района преобладающее направление ветра – юго-восточное (22 %), средняя скорость которого составляла – 4,2 м/с, что способствуют переносу выбросов от трубы завода к северо-западу. Наиболее редким было северо-восточное и юго-западное направление ветров – по 1 и 2% [10].

Таким образом, загрязнение почвы в зоне влияния асфальтобетонного завода в основном имеет локальный характер. Самыми значимыми компонентами выбросов рассмотренного предприятия являются пыль и парогазовыделения нефтебитумов, а также наблюдается относительно повышенное поступление в среду обитания некоторых химических элементов и веществ. Подтверждением являются результаты нашего исследования, которые коснулись почвы, прилегающей к Кигинскому асфальтобетонному заводу, где была выявлена слабая степень загрязненности рассматриваемого компонента среды и на момент исследования оказавшаяся незначительно подверженной

техногенному истощению. Это говорит об интенсивном использовании технологических процессов и оборудования, а также о длительной работе предприятия.

На основе проведенных нами исследований можно сделать вывод, что экологическое состояние почвы на территории асфальтобетонного завода требует определенных мероприятий по улучшению состояния, но, в целом, оценка загрязнения почвы выявила не критическое состояние данного компонента среды на момент исследования.

1. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Суяндукоев Я.Т., Рафиков С.Ш., Биктимерова Г.Я. Эколого-гигиеническая оценка загрязнения почв территорий отработанных рудников тяжелыми металлами (на примере Башкирского Зауралья) // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. С. 128-136.
2. СанПин 4266-87 Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами [Электронный ресурс]. Введ. с 1999 – 04 – 05. – М.: Минздрав СССР, 2013. Режим доступа: http://standartgost.ru/g/pkey-14293852444/СанПиН_4266-87, свободный.
3. Борисов О.А. Асфальтобетонный завод как источник загрязнения атмосферного воздуха // Экология на предприятии: производственно-практический журнал для экологов. 2013. № 9 С. 49–57.
4. Канищев А.Н. Экологическое воздействие асфальтобетонных заводов на окружающую среду // Научный журнал строительства и архитектуры. 2010. №2. С. 115–120.
5. Янин Е.П. Асфальтовые заводы как источник поступления тяжелых металлов в окружающую среду // Экологическая экспертиза. 2005. № 2. С. 14–20.
6. Глебова И.В., Стифеев А.И. Основные сорбционные параметры распределения ионов свинца в почвах Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 4. С. 34–37.
7. Шамраев А.В., Шорина Т.С. Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды // Вестник ОГУ. 2009. №6(100). С. 642–645.
8. Трубачева Л.В., Слободина В.Ш., Лоханина С.Ю., Калинина Е.Н. Сравнительный анализ титриметрических методов определения содержания хлорид-ионов в почвах // Вестник Удмуртского университета. Серия физика и химия. 2013. №4-2. С. 22–25.
9. Шакирова А.Д., Исламова А.А. Асфальтобетонный завод как источник загрязнения окружающей природной среды // Естественные и технические науки. 2019. №3. С. 77-85.
10. Шакирова А.Д., Исламова А.А. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы на территории асфальтобетонного завода // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2018. №1(37). С. 4-11.

Щербина В.Г.

Относительное жизненное состояние древостоев дубовой формации в фоновых условиях сочинского региона

*Институт природно-технических систем
(Россия, Севастополь)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-128

idsp: ljjournal-03-2019-128

Аннотация

Анализируется уровень жизненного состояния древесных фитоценозов дубовой формации, при различном составе древостоя, в условиях минимального рекреационного нарушения лесной среды в пригородной зоне сочинского региона. Установлено, что жизненное состояние древостоев формации зависит от состава древесных фитоценозов. Наибольшей устойчивостью характеризуются деревья средних ступеней толщины, имеющие во всех доминирующих древесных фитоценозах значительную долю здоровых деревьев.

Ключевые слова: сочинский регион, рекреация, дигрессия, дубовое насаждение, фитоценозы, жизненное состояние, ступени толщины

Abstract

The level of vital status of woody phytocenoses of the oak formation is analyzed, with different composition of the stand, in conditions of minimal recreational disturbance of the forest environment in the suburban zone of the Sochi region. It has been established that the vital state

of the stands of the formation depends on the composition of tree phytocenoses. The trees of medium thickness are characterized by the highest resistance, having a significant proportion of healthy trees in all dominant tree phytocenoses.

Keywords: Sochi region, recreation, recreation, digression, oak plantation, phytocenoses, vital condition, thickness steps

Введение

Историческое преобразование Черноморского побережья России, сопровождаемое усиленной антропогенной трансформацией лесных экосистем и формаций, привело к глубоким изменениям природной среды [1]. По материалам исследований А. Н. Кудактина и Е. А. Журавлева в дубовой формации сочинского региона на долю ослабленного (21,4%), сильно ослабленного (71,5%) и усыхающего древостоя (7,1%) приходится в сумме 100% [2], т.е. здоровый древостой в дубовой формации полностью отсутствует. Учитывая площадь занятую под формацией (37,8%) от общей лесной площади региона [3], а также значительную средообразующую [1, 4] и рекреационную роль [5] насаждений, следует ожидать глубокую реструктуризацию региональных лесных ресурсов.

В сложившейся ситуации требуются глубокие и разносторонние исследования жизненного состояния дубовых насаждений, для обеспечения сохранности рекреационно-ресурсного потенциала сочинского региона.

Цель работы заключалась в определении уровня жизненного состояния древесных фитоценозов дубовой формации, при различном составе древостоя, в условиях минимального рекреационного нарушения лесной среды в пригородной зоне сочинского региона.

Материалы и методы. Исследования проводились в свежем типе лесорастительных условий дубовой формации в предгорной зоне сочинского региона, при отсутствии или слабо выраженном рекреационном воздействии – I-II стадиях рекреационной дигрессии. Лесорастительные условия определялись по принятой в лесоводстве эдафической классификации [6].

В качестве объекта исследования были выбраны 12 доминирующих древесных фитоценозов [7], имеющих различную долю участия древесных пород (дуб, граб, ясень) в составе древостоя: 4ДЗГЗЯ, 4Д4Г2Я, 6Д2Г2Я, 5ДЗГ2Я, 5Д4Г1Я, 6ДЗГ1Я, 6Д4Г, 8Д2Г, 9Д1Г, 6Г4Д, 8Г2Д, 9Г1Д.

Относительное жизненное состояние древостоя (L_n) [8] оценивалось в фитоценозах по всем наличным деревьям на пробных площадях по категориям состояния: $\leq 19\%$ – разрушенный древостой; 20-49% – сильно ослабленный; 50-79% – ослабленный; 80-100% – здоровый. Деревья ранжировались по 4-см ступеням толщины. Необходимое число повторности пробных площадей рассчитывалось по П. Ф. Рокицкому [9].

Соответствие участков к I-II стадиям рекреационной дигрессии устанавливалось по средним значениям объемной массы рекреационно уплотненной почвы в 10-сантиметровом верхнем горизонте: 0,62-1,13 г/см³ [10].

Статистическая обработка, включающая стандартные методы анализа вариационных рядов в статистически значимом пространстве [9], проводилась по выборочным совокупностям, с объемом: при составе древостоя 6-9Г1-4Д – 496 деревьев; при составе 8-9Д1-2Г – 361; 5-6ДЗ-4Г1Я – 388; 4-6Д2-4Г2-3Я – 625. Всего было обследовано 1870 деревьев.

Результаты и их обсуждение. Первичная статистическая обработка полученного эмпирического материала по состоянию древостоя выявила несколько групп древесных фитоценозов (таблица 1) с общностью элементов в коррелированных рядах ($r^2 = 12-96\%$), характеризующих близкие биоэкологические характеристики сообществ [7]. Также выявлено с высокой статистической достоверностью отличие между группами вариационных рядов (при $p = 0,959-0,99$), объясняемое сходным уровнем жизнестойкости деревьев [11] при комплексном влиянии эндо- и экзогенных факторов [12, 13].

Таблица 1

Категории жизненного состояния древостоев в древесных фитоценозах дубовой формации при I-II стадиях рекреационной дигрессии

Древостой, состав	Категория жизненного состояния деревьев								Ln, %
	здоровые		ослабленные		сильно ослабленные		усыхающие		
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
6-9Г1-4Д	262,9	53,0	128,5	25,9	103,7	20,9	1,0	0,2	80
8-9Д1-2Г	125,3	34,7	139,3	38,6	92,4	25,6	4,0	1,1	72
5-6Д3-4Г1Я	129,6	33,4	123,0	31,7	122,2	31,5	13,2	3,4	68
4-6Д2-4Г2-3Я	204,4	32,7	158,8	25,4	225,0	36,0	36,9	5,9	65

Полученные значения относительного жизненного состояния (Ln) подтверждают наличие в дубовой формации групп фитоценозов с различной жизнестойкостью [7]. На общем фоне ослабленных насаждений с доминирующим дубом (65-72%), большим жизненным потенциалом (80%) обладают фитоценозы с более выраженной производительностью насаждений [13, 14], выражающейся в преобладающей доле граба в древостое (6-9Г1-4Д). Для фитоценозов с доминирующим дубом общая тенденция заключается в увеличении доли ослабленных и усыхающих деревьев (снижении доли здоровых) по мере уменьшения участия дуба в древостое (роста доли сопутствующих пород). Наиболее низкой жизнестойкостью обладают насаждения с участием 20-30% ясеня в древостое, что подтверждает более ранние исследования [7].

Анализ распределения жизнестойкости деревьев по ступеням толщины (рисунок 1) позволил получить более детальную характеристику состояния древостоев.

Относительно здоровая часть древостоев преимущественно находится в средних ступенях толщины, составляя от 23,9% (4-6Д2-4Г2-3Я) до 42,5% (6-9Г1-4Д), т.е. жизненное состояние повышается с ростом величины производительности древостоев. Крайние ступени толщины имеют преимущественно ослабленные (35-60%) и сильно ослабленные (1,4-24%) деревья, что согласуется с теоретическими основами лесоведения [6].

Таким образом, можно сделать заключение о различном уровне жизненного состояния древостоев в пределах дубовой формации, зависящем от доли пород в составе древесных фитоценозов. Большую устойчивость к эндо- и экзогенным факторам в фоновых условиях сочинского региона проявляют древостои с преобладающим грабом и древостои с 8-9 единицами дуба. Наибольшей устойчивостью характеризуются деревья средних ступеней толщины, имеющие во всех доминирующих древесных фитоценозах значительную долю здоровых деревьев.

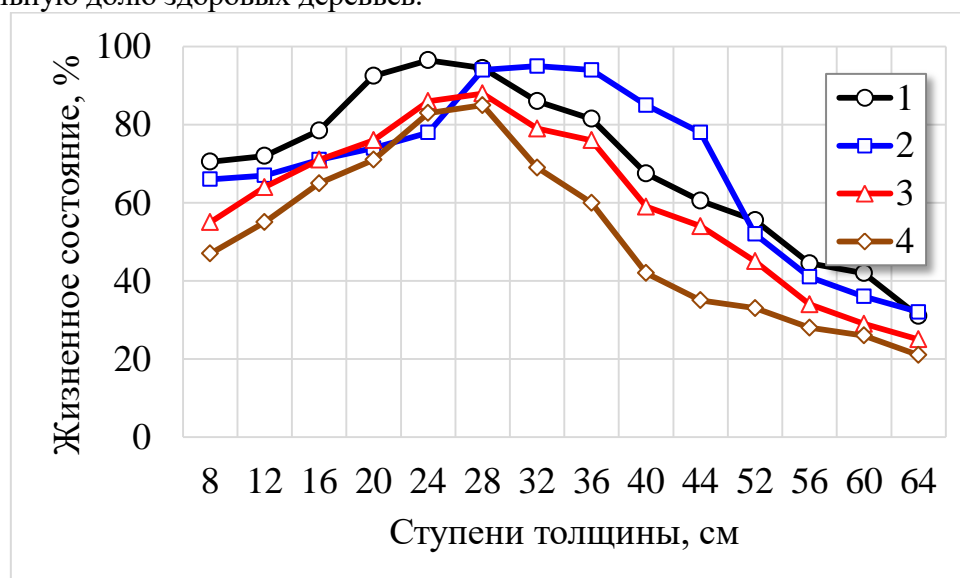


Рисунок 1. Относительное жизненное состояние древостоев дубовой формации на ступенях толщины при различном составе древостоев:

1 – 6-9Г1-4Д; 2 – 8-9Д1-2Г; 3 – 5-6Д3-4Г1Я; 4 – 4-6Д2-4Г2-3Я

Полученные результаты по уровню жизнестойкости древесных фитоценозов, с учетом структуры древостоев по ступеням толщины, могут найти практическое применение при проектных и лесохозяйственных мероприятиях в дубовых насаждениях рекреационной специализации.

1. Грудзинская И. А. Широколиственные леса предгорий Северо-Западного Кавказа // В кн.: Широколиственные леса Северо-Западного Кавказа. М.: Наука, 1953. С. 3-186.
2. Кудактин А. Н., Журавлев Е. А. Проблемы рекреационного использования горных лесов Черноморского побережья Кавказа // Успехи современного естествознания. 2006. № 9 С. 40-42.
3. Коваль И. П., Полежаев П. М., Лигачев И. Н. и др. Дубовые леса // Растительные ресурсы. Ч. 1. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 1980. С. 49-102.
4. Лосицкий К. Б. Дуб. М.: Лесная промышленность, 1981. 101 с.
5. Ивонин В. М., Авдонин В. Е., Пеньковский Н. Д. Рекреационная экология горных лесов российского Причерноморья. Краснодар: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. 271 с.
6. Мелехов И. С. Лесоведение. М.: Лесная пром-сть, 1980. 408 с.
7. Щербина В. Г. Рекреационная устойчивость экосистем дубовой формации сочинского региона // Системы контроля окружающей среды. 2018. № 4 (34). С. 128-132.
8. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57.
9. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1964. 328 с.
10. Щербина В. Г. Оценка рекреационного повреждения почвенного покрова // Экологический вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 3. № 4. С. 37-41.
11. Харченко Н. А. Деградация дубрав Центрального Черноземья. Воронеж: Изд-во ВГЛТА, 2010. 604 с.
12. Щербина В. Г., Белюченко И. С. Динамика упорядоченности экосистем сочинского побережья в хоне реализации олимпийского проекта // Экологический вестник Северного Кавказа. 2017. Т. 13. № 3. С. 47-54.
13. Щербина В.Г. Влияющие факторы на численность здоровых деревьев дубовой формации в условиях рекреации // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 46, Ч. 5. С. 86-89.
14. Щербина В.Г., Белюченко И.С. Динамика доли ослабленных деревьев при антропогенной нагрузке в пригородных лесонасаждениях сочинского побережья // Экологический вестник Северного Кавказа. 2018. Т. 14. № 2. С. 4-13.

РАЗДЕЛ XXI. ХИМИЯ**Аникин А.В.****Моделирование процесса ректификации с помощью свободно распространяемых программных средств**

*Российский технологический университет МИРЭА, кафедра информационных систем
в химической технологии
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-129

idsp: ljjournal-03-2019-129

Аннотация

В данной статье рассмотрена возможность расчета процесса ректификации с помощью свободно распространяемых программных средств. Приведены основные процедуры моделирования процесса с использованием программных пакетов DWSIM и ChemSep. Показаны сравнительные результаты расчетов ректификации смеси «ацетон – вода» на свободно распространяемых и коммерческих программных средствах.

Ключевые слова: ректификация, моделирование, программные средства, DWSIM, ChemSep.

Abstract

This article discusses the possibility of calculating the process of distillation using freely distributed software. The research studies the modeling technique running DWSIM and ChemSep. The comparative calculation results of distillation the mixture «acetone – water» obtained while running commercial and freely distributed software are demonstrated.

Keywords: distillation, modeling, separation, software, DWSIM, ChemSep.

Ректификация – сложный химико-технологический процесс разделения жидких смесей. Разработка ректификации и оптимальная работа действующих производств практически невозможна без использования моделирующих программных комплексов, которые позволяют без значительных затрат времени проводить исследования и предпроектный расчет этого процесса.

Основой всех программных средств, предназначенных для моделирования процесса ректификации, являются следующие подсистемы, которые обеспечивают решение задачи моделирования [1]:

1. Наборы термодинамических свойств чистых веществ (базы данных), а также средства, позволяющие выбирать определенные компоненты для описания разделяемых смесей.
2. База экспериментальных данных для бинарных и многокомпонентных смесей.
3. Средство для оценки экспериментальных данных.
4. Средство, позволяющее исследовать парожидкостное равновесие определенных смесей.
5. Методы расчета термодинамических свойств.
6. Наборы моделей для расчета отдельных элементов технологической системы.
7. Средства формирования технологических схем из отдельных элементов.
8. Средства для расчета технологических схем, которые состоят из большого количества элементов, определенным образом соединенных между собой.

В настоящее время большинство фирм проводят расчеты парожидкостного равновесия и процесса ректификации, на коммерческих программных комплексах, таких как Aspen, Chemcad, Pro-II, Hysys и др. Безусловно, это профессиональные программные

продукты, однако, они имеют высокую стоимость. Наряду с ними существуют свободно распространяемые программные средства, которые позволяют проводить аналогичные расчеты.

Цель настоящей работы: оценка возможностей замены коммерческих программных комплексов свободно распространяемыми для решения определенных методических и технологических задач, связанных с расчетом ректификации.

Объект исследования: программный комплекс «DWSIM», который находится в открытом доступе на «Open-source» платформе «<https://sourceforge.net>» и имеет удобный графический интерфейс. Последнее позволяет ориентироваться в его функционале так же легко, как и в большинстве коммерческих программных средствах. Помимо элементов для формирования технологических схем ректификации, таких, как дистилляционные колонны, конденсационные колонны и т.п., также имеется ряд элементов (например, различные реакторы), позволяющих работать с иными химико-технологическими процессами.

Кроме того, присутствуют и логические блоки, не относящиеся к аппаратам и различным потокам. Среди них блок «CAPE-OPEN Unit operation», который взаимодействует с программами, поддерживающими платформу CAPE-OPEN, и позволяет добавлять в технологическую схему элементы из этих программ.

Исследование парожидкостного равновесия и, в принципе, расчет ректификации невозможен без использования моделей для коэффициентов активности компонентов в жидкой фазе (при моделировании идеального поведения паровой фазы). Как и в других подобных программах, здесь предоставляется выбор определенного количества моделей (уравнения локальных составов – Wilson, NRTL, групповая модель UNIFAC и др.).

Для подбора параметров бинарного взаимодействия используется внутренняя база данных для уже известных экспериментально изученных систем, но можно использовать и внутренний функционал программы под названием «Regression study». При наличии экспериментальных данных бинарной смеси эта функция позволяет найти более адекватные параметры бинарного взаимодействия для той или иной системы из двух веществ. В настоящее время программа «DWSIM» имеет ограниченную базу данных веществ, поэтому здесь присутствует функция «New compound creator study», которая позволяет пользователю самому создать то или иное вещество, исходя из его строения и физико-химических свойств.

Программный комплекс «DWSIM» способен взаимодействовать с другими программами, одной из которых является свободно распространяемый продукт «ChemSep» на платформе CAPE-OPEN, доступный по адресу «<http://chemsep.org>». Эта программа имеет более широкий выбор аппаратов, а также спецификаций для ректификационной колонны, нежели «DWSIM». Чтобы перенести колонну из «ChemSep» в технологическую карту «DWSIM» используется блок «CAPE-OPEN unit operation».

Процедуры расчёта ректификации во всех программных средствах имеют абсолютно идентичную друг другу структуру:

1. Выбор компонентов исходной смеси, подвергаемой разделению.
2. Выбор модели парожидкостного равновесия разделяемой смеси.
3. Оценка параметров бинарного взаимодействия выбранной модели.
4. Расчет парожидкостного равновесия, анализ результатов.
5. Создание технологической схемы разделения, интеграция исходных данных.
6. Получение предварительных результатов расчета.
7. Оптимизация параметров процесса ректификации в колоннах.
8. Получение конечных результатов.

Рассмотрим порядок расчета ректификации зеотропной бинарной смеси «ацетон – вода» на программном средстве «DWSIM». Следует отметить, что он практически полностью совпадает с порядком расчета на «Aspen Plus».

Исходные данные: бинарная зеотропная смесь «ацетон – вода». Концентрация ацетона в исходной смеси 25% и скорость потока 100 кмоль/ч, эффективность колонны 20

настоящий момент версии программы «DWSIM» нельзя выбрать определенный состав компонента в дистилляте или кубе колонны, что очень важно для проектного расчета. Поэтому вместо колонны из «DWSIM» добавляется колонна из программного средства «ChemSep», которая имеет более расширенную спецификацию.

При ее добавлении на технологическую карту «DWSIM» параллельно открывается программа «ChemSep», которая предлагает настроить параметры ее работы. Методика расчета ректификации представлена в [3].

Для расчета проектного варианта задаются уже целевые составы, равные 99% воды в кубе и 97% ацетона в дистилляте колонны. И запускается расчет.

В таблице 2 приведены результаты расчета процесса разделения смеси «ацетон – вода» на «DWSIM» в поверочном варианте. Для сравнения приведены расчёты той же системы на «Aspen Plus». Очевидно, что получены идентичные результаты.

Таблица 3.
Результаты расчета ректификации бинарной смеси «ацетон – вода», при варьировании тарелки питания (проектный вариант)

Заданная спецификация	Показатели	Aspen Plus		DWSIM	
	Состав дистиллята, мол. д.	Ацетон – 0,97 Вода – 0,03			
Состав куба, мол. д.	Ацетон – 0, 01 Вода – 0,99				
Результаты расчета	Тарелка питания	$Q_{кип}$, кВт	Флегмовое число	$Q_{кип}$, кВт	Флегмовое число
	9	653	2,51	849,069	3,41
	10	556,71	2,06	691,14	2,66
	11	501,2	1,79	608,07	2,25
	12	465,02	1,61	554,33	2
	13	439,78	1,49	517,8	1,82

В таблице 3 приведены результаты расчетов для проектного варианта с закреплённой чистотой дистиллята и куба колонны. Как видно из таблицы, результаты имеют близкие значения по энергозатратам на кипятильник и флегмовому числу. При варьировании тарелки питания колонны сохраняется четкая зависимость энергозатрат от тарелки питания, в результате чего можно решить задачу оптимизации по энергозатратам рассчитанного процесса на программном комплексе «DWSIM».

С использованием программного комплекса «DWSIM» можно рассчитывать и значительно более сложные системы ректификации – колонны разделения многокомпонентных зеотропных, азеотропных смесей и др.

Таким образом, для расчета процессов ректификации можно использовать свободно распространяемые программные средства «DWSIM» и «ChemSep», которые являются легкодоступными и бесплатными.

Их применение расширяет возможности решения учебно-исследовательских и методических задач как в бакалавриате, так и в магистратуре.

1. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов / Т.Н. Гартман, Д.В. Клупин. - М. ИКЦ "Академкнига", 2006. - 416 с.
2. Рудаков Д.Г. Расчет процессов ректификации с использованием программного комплекса Aspen HYSYS [Электронный ресурс]: методические указания / Д.Г. Рудаков, Е.А. Анохина, А.В. Тимошенко. – М.: Московский технологический университет, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Kooijman H. A., Taylor R. ChemSep book: Second edition, 2006.

Гусева Е.В., Идиятуллова З.З., Давлетшина Л.Ф.

Исследование лигандных свойств краун-эфиров (18-краун-6 и дибензо-18-краун-6) при взаимодействии с $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ в апротонных и протонных растворителях*Казанский национальный исследовательский технологический университет
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-130

idsp: ljjournal-03-2019-130

Аннотация

Взаимодействие 18-краун-6 и дибензо-18-краун-6 с $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ в ацетоне, ацетонитриле и бутаноле было изучено методами рН-метрии, кондуктометрии и спектрофотометрии. Показано, что хлорокомплексы родия участвуют в образовании второй координационной сферы молекулярных комплексов 18-краун-6 и дибензо-18-краун-6 с молекулами растворителя или ионных комплексов вышеозначенных краун-эфиров с частицами гидроксония.

Ключевые слова: 18-краун-6, дибензо-18-краун-6, $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, рН-метрия, кондуктометрия и спектрофотометрия

Abstract

The interaction of 18-crown-6 and dibenzo-18-crown-6 with $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ in acetone, acetonitrile and butanol was studied using pH-metry, conductometry and spectrophotometry. It was shown that rhodium chlorocomplexes are involved in the formation of the second coordination sphere of molecular complexes 18-crown-6 and dibenzo-18-crown-6 with solvent molecules or ionic complexes of the above-mentioned crown ethers with hydroxonium particles.

Keywords: 18-crown-6, dibenzo-18-crown-6, $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, pH-metry, conductometry and spectrophotometry

Со второй половины 20 века пристальное внимание уделяется макроциклическим полиэфирам или краун-эфирам (**CR**), являющимися традиционными объектами супрамолекулярной химии (рис. 1) [1].

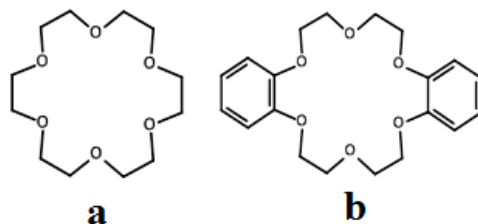


Рисунок 1 - Структурные формулы **CR**: a - **18CR6**, b - **DB18CR6**

Исследования **CR** показало, что наиболее интересным является не столько синтез, а их лигандные возможности в процессах комплексообразования с катионами или нейтральными молекулами [2-7]. В первых работах *C.J. Pedersen* [8] сформулировал простое правило для оценки устойчивости комплексов с **CR** — геометрическое соответствие размеров катиона и его полости. Однако имеется множество примеров, где данное условие не срабатывает [1-7]. В [9] отмечается важное значение для процессов комплексообразования природа растворителя и аниона используемой соли, а также конформационная гибкость **CR**.

Изучение взаимодействия 18-краун-6 (**18CR6**) и дибензо-18-краун-6 (**DB18CR6**) с $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (**1**) проведено методами рН-метрии, кондуктометрии и спектрофотометрии в растворителях с неодинаковыми значениями диэлектрической

проницаемости (ϵ) и дипольного момента (μ): ацетонитрил **MeCN** – $\epsilon = 36.02$, $\mu = 3.44$; ацетон **Me₂CO** – $\epsilon = 20.70$, $\mu = 2.70$, бутанол **n-C₄H₉OH** – $\epsilon = 17.1$, $\mu = 1.68$.

Известно, что **18CR6** и **DB18CR6** вступают в специфические взаимодействия с молекулами, содержащими полярные связи O–H и C–H (Me₂CO, MeCN, спирты) с образованием в растворе молекулярных комплексов типа «гость-хозяин». В таких комплексах метильные фрагменты полярных молекул четко направлены внутрь полости цикла **CR**, а в качестве донорных центров выступают атомы кислорода. Результаты изучения молярных серий систем «1–растворитель–**CR**» методом pH-метрии приведены ниже в таблице 1.

Добавление **1** к **Me₂CO** приводит к подкислению раствора. Учитывая строение **1**, являющейся протонной кислотой полимерного состава (H₃O)⁺·[Rh_nCl_{3n+3}·H₂O] [10], можно утверждать, что апротонный растворитель сольватирует анионную часть последнего, не затрагивая ионы гидроксония. Ионы гидроксония, в свою очередь, остаются в свободном состоянии, усиливая кислотность образуемого раствора

Таблица 1

Зависимость $pH = f(C_{CR^*}/C_1)$ в **Me₂CO**, **MeCN**, **n-C₄H₉OH** ($t = 25 \pm 0, 1^\circ C$)

V _{CR*/V1} , мл	C _{CR*/C1} , моль/л	pH			
		n-C ₄ H ₉ OH C _{18CR6} , C ₃ =10 ⁻³	Me ₂ CO C _{18CR6} , C ₃ = 10 ⁻³	Me ₂ CO C _{DB18CR6} , C ₃ =10 ⁻⁴	MeCN C _{DB18CR6} , C ₃ =10 ⁻³
3: 1	3	7.8	7.2	6.7	4.8
2.5: 1	2,5	7.8	7.2	6.6	4.78
2: 1	2	7.7	7.1	6.6	4.84
1,5:1	1,5	7.6	6.8	6.36	4.9
1: 1	1.0	8.0	6,7	6.7	5.03
0: 1	0.00	7.6	6.3	6.0	7.2
0: 0		7.7	6.6	6.6	7.8
0: 1	0.00	7.6	6.3	6.0	7.2
1: 1	1.0	8.0	6.7	6.7	5.0
1: 1.5	0.67	7.8	6.9	6.5	4.9
1: 2	0.50	7.7	6.9	6.3	4.8
1: 2.5	0.4	7.6	6.9	6.3	4.8
1: 3	0.33	7.6	6.9	6.2	4.8
		pH _{18CR6} = 7.4	pH _{18CR6} = 6.7	pH _{DB18CR6} = 6.7	pH _{DB18CR6} = 7.2

Увеличение C_{18CR6} /C₁ или C_{DB18CR6} /C₁ до 1 приводит к уменьшению кислотности. Очевидно, это можно объяснить уменьшением ионизированных частиц в виде (H₃O)⁺ и связыванием их молекулами **18CR6** или **DB18CR6** (табл. 1). Дальнейшее понижение кислотности объясняется тем, что прочность образованных комплексов с частицами (H₃O)⁺ достаточно высокая, а добавляемые количества **CR** связываются с молекулами растворителя с образованием молекулярных комплексов с молекулами **Me₂CO**. С уменьшением C_{18CR6} /C₁ или C_{DB18CR6} /C₁ также наблюдается закисление системы, но связано явление с увеличением концентрации соединения **1**. Исследования зависимости электропроводности (χ) как функции от C_{18CR6}/C₁, или C_{DB18CR6}/C₁ в молярных сериях (рис. 2а) подтверждают данные pH-метрии.

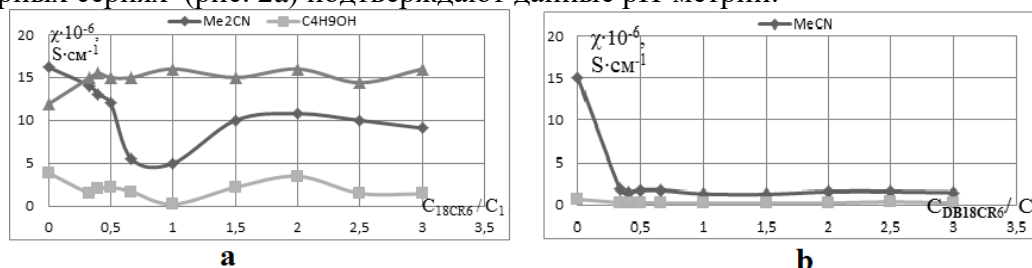


Рисунок 2 – а). Зависимость $\chi = f(C_{18CR6} / C_1)$;
 б). Зависимость $\chi = f(C_{DB18CR6} / C_1)$

Например, для системы «**18CR6–1–Me₂CO**» при $C_{18CR6}/C_1 = 0.33-0.4$ (рис. 2а) электропроводность увеличивается, что, очевидно, объясняется увеличением доли ионизированных частиц в растворе (освободившихся H_3O^+ , ионизированных форм комплексов **Me₂CO** с **CR** и хлорокомплексов Rh^{III}). При высоких соотношениях $C_{18CR6}/C_1 = 0.5-3.0$ на зависимости $\chi = f(C_{18CR6}/C_1)$ резких изменений не наблюдается, лишь немонотонное уменьшение или увеличение электропроводности.

Процессы, происходящие в системах с протонным растворителем, несколько отличается от процессов, происходящих в апротонном растворителе. Например, в системе «**18CR6–1–n-C₄H₉OH**» добавление **1** к *n*-**C₄H₉OH** уменьшает незначительно кислотность образующегося раствора (табл. 1). Учитывая строение **1** [10], можно утверждать, что растворитель сольватирует в одинаковой степени, как анионную часть последнего, так и частицы гидроксония, связывая их и уменьшая кислотность образующегося раствора. Добавление **18CR6** к системе ($C_{18CR6}/C_1 = 1.0$) незначительно увеличивает кислотность (табл. 1), однако дальнейшее увеличение или уменьшение C_{18CR6}/C_1 приводит к уменьшению кислотности, что, очевидно, объясняется дальнейшим связыванием как частиц ионизированной воды (H_3O^+) молекулами **18CR6**, так и связыванием молекул *n*-**C₄H₉OH** за счет специфических взаимодействий. Исследования электропроводности системы «**18CR6–1–n-C₄H₉OH**» (рис. 2а) подтверждают данные по рН-метрии. В частности, при избытке в системе **1** ($C_{18CR6}/C_1 = 0.33-0.67$) или при избытке в системе **18CR6** электропроводность колеблется в небольшом интервале значений $(2-4) \cdot 10^{-6} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Использование стерически жесткого **DB18CR6** приводит к иной картине взаимодействия в координирующемся апротонном растворителе, например, в системе «**DB18CR6–3–MeCN**» (табл. 1). Добавление **1** к **MeCN** приводит к подкислению раствора. Учитывая строение **1** [10], можно связать это с тем, что **MeCN** сольватирует анионную часть последнего, не затрагивая ионы гидроксония, которые в свою очередь остаются в свободном состоянии и усиливают кислотность образующегося раствора. Добавление **DB18CR6** и увеличение $C_{DB18CR6}/C_1$ до 1 также ведет к увеличению кислотности, что, объясняется образованием молекулами **MeCN** комплексов с молекулами **DB18CR6**, приводящее к увеличению свободных частиц (H_3O^+). При уменьшении $C_{DB18CR6}/C_3$ наблюдается закисление системы, связанное с увеличением концентрации **1**.

Исследования по изменению рН в системе «**DB18CR6–1–MeCN**» (табл. 1) подтверждаются данными по электропроводности (рис. 2b). Так, добавление **1** к **MeCN** приводит к резкому уменьшению электропроводности раствора, указывая на образование молекулярных комплексов, очевидно состава (**1•MeCN**). Увеличение $C_{DB18CR6}/C_1$ с увеличением концентрации **DB18CR6** не ведет к усилению электропроводности, что указывает на незначительную долю ионизированных форм в растворе. Очевидно, это можно связать с невысокой концентрацией **1** в исследуемых растворах, однако, косвенно подтверждает устойчивость образуемых форм ассоциата (**1•MeCN**) с **DB18CR6**.

В системе «**18CR6-1-MeCN**» при небольших значениях C_{18CR6}/C_3 отмечается близкая аналогия с процессами, наблюдаемыми в «**DB18CR6-1-MeCN**» (рис. 2а-2b). Но с повышением концентрации **CR** наблюдаются отличия в изменениях электропроводности в растворах систем с **DB18CR6** и с **18CR6**. Очевидно, связано это уже с фактором конформационной устойчивости **DB18CR6**.

Спектрофотометрические исследования проведены для исследуемых систем в области $\lambda \sim (440-460)$ нм (рис. 3а-3b), где обычно наблюдается одна из основных полос поглощения, характерная для хлорокомплексов Rh^{III} [11].

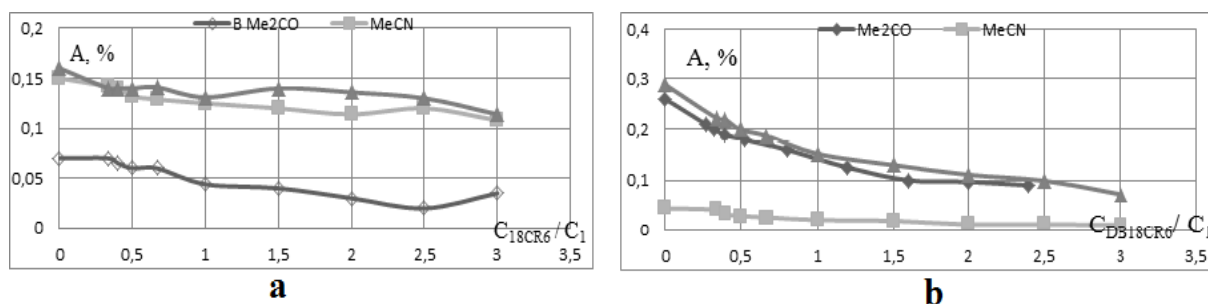


Рисунок 3 – Зависимости $A = f(C_{18CR6} / C_1)$ (а) и $A = f(C_{DB18CR6} / C_1)$ (б) при $\lambda = 440-460$ нм

Из графиков рисунков 3а и 3б следует, что на кривых насыщения не наблюдается точек перелома, указывающих на образование прочных комплексов хлорокомплексами родия. Поскольку спектрофотометрические исследования проведены при $\lambda = 440-460$ нм, то это позволяет вывод о том, что хлорокомплексы родия не образуют связей с молекулами **18CR6** и **DB18CR6**, а находятся в виде анионных хлорокомплексов.

Для систем «**DB18CR6-1**» с помощью ЭС также зафиксированы изменения в области бензольных п.п (270-290 нм), заключающиеся в появлении второго λ_{MAX} на бензольной п.п. и сдвинутого в область длинных волн на 6-12 нм, что указывает на комплексообразование с полидентатной системой эфирных атомов кислорода в **DB18CR6** [12].

Таким образом, хлорокомплексы родия не образуют непосредственно связей с молекулами **18CR6** и **DB18CR6**, а участвуют в формировании второй координационной сферы образующихся молекулярных комплексов **CR** с молекулами растворителя либо ионных комплексов с частицами гидроксония.

1. Ленн, Ж.-М. Супрамолекулярная химия / Ж.-М. Ленн. – Нов-бирск: Наука. Сиб. пред-е РАН, 1998. - 334 с.
2. Паладян, В.Э. Экстракция ацидокомплексов палладия(II) дибензо-18-краун-6 и его производными / В.Э. Паладян, Л.М. Буртенко, Л.М. Авласович, А.М. Андрианов // ЖНХ. - 1987. - Т. 32, № 2. - С. 737-740.
3. Бельский, В.К. Структурно-химические аспекты комплексообразования в системах галогенид металла-макроциклический полиэфир / В.К. Бельский, Б.М. Булычев // Усп. хим. - 1999. - Т. 68, № 2. - С. 136-153.
4. Гусева, Е.В. Исследование комплексообразования гексахлороплатината калия с 18-краун-6 и дибензо-18-краун-6 в ацетонитриле / Е.В. Гусева, Т.Е. Бусыгина, Л.С. Грачева, В.К. Половняк, Р.А. Хасаншин, Э.Г. Яркова, Р.А. Юсупов // ЖОХ. - 2001. - Т. 71, № 2. - С. 244-248.
5. Баранников, В.П. Молекулярные комплексы краун-эфиров в кристалле и растворах / В.П. Баранников, С.С. Гусейнов, А.И. Вьюгин // Коорд. хим. - 2002. - Т. 2, № 3. - С. 163-172.
6. Samagong, C.T. Use of dicyclohexano-18-crown-6 to separate traces of silver(I) from potassium thiocyanate in hydrochloric acid media? And determination of the silver by atomic absorption spectrometry / C.T. Samagong, T. Honqo // Anal Bioanal. Chem. - 2002. - В.373. - Р. 856-862.
7. Гусева, Е.В. Комплексы «гость-хозяин» дибензо-18-краун-6 с K_2PtCl_6 и Na_2PtCl_6 ; конформационное строение макроцикла. / Е.В. Гусева, Р.А. Хасаншин, Т.Е. Бусыгина, Л.В. Антонова // Вестник Удмуртского Гос. Унив-тета. Серия «Химия». - 2006. - № 2. - С. 129-141.
8. Pedersen, C. J. Cyclic polyethers and their complexes with metal salts / C.J. Pedersen // J. Amer. Chem. Soc. - 1967. - V. 89, N 26. - P. 7017-7036..
9. Цивадзе, А.Ю. Координационные соединения металлов с краун-лигандами / А.Ю. Цивадзе, А.А. Варнек, В.Е. Хуторский. - М.: Наука, 1991. - 376 с.б.
10. Беляев, А.В. О природе хлоридов родия(III) / А.В. Беляев, А.Б. Венедиктов, С.П. Храненко // Коорд. химия.- 1983.- Т.9. N 1. - С.120-129.
11. Ливер, Э. Электронная спектроскопия неорганических соединений: в 2 т. / Э. Ливер. - М.: Мир, 1987.
12. Хираока, М. Краун-соединения / М. Хираока. - М.: Мир, 1986. - 363 с.

Гусева Е.В., Давлетшина Л.Ф., Идиятуллова З.З.

Исследование 2-гидроксиэтоксипроизводного каликс[4]резорцина в реакциях с $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и PtCl_4 Казанский национальный исследовательский технологический университет
(Россия, Казань)

doi: 10.18411/lj-03-2019-131

idsr: ljjournal-03-2019-131

Аннотация

В работе представлен анализ реакций, проводимых между 2-гидроксиэтоксипроизводным каликс[4]резорцина и хлоридами платиновых металлов кислотного типа ($\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, PtCl_4). Показана одна из возможных областей применения синтезированных продуктов.

Ключевые слова: 2-гидроксиэтоксипроизводное каликс[4]резорцина, аква трихлорид родия $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, аквагексахлороплатинат водорода $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, тетрахлорид платины PtCl_4 , синтез, ацетон, хлороформ

Abstract

The paper presents an analysis of the reactions carried out between 2-hydroxyethoxy derivatives of calix[4]resorcinol and chlorides of platinum metals of the acid type ($\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, PtCl_4). One of the possible applications of the synthesized products is shown..

Keywords: 2-hydroxyethoxy derivative calix[4]resorcinol, rhodium aquatrichloride $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, aqua hexachloroplatinate hydrogen $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, platinum tetrachloride PtCl_4 , synthesis, acetone, chloroform

Каликс[4]резорцины – это трехмерные макроциклы «с почти неограниченными возможностями» [1], преимуществом которых по сравнению с двухмерными системами, в частности, краун-эфирами является пространственная организация молекулы в виде сформированной ароматическими группами гидрофобной полости и возможность вводить разнообразные функциональные фрагменты в верхний и нижний ободы супрамолекулы, что предорганизовывает определенные координационные центры. В [2] была описана реакция получения 2-гидроксиэтоксипроизводного каликс[4]резорцина **K[4]P** с т.пл. 255,9°C (рис. 1а).

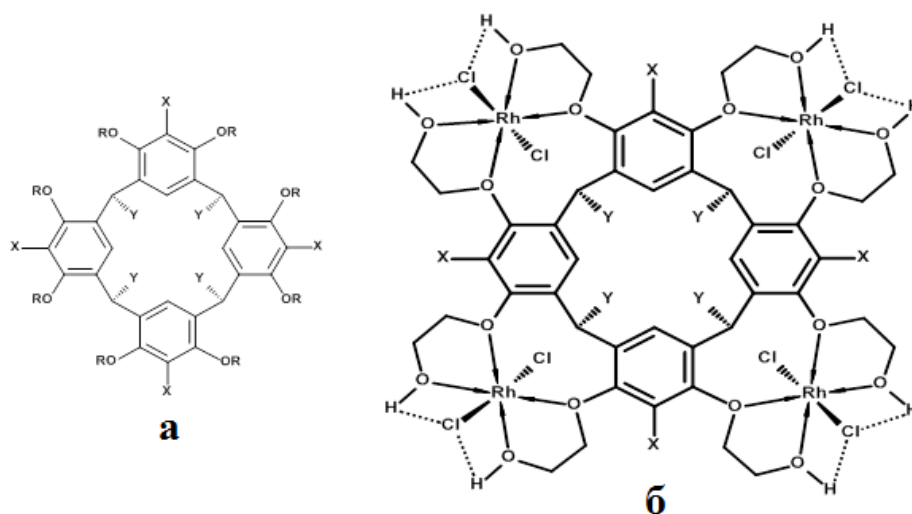


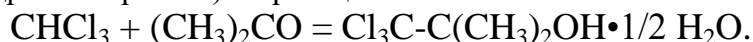
Рисунок 1 – Структурная формула: а) **K[4]P** ($Y = \text{C}_5\text{H}_{11}$, $X = \text{H}$; $R = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), конформация «конус», *гссс*-изомер; б) соединения **I** ($Y = \text{C}_5\text{H}_{11}$, $X = \text{H}$; $R = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), конформация «конус», *гссс*-изомер

Это соединение с точки зрения реакций комплексообразования интересно тем, что функциональные гидроксиэтильные фрагменты в верхнем ободе **K[4]P** в совокупности с насыщенной π -электронной полостью молекулы участвует в реакциях образования металлокавитанда с хлорокомплексами родия(III) – соединение **1** темно-розового цвета (рис. 16) [3] с т. пл. / т. разл. 195/236 °С.

Интересно отметить, что в реакциях **K[4]P** с $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ значительное влияние на образование стабильных продуктов и их выход, оказывает состав растворителя. Так, в ацетоновой среде выход комплекса **1** сразу достигает 40-45%. В случае использования смешанного растворителя (ацетон/хлороформ) первоначально выделяется до 17% продукта **1**. Обработка остатков реакционной смеси бензолом при температуре ниже 0°С позволяет довыделить еще примерно 25% продукта.

Мы полагаем, что высокие ионизирующие свойства Me_2CO способствуют разделению $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, существующему в форме $(\text{H}_3\text{O}) \cdot [\text{Rh}_n\text{Cl}_{3n+3} \cdot \text{H}_2\text{O}]$ [4] на ионы с образованием в растворе, в том числе, анионных хлорокомплексов Rh(III). **K[4]P** — амфифильное соединение с четко разграниченной гидрофильной частью (функционализированные фрагменты верхнего обода) и гидрофобной частью (углеводородные радикалы нижнего обода) (рис. 1а), причем в ацетоне его растворимость незначительная, а в хлороформе высокая. Очевидно, **K[4]P** при использовании ацетона, участвуя в реакции в виде суспензии (твердой фазы), выступает в роли сорбента и химического поглотителя, выделяя полностью из ацетонового раствора хлорокомплексы Rh(III) с образованием связей по анизольным и гидроксильным атомам кислорода верхнего обода молекулы **K[4]P**. Учитывая высокую жесткость эфирных и анизольных атомов кислорода, можно предполагать, что характер взаимодействия близок к ион-дипольному.

В случае реакции в смеси ацетона и хлороформа после синтеза наблюдается расслоение реакционной массы на темно-розовый осадок соединения **1** и непрозрачный коричнево-бордовый раствор. Из последнего после ряда операций (см. выше) выделяется дополнительное количество продукта **1**. Очевидно, в случае использования смеси ацетона и хлороформа одновременно присутствует два процесса - физический и химический. Известно [5], что конденсация ацетона и хлороформа в присутствии гидроксид-ионов и при нагревании приводит к образованию – $\text{C}_4\text{H}_7\text{OCl}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ (хлорбутанолгидрата хлорэтона) по реакции:



Очевидно, гидроксигруппы, входящие в состав **K[4]P**, могут поддерживать данный процесс. С другой стороны известно [6], что смесь ацетона и хлороформа обычно дает азеотроп при содержании CHCl_3 в смеси ~ 30%. Очевидно, в фильтрате содержалась смесь различных продуктов, образуемых в синтезе, из которых мы выделили дополнительно часть образовавшегося продукта **1**. Таким образом, структурные особенности **K[4]P** и его нерастворимость в ацетоне способствуют селективному и целенаправленному образованию и выделению продукта **1**. Напротив, растворение **K[4]P** в хлороформе и последующее смешение с ацетоном способствует прохождению побочных реакций.

Металлокавитанд **1** был описан совокупностью спектральных и физико-химических методов, приведенных в [3]. Дальнейшие исследования методом дифференциальной сканирующей калометрии ДСК показали, что более низкая т.пл. продукта **1** по сравнению с т.пл. **K[4]P** указывает на внешнесферный характер связывания хлорокомплексов родия(III) по отношению к каликсрезорциновой матрице. В интервале 195-236°С происходит плавление соединения **1** и разрыв координационных связей.

Сравнительное исследование методом порошковой дифрактографии (рис. 2 а-г) соединений **K[4]P**, **1** и $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ показало следующее. Для $\text{RhCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (рис. 2 б-г)

характерно наличие на дифрактограммах отчетливых пиков, соответствующих этим кристаллическим фазам, с наиболее интенсивными интерференционными пиками в области углов рассеяния 2θ — 14° , 15° и 25.5° .

Для **K[4]P** (рис. 2а, синяя кривая I) наиболее интенсивные интерференционные пики наблюдаются в области углов рассеяния 2θ 10° и 15° . Однако интерференционная картина в угловом диапазоне $18-30^\circ$ также достаточно активная: наблюдаются большое число пиков. Для продукта **1** (рис. 2а, красная кривая II) дифрактограмма существенно отличается от таковых для чистых компонентов (**RhCl₃·nH₂O** и **K[4]P**): наиболее интенсивные интерференционные пики находятся в области углов рассеяния 2θ 5° и 18° , однако, во всей области углов рассеяния 2θ $4^\circ-30^\circ$ наблюдаются малоинтенсивные, но отчетливые пики.

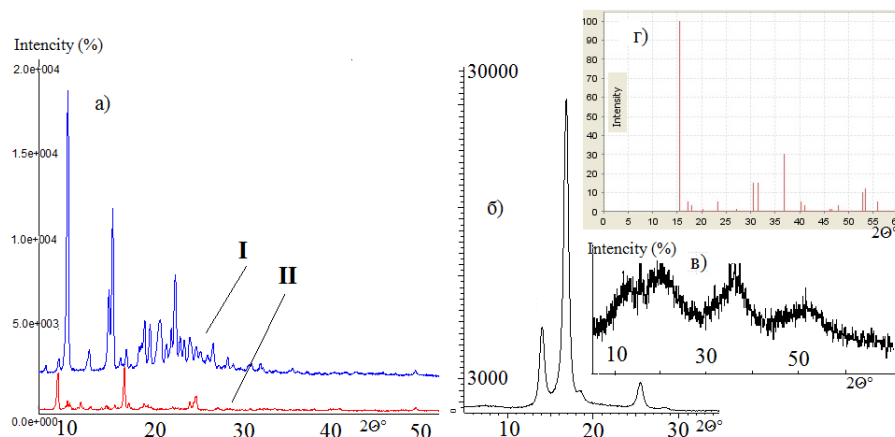


Рисунок 2 – Экспериментальные дифрактограммы: а) для **K[4]P** (I) и для соединения **1** (II); б) для **RhCl₃·nH₂O** с использованием инертной атмосферы в пленке; в) для **RhCl₃·nH₂O** в атмосфере воздуха; г) данные для **RhCl₃** из International Centre for Diffraction/ All rights reserved (наиболее интенсивные пики – 15.5° , 30° , 36°)

Таким образом, анализ данных дериватографии и порошковой дифрактографии показывает, что взаимодействие **RhCl₃·nH₂O** и **K[4]P** приводит к образованию индивидуального устойчивого соединения **1**, о чем свидетельствует отсутствие интерференционных пиков, характерных для чистых компонентов. На дифрактограммах всех исследованных образцов наблюдаются хорошо выраженные (хотя и уширенные) рефлексы, характерные для упорядоченных кристаллических структур, в которых реализуется дальний порядок. Из данных работы [3] следует, что соединение **1** является нейтральным диамагнитным комплексом родия(III), поскольку еще одним важным вопросом является степень окисления ионов родия в полученном комплексе. **K[4]P** имеет протяженную систему π -связей, поэтому его можно отнести к редокс-активным. Однако по данным электронной спектроскопии полоса поглощения (d-d) переходов в электронном спектре поглощения, расщепленная на триплет (410, 440, 460 нм), характерна для низкоспиновой шестикоординационной конфигурации **Rh^{III}** [7] (рис. 3).

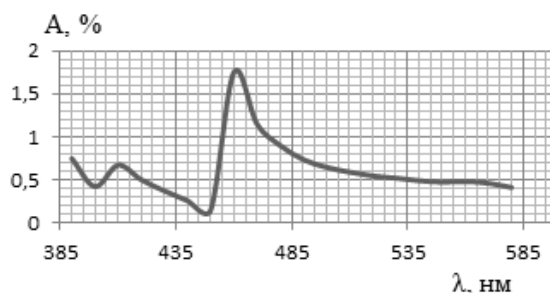


Рисунок 3 - ЭСП соединения **1** в видимой области (растворитель - метанол)

Данные ИК и КР в длинноволновой области [3] также указывают в пользу сохранения Rh(III), поскольку положение частот $\nu(\text{Rh}-\text{Cl}_{\text{term}})$ зависит от транс-лиганда, окислительного состояния и координационного числа центрального атома металла в комплексе, а частоты связи (Rh–Cl) находятся в области, характерной для низкоспиновых комплексов Rh(III): в ИК спектре интенсивная полоса $\nu(\text{Rh}-\text{Cl}_{\text{term}}) \sim 332 \text{ см}^{-1}$, а в СКР ей соответствует высокополяризованная линия $\sim 345 \text{ см}^{-1}$. Очевидно, стабильности окислительно-восстановительного состояния родия способствует стерический фактор, создаваемый пространственно объемной и жесткой каликсрезорциновой матрицей.

В случае использования PtCl_4 или $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ в реакциях согласно данным тонкослойной хроматографии (ТСХ) в растворе находится несколько продуктов. Выделение в твердую фазу происходит в виде мелкодисперсных порошков многокомпонентного состава, разделить которые не представляется возможным вследствие их низкой растворимости в большинстве растворителей. Очевидно, под действием сильных апротонной PtCl_4 и протонной $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ кислот происходит разрушение функциональных групп, представляющих гидроксиэтильные фрагменты, связанные арильной структурой. Появление в системе воды запускает процессы кислотного-основного катализа, приводя к многокомпонентному продукту. На возможности расщепления каликсрезорциновой матрицы сильными кислотами указывается в некоторых работах [8].

Большое значение в настоящий момент уделяется изучению свойств вновь синтезированных соединений для использования в прогрессивных технологиях, удовлетворяющих экологическим требованиям. Соединения **К[4]Р** и **1** были испытаны в качестве добавки к лакокрасочным композициям - грунтовке ГФ-021 коричневого цвета и эмали ПФ-266 желто-коричневого цвета [9]. Добавка соединений, представляющих поверхностно-активные соединения (**К[4]Р**) или металлокавитанды (**1**) позволила получить более однородные пигментные частицы наноразмерного типа (рис. 4).

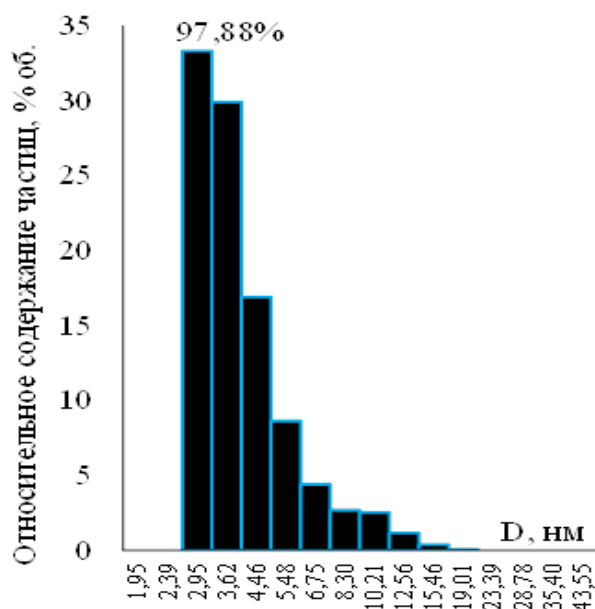


Рисунок 4 - Результаты динамического рассеяния света для раствора **К[4]Р** концентрацией 10^{-5} М в тетрагидрометане или воде

Таким образом, анализ реакций, проводимых между 2-гидроксиэтоксипроизводным каликс[4]резорцина и соединениями Pt(IV) и Rh(III) показал, что основное влияние на образование, выход и состав образуемых продуктов оказывает кислотная природа соединений платиновых металлов, а также

амфифильность используемого **K[4]P**. Высокая дисперсность **K[4]P** и **1** способствует однородности частиц приготовляемых лакокрасочных композиций.

1. Gutsche, C.D. Calixarenes/ C.D. Gutsche. - London, Royal Soc. Chem., 2008. - 276p.
2. Касымова Э.М., Каюпов А.Р., Бурилов А.Р., Пудовик М.А., Хабихер В.Д., Коновалов А.И. // ЖОХ. 2007. Т.77. Вып.8. С.1395-1400,
3. Гусева, Е.В. Исследование взаимодействия трихлорида родия с оксиэтилированным каликс[4]резорцином / Е.В. Гусева, Э.М. Касымова, Г.В. Егоров, А.Р. Каюпов, А.Р. Хаматгаллимов, Р.А. Хасаншин, А.Р. Бурилов // ЖОХ. - 2010. – Т.80, № 3. – С. 455-461
4. Беляев, А.В. О природе хлоридов родия(III) / А.В. Беляев, А.Б. Венедиктов, С.П. Храненко // Коорд. химия.- 1983.- Т.9. N 1. - С.120-129.
5. Фьюзон Р. Реакции органических соединений, М.: Мир, 1966 - С. 119, 431
6. И. Н. Годнев, К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, В. Н. Васильева, В. П. Васильев, В. Л. Киселева, К. Н. Белоногов / Под ред. К.С. Краснова, Физическая химия, М.: ВШ, 1982. – С. 391.
7. Ливер, Э. Электронная спектроскопия неорганических соединений: в 2 т. / Э. Ливер. - М.: Мир, 1987.
8. Касымова, Э.М. Исследование реакции Каликс[4]резорцинов с 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзилацетатом и изучение свойств образующихся продуктов [Текст]: дис... канд. хим. наук: 02.00.03 / Касымова Э.М. - Казань, 2005. – 143 с.
9. Лившиц М.Л. Лакокрасочные материалы: Справочное пособие / М. Л. Лившиц, Б.И. Пшиялковский – М.: Химия, 1982г. – 360 с.

Хрыкина Е. С., Охотина Н.А., Панфилова О.А.

Термопластичные вулканизаты на основе поливинилхлорида и бутадиен-нитрильного каучука

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-132

idsp: ljjournal-03-2019-132

Аннотация

В данной статье представлена информация о влиянии дозировки вулканизирующего агента на свойства термопластичных вулканизатов на основе бутадиен-нитрильного каучука и поливинилхлорида.

Ключевые слова: бутадиен-нитрильный каучук, поливинилхлорид, сера, динамическая вулканизация

Abstract

Paper contains information about the influence of curing agent concentration on the properties of thermoplastic vulcanizates based on poly(vinylchloride) and nitrile butadiene rubber.

Keywords: nitrile butadiene rubber, poly(vinylchloride), sulfur, dynamic curing

Новые полимерные композиционные материалы, которые по внешнему виду и эксплуатационным свойствам аналогичны эластомерам, но при этом могут перерабатываться как обычные термопластичные материалы, называются термоэластопластами (ТЭП). Они могут получаться в процессе синтеза (блочные ТЭП) или при высокоскоростном и высокотемпературном смешении каучуков и термопластов (смесевые ТЭП). Если в процессе смешения в систему вводить вулканизирующие вещества, вызывающие сшивание эластомерной фазы, получаемые композиты называют динамически вулканизованными ТЭП или термопластичными вулканизатами (ТПВ) [1-4].

Все свойства термопластичных вулканизатов определяются природой смешиваемых каучуков и термопластов, поэтому для получения композиционных материалов, устойчивых к действию масел, топлив и других подобных сред, используют полярные полимеры. Среди каучуков чаще всего используют бутадиен-

нитрильные каучуки (БНК) с разной степенью полярности в зависимости от содержания акрилонитрильных звеньев, а в качестве термопластичной фазы используют как полярный поливинилхлорид (ПВХ), так и неполярные полипропилен, реже полиэтилен.

Поскольку добавка ПВХ к традиционным резиновым смесям на основе нитрильных каучуков позволяла повысить химическую стойкость резин, в том числе стойкость к озону, термостарению и действию абразивных веществ, смеси на основе этих полимеров одними из первых были исследованы как термоэластопластичные композиции, так как полярная природа обоих полимеров позволяла получать совместимые композиции. Для проведения динамической вулканизации каучуковой фазы использовались разные системы, в том числе и серно-ускорительные различного состава, но поскольку смесевые композиции БНК и ПВХ достаточно жестки, для вулканизации рекомендованы полуэффективные вулканизирующие системы с невысокими дозировками серы и ускорителей [5-7].

В настоящей работе было изучено влияние концентрации вулканизирующей группы на динамическую вулканизацию композиций на основе 70 мас. ч. ПВХ и 30 мас. ч. бутадиен-нитрильного каучука БНКС-18 и влияние дополнительной термической обработки на механические свойства и маслостойкость ТПВ.

Получение термопластичных вулканизатов проводилось в смесительной камере пластикордера Брабендер, когда при температуре 150 °С и скорости вращения роторов 50 об/мин в смесительную камеру сначала вводился каучук, затем поливинилхлорид и другие добавки. Для ввода вулканизирующей группы скорость снижалась до 30 об/мин и смешение продолжалось до установления постоянной величины крутящего момента. Готовая смесь извлекалась из смесительной камеры, листовалась на холодных вальцах, а затем экструдировалась с помощью экструзионной приставки пластикордера Брабендер для получения ленты толщиной около 2 мм, из которой затем изготавливались образцы для испытаний.

Для вулканизации каучуковой матрицы использовалась вулканизирующая система на основе серы и двух ускорителей – дибензтиазолилдисульфид (ДБТД, альтакс) и тетраметилтиурамдисульфида (тиурам Д) при соотношении дозировки ускорителя и серы в диапазоне 1,3-1,35. Комбинация ускорителей этих двух классов обеспечивает достаточную эластичность и повышение термической стабильности и стойкости композиций к термоокислительному старению.

Дозировка серы изменялась от 0 до 1 % при пропорциональном изменении содержания ускорителей. Поскольку первым свидетельством протекания процесса динамической вулканизации каучуковой фазы является увеличение величины крутящего момента на пластограмме смешения после ввода вулканизирующей группы, эта величина может служить оценкой степени вулканизации (рис. 1).

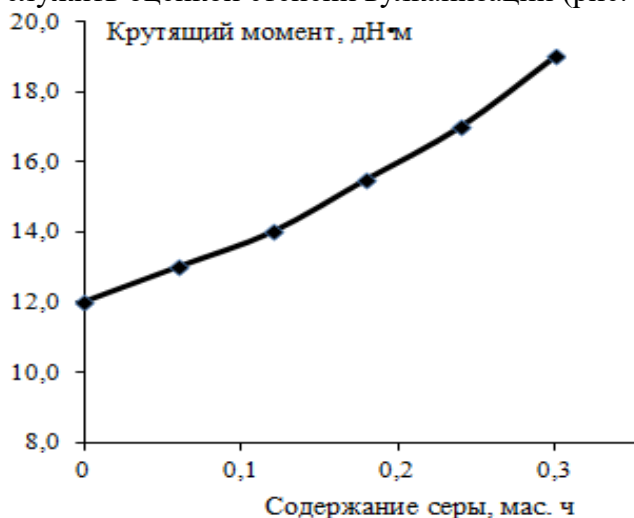


Рисунок 1 – Зависимость величины крутящего момента от содержания вулканизирующей группы в составе ТПВ на основе ПВХ и БНК

Как следует из приведенной на рис. 1 зависимости величины крутящего момента в конце смешения от содержания вулканизирующей группы, наблюдается практически линейная зависимость степени вулканизации от содержания серы.

Для оценки влияния степени вулканизации на набухание образцы ТПВ были выдержаны в моторном масле как при нормальной (23 °С), так и при повышенной (100 °С) температуре в течение 70 часов (табл. 1).

Таблица 1

Влияние дозировки серы на степень набухания образцов ТПВ на основе ПВХ и БНКС-18

Температура испытания	Степень набухания, %, при дозировке серы ,мас. ч.					
	0,00	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30
23 °С	11,5	7,0	2,2	2,1	2,0	1,7
100 °С	15,4	13,3	13,2	13,1	13,0	5,2

Как следует из табл. 2, при комнатной температуре наблюдается резкое снижение степени набухания образцов ТПВ при введении небольших количеств вулканизирующей группы (содержание серы 0,06–0,12 мас. ч.), а затем степень набухания практически не изменяется, поскольку сформировалась достаточно плотная вулканизационная сетка, замедляющая диффузию растворителя внутрь образцов.

Степень набухания в горячем масле мало зависит от содержания вулканизирующей группы, поскольку длительная выдержка при повышенной температуре способствует как образованию новых поперечных связей в эластомерной фазе, так и их разрушению с наложением процессов деструкции каучука. При высокой концентрации вулканизирующей системы (дозировка серы свыше 0,24 мас. ч.) достигается предельное сшивание и степень набухания резко снижается.

Для оценки влияния степени вулканизации каучуковой фазы, температуры и среды испытания на физико-механические свойства полученных композиций были проведены испытания исходных образцов, образцов после термостатирования при 100 °С в течение 70 ч, образцов, набухавших в масле в течение 70 ч при комнатной температуре и при 100 °С. Результаты испытаний представлены в табл. 2

Таблица 2

Влияние концентрации серы на прочность при разрыве ТПВ на основе ПВХ и БНКС-18 при различных условиях

Условия испытания	Степень набухания, %, при дозировке серы ,мас. ч.					
	0,00	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30
Условная прочность при разрыве, МПа						
Воздух, 23 °С	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,8
Воздух, 100 °С	8,5	9,1	9,7	9,8	10,0	10,7
Масло, 23 °С	5,0	5,1	5,2	5,4	5,7	6,8
Масло, 100 °С	7,8	7,9	8,4	8,6	9,2	9,8
Относительное удлинение при разрыве, %						
Воздух, 23 °С	284	285	287	289	291	295
Воздух, 100 °С	230	238	243	252	257	260
Масло, 23 °С	277	278	280	281	283	287
Масло, 100 °С	228	232	236	246	252	255
Твердость по Шор А, усл.						
Воздух, 23 °С	60,5	61,2	61,9	62,1	63,0	63,9
Воздух, 100 °С	62,1	62,6	63,1	63,8	64,2	65,0
Масло, 23 °С	60,3	60,7	61,7	62,2	62,8	63,7
Масло, 100 °С	61,9	62,0	62,8	63,1	63,6	64,7

Как следует из данных табл. 2, повышение степени вулканизации увеличивает прочность и твердость ТПВ при нормальных условиях испытания и на воздухе, и в масле на 25-28 %, Но еще большее влияние на показатели оказывает выдержка при повышенной температуре, когда, вероятнее всего происходит стабилизация структуры

ТПВ. Для смесового композита это может быть следствием термовулканизации, характерной для бутадиен-нитрильных каучуков. Для динамически вулканизированных образцов дополнительно проявляется эффект поствулканизации за счет вулканизирующей системы, что приводит к повышению плотности сшивания, укорачиванию цепей сетки и повышению жесткости структуры. Вследствие этого наблюдается повышение прочности, рост твердости по Шору А и снижение показателей относительного удлинения при разрыве. При этом большого различия между значениями для образцов, выдерживаемых на воздухе и в масле, не наблюдалось.

Результаты всех проведенных экспериментов говорят о том, что термостатирование образцов термопластичных вулканизатов на основе поливинилхлорида и бутадиен-нитрильного каучука при высоких температурах приводит к формированию более плотной сетки, которая способствует улучшению прочностных показателей и устойчивости к действию агрессивных сред.

1. Холден Д., Крихельдорф Х. Р., Куирк Р. П.. Термоэластопласты. ЦОП «Профессия». СПб. 2011. 720 с.
2. Вольфсон С.И.. Динамически вулканизированные термоэластопласты: получение, переработка, свойства. Наука, Москва. 2004. 170с.
3. Вольфсон С.И. Расчет термодинамических и адгезионных характеристик компонентов динамических термоэластопластов / Вольфсон С.И., Охотина Н.А., Нигматуллина, А.И., Сабиров Р.К. // Журнал прикладной химии. – 2012. – т. 85, вып.6. – С. 925-931.
4. Volfson S. I. Dynamically vulcanized thermoelastoplastics based on butadiene-acrylonitrile rubber and polypropylene with a modified nanofiller / S. I. Volfson, A. I. Nigmatullina, N.A. Okhotina, O.A. Panfilova // Nanomaterials and nanotechnologies for composites. 2015. - v. 9. - № 1. – P. 39-46.
5. Wang C. Morphology and properties of poly(vinylchloride) – poly(butadiene-10-acrylonitrile) blends/ C. Wang, S. Cooper // J. Polym. Sci.: Polym. Phys. Ed. 1983. Vol. 21, N 1. P. 11-27.
6. Dunn J. Oil resistant elastomers for hose applications/ J. Dunn, R. Vara // Rubber. Chem. And Technol. 1983. Vol. 56, N 3. P. 553-574.
7. George K. Studies on NBR/PVC blends/ K. George, R. Joseph, D. Francis // J. Appl. Polym. Sci. 1986. Vol 23, N 1. P. 2867-2873.

**Шевердов В.П., Кондукторова В.Д., Макарова И.Г., Иванова Т.Ю.,
Насакин О.Е., Лодочникова О.А.**

Реакция этен-1,1,2,2-тетракарбонитрила с третичными аминами

*ФГБОУ ВО "Чувашский государственный университет им. И.Н Ульянова»
(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-133

idsp: ljjournal-03-2019-133

Аннотация

Исследована реакция этен-1,1,2,2-тетракарбонитрила с третичными аминами. В среде этанола реакция приводит к солям 1,1,2,3,3-пентацианопропена. В метаноле реакция протекает с образованием четвертичных аммониевых соединений метил дигидроацетата и характеризуется процессами формирования фрагмента метил дигидроацетата и метилирования третичного атома азота.

Ключевые слова: метилирование, этен-1,1,2,2-тетракарбонитрил, четвертичные аммониевые соединения, соли 1,1,2,3,3-пентацианопропена.

Abstract

The reaction of ethene-1,1,2,2-tetracarbonitrile with tertiary amines was investigated. In ethanol, the reaction leads to salts of 1,1,2,3,3-pentacyanopropene. In methanol, the reaction proceeds with the formation of quaternary ammonium compounds of methyl dicyanoacetate and is characterized by the formation of methyl dicyanoacetate and the methylation of a tertiary nitrogen atom.

Keywords: methylation, ethene-1,1,2,2-tetracarbonitrile, quaternary ammonium compounds, salts of 1,1,2,3,3-pentacyanopropene.

Впервые о реакции этен-1,1,2,2-тетрацианоэтилена (ЭТК) с третичными аминами сообщено Миддлтоном [1] и обнаружено, что третичные амины в ацетоне, при охлаждении до -50°C в атмосфере азота реагируют с ЭТК с образованием солей 1,1,2,3,3-пентацианопропена. Были получены соли 1,1,2,3,3-пентацианопропена с пиридином, хинолином, триметиламином, триэтиламином, диметиланилином, пиперидином, 2-метилпиридином. Позже реакция ЭТК с пиридином проведена при комнатной температуре в бензоле в присутствии водного 96 % этанола. С выходом 39 % получен пиридиний 1,1,2,3,3-пентацианопр-2-ен-1-ид [2]. Реакции ЭТК с соединениями, содержащими фрагмент третичного амина более сложного строения, в том числе с лекарственными средствами изучены не были.

Нами установлено, что наиболее удобным методом цианирования лекарственных средств являются реакции их азотсодержащих производных с ЭТК. Введение цианогрупп в молекулы фармсубстанций приводит к изменению их спектра фармакологического действия, например, появляется или усиливается противоопухолевая активность [3-4]. Нами найдено, что реакции ЭТК с третичными аминами в среде этанола при комнатной температуре протекают моментально. При использовании уротропина, ацетилхолин хлорида, дакарбазина, метоклопрамида образуются соответствующие соли 1,1,2,3,3-пентацианопропенида (схемы 1-4). Эти реакции являются первыми методами их цианирования. Все соли растворимы в воде и в большинстве органических растворителях (этанол, ацетон, ацетонитрил, этилацетат и др.). Таким образом, синтезированы биодоступные новые производные лекарственных средств.

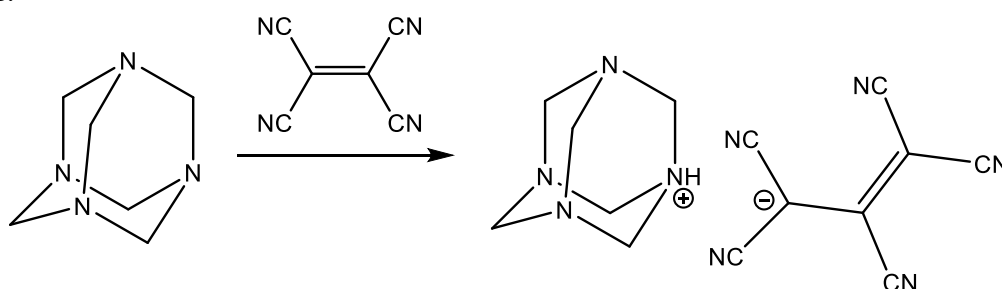


Схема 1. Реакция ЭТК с уротропином

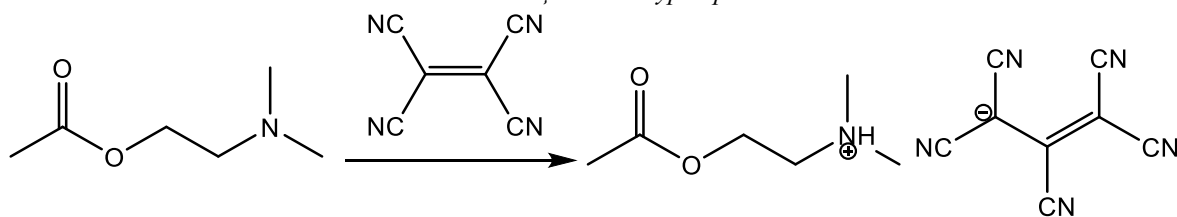


Схема 2. Реакция ЭТК с ацетилхолин хлоридом

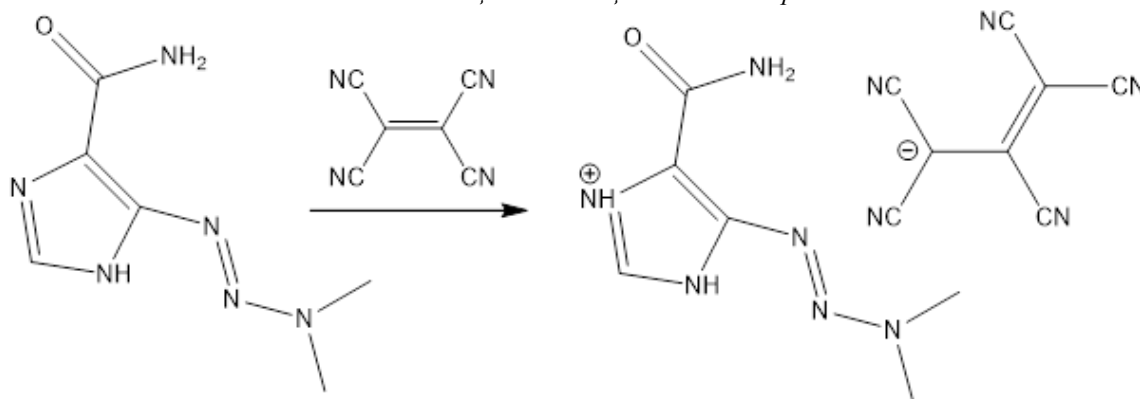


Схема 3. Реакция ЭТК с дакарбазином

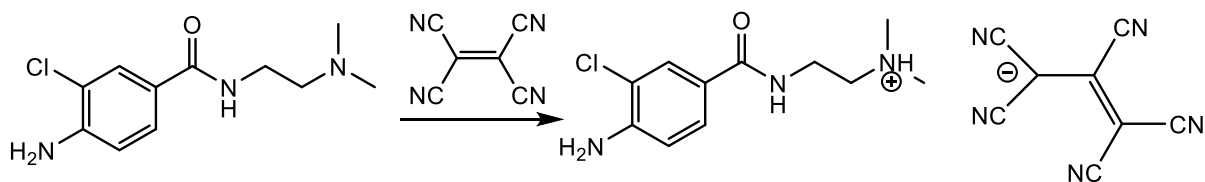


Схема 4. Реакция ЭТК с метопрололом

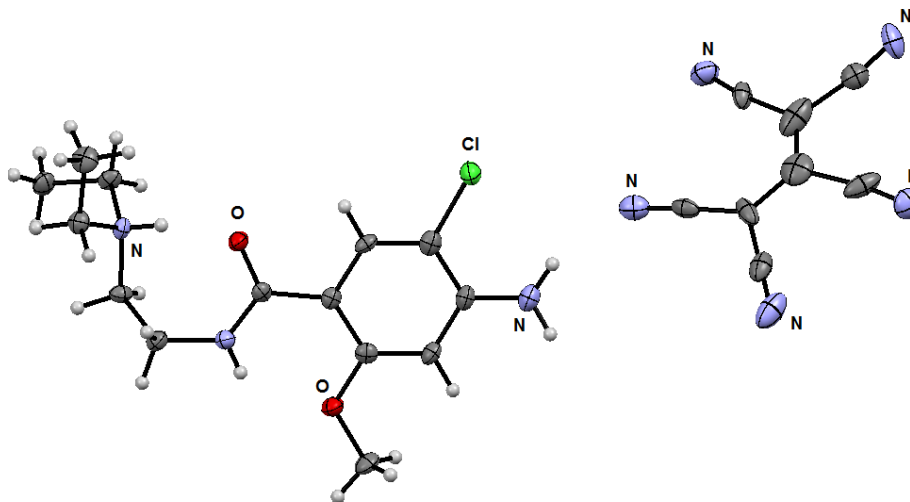


Рис.1. Молекулярная структура 1,1,2,3,3-пентацианопрор-2-ен-1-ида 2-(4-амино-5-хлор-2-метоксибензамидо)-N,N-диметилэтан-1-аминиума (РСА).

При дальнейшем исследовании реакционной способности ЭТК по отношению к третичным аминам мы открыли их новую реакцию: в среде метанола образуются четвертичные аммониевые соединения метил диианоацетата. Уникальность реакции характеризуется процессами метилирования третичного атома азота амина и формированием фрагмента метил диианоацетата. Мягкие условия, короткое время протекания реакции, высокие выхода (80-86 %) являются характерными особенностями представленного нового метода синтеза четвертичных аммониевых соединений.

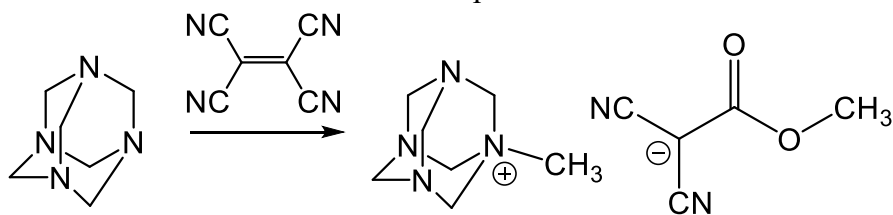


Схема 5. Метилирование уротропина

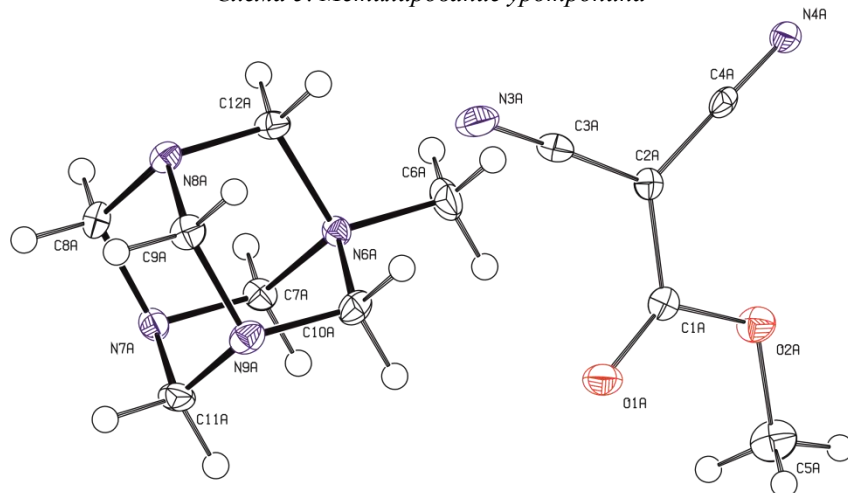


Рис. 2. Молекулярная структура метил-1,3,5,7-тетразаадамантан-1-иум 1,1-дииано-2-метокси-2-оксоэтан-1-ида (РСА).

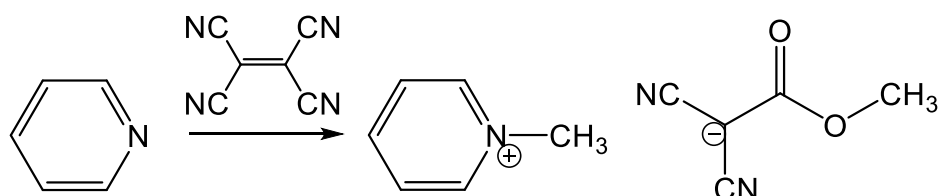


Схема 6. Метилирование пиридина

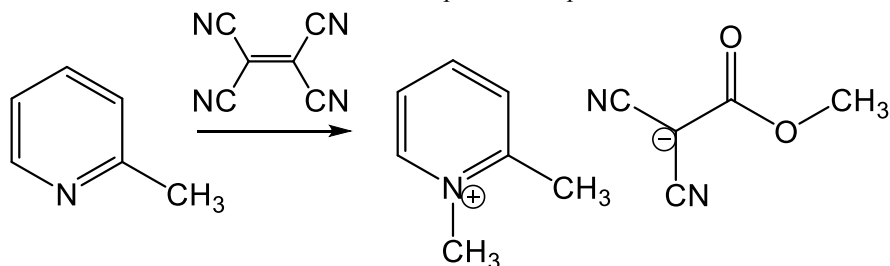


Схема 7. Метилирование 2-метилпиридина

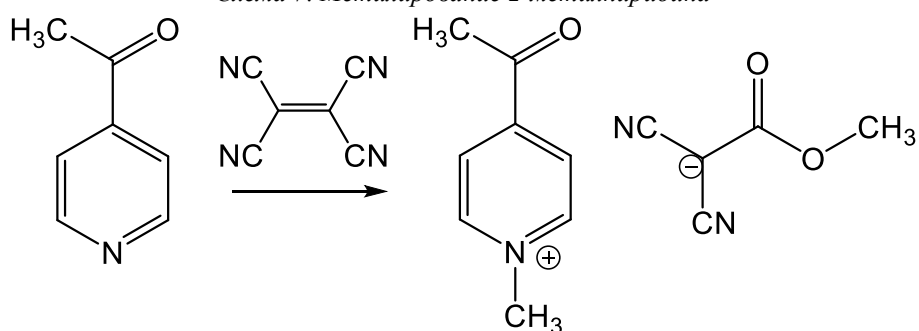


Схема 8. Метилирование 4-ацетилпиридина

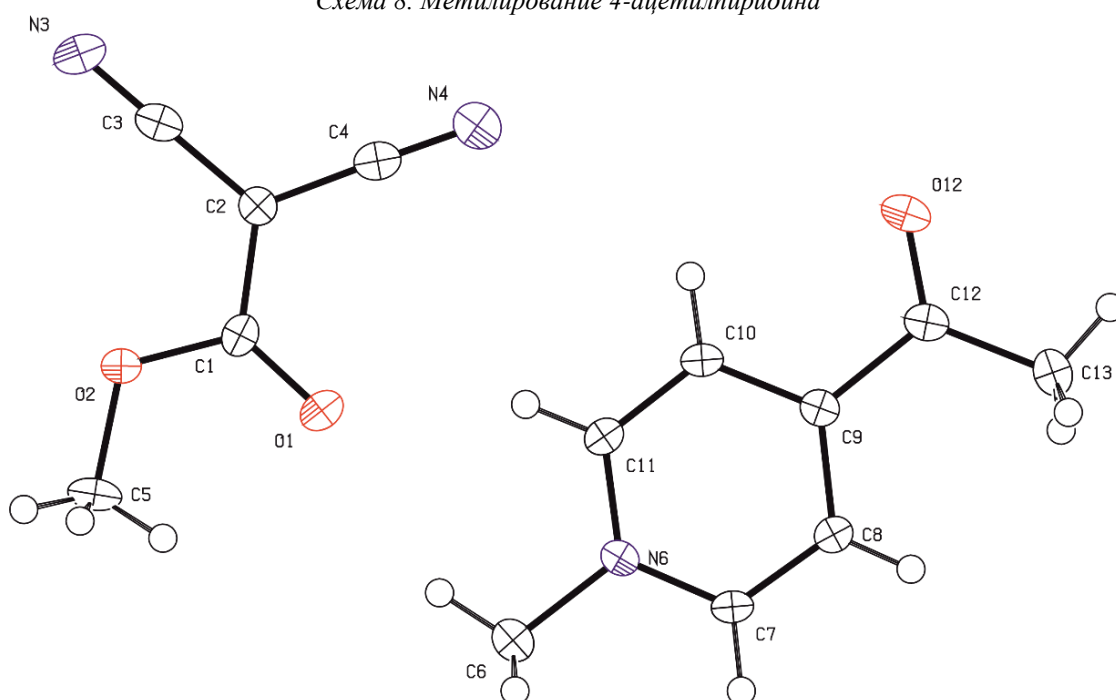


Рис. 3. Молекулярная структура 4-ацетил-1-метилпиридин-1-иум 1,1-дициано-2-метокси-2-оксоэтан-1-ида (PCA).

Структуры синтезированных соединений установлены методами рентгеноструктурного анализа, ИК- и ЯМР- спектроскопии.

Четвертичные аммониевые соединения характеризуются широким спектром биологической активности, встречаются в природе и наиболее важные из них – холин, ацетилхолин, алкалоид тригонеллин. Четвертичные аммониевые соединения имеют

выраженную антимикробную [5] и противовирусную активность [6]. Соли N-метилпиридиния проявляют противоопухолевую [7] и антиоксидантную активность [8].

1. Middleton W. J., Little E. L., Coffman D. D., Engelhardt V. A. J. Am. Chem. Soc. 1958, 80, 2795.
2. Alekseeva O. O., Rodina L. L., Ryzhakov A. V., Korneev S. M. Russ. J. Org. Chem. 1997, 33, 1320.
3. Шевердов В.П., Насакин О.Е., Давыдова В.В. Проблема рака и карбонитрилы. Чебоксары: Изд-во ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2017. 176 с.
4. Sheverdov V.P., Davydova V.V., Nasakin O.E., Mariasov M.A., Lodochnikova O.A. SynLett. 2019, 30(02), 173.
5. Khunkitti W., Lloyd D., Furr J. R. et al. J. Appl. Microbiol. 1996, 81, 73.
6. Princt D.L., Prince H.N., Thraenhart O. et al. J. Clinic Microbiol. 1993, 31, 3296.
7. Boettler U., Volz N., Pahlke G., et al. Mol. Nutr. Food Res. 2011, 55 (5), 798.
8. Somoza V., Lindenmeier M., Wenzel E., Frank O., Erbersdobler H.F., Hofmann T. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 6861.

**Шевердов В.П., Тимофеева Е.С., Иванова Т.Ю., Насакин О.Е.,
Яковлева А.А., Давыдова В.В.**

**Реакции 2-арилиденмалонитрилов с разбавленной азотной кислотой и с метил
2,4-диоксобутаноатами**

*ФГБОУ ВО "Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова"
(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-134

idsp: ljjournal-03-2019-134

Аннотация

Изучена реакционная способность 2-арилиденмалонитрилов по отношению к разбавленной азотной кислоте и метил 2,4-диоксобутаноатам. Разработаны методы синтеза 2-циано-3-арилакриловых кислот, 3-ацил-6-амино-5-циано-4-арил-4H-пиран-2-карбоксилатов. Установлено, что при действии на 2-(4-(диметиламино)бензилиден)малонитрил разбавленной азотной кислотой образуется 2-(4-(диметиламино)-3,5-динитробензилиден)малонитрил.

Ключевые слова: 2-арилиденмалонитрилы, гидролиз, метил 2,4-диоксобутаноаты, 2-циано-3-арилакриловые кислоты, пираны.

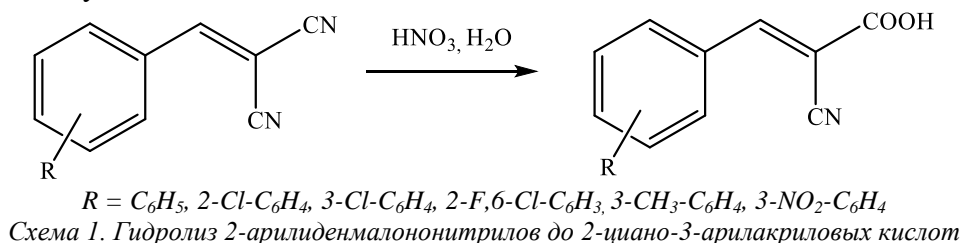
Abstract

The reactivity of 2-arylidene malonitriles with respect to diluted nitric acid and methyl 2,4-dioxobutanoates was studied. The methods for the synthesis of 2-cyano-3-aryl acrylic acids, 3-acyl-6-amino-5-cyano-4-aryl-4H-pyran-2-carboxylates have been developed. It has been established that 2-(4-(dimethylamino)-3,5-dinitrobenzylidene) malonitrile forms under the action of 2-(4-(dimethylamino)benzylidene) malonitrile with diluted nitric acid.

Keywords: 2-arylidene malonitriles, hydrolysis, methyl 2,4-dioxobutanoates, 2-cyano-3-aryl acrylic acids, pyranes.

Разработка безотходных и малоотходных химических процессов включающих использование альтернативных типов растворителей, в том числе воды является одной из приоритетных задач «зеленой химии». Когда два химических вещества вступают в реакцию, им, как правило, необходима жидкая среда. Ею часто выступает токсичный растворитель. По окончании реакции растворитель должен быть отделён и переработан. Экологически чистой альтернативой является использование безопасного растворителя – воды.

При изучении реакционной способности 2-арилиденмалонитрилов и их аналогов (тетрацианозтилен, 2-фенилэтен-1,1,2-трикарбонитрил) по отношению к водным растворам кислот мы установили, что индивидуальные продукты реакций с наивысшими препаративными выходами (88-96 %) образуются в результате взаимодействия 2-арилиденмалонитрилов с разбавленной азотной кислотой. При нагревании 2-арилиденмалонитрилов с разбавленной азотной кислотой образуются 2-циано-3-арилакриловые кислоты. Это новая реакция гидролиза 2-арилиденмалонитрилов и как мы установили, что она носит общий характер. Наша реакция наиболее удобная из всех известных и является экологически чистой.



Наиболее близким аналогом к нашему методу синтеза является способ получения 2-циано-3-(3-хлорфенил)акриловой кислоты, заключающийся во взаимодействии 3-хлорбензальдегида с циануксусной кислотой в водной щелочной среде [1].

Недостатками данного способа являются необратимое использование карбоната натрия, гидроксида натрия, соляной кислоты, большое количество стоков и низкий выход продукта реакции, 44 %.

Мы разработали практически безотходный способ получения 2-циано-3-арилакриловых кислот, которые могут найти применение в получении лекарственных средств, фунгицидов, пестицидов и в качестве реагентов для синтеза различных органических соединений

Выбор разбавленной азотной кислоты (65%) смешанной с водой в соотношении для гидролиза 2-арилиденмалонитрилов обусловлен тем, что только в разбавленной водой азотной кислоте при нагревании происходит изменение агрегатного состояния и химического состава 2-арилиденмалонитрилов – они вначале при нагревании переходят в жидкое состояние, затем с течением времени по мере протекания реакции переходят в твердое состояние, превращаясь в конечные соединения. Способ удобен тем, что не используются органические растворители и легко контролировать ход протекания процессов. Вначале при нагревании 2-арилиденмалонитрилов в разбавленной азотной кислоте, они плавятся, затем по мере протекания реакций превращаются в 2-циано-3-арилакриловые кислоты, которые представляют в этих условиях твердые субстанции поскольку их температуры плавления значительно выше температуры проведения процессов.

Наш способ получения 2-циано-3-арилакриловых кислот является новым, так как процессы гидролиза одной нитрильной группы 2-арилиденмалонитрилов под действием разбавленной азотной кислоты известны не были.

Наиболее оптимальными условиями для превращения 2-арилиденмалонитрилов в 2-циано-3-арилакриловые кислоты являются: соотношение азотная кислота (65 %) – вода как 5 : 3 (по объему); время протекания реакций – 4-6 часов; присутствие каталитических количеств перманганата калия. Способ практически безотходен, так как по завершении реакции азотную кислоту можно регенерировать и использовать повторно.

При использовании в качестве 2-арилиденмалонитрилов 2- и 4-метокси-замещенных бензилиденмалонитрилов в реакции с разбавленной азотной кислотой

происходит не только гидролиз одной из циано-групп, но и нитрование бензольного фрагмента.

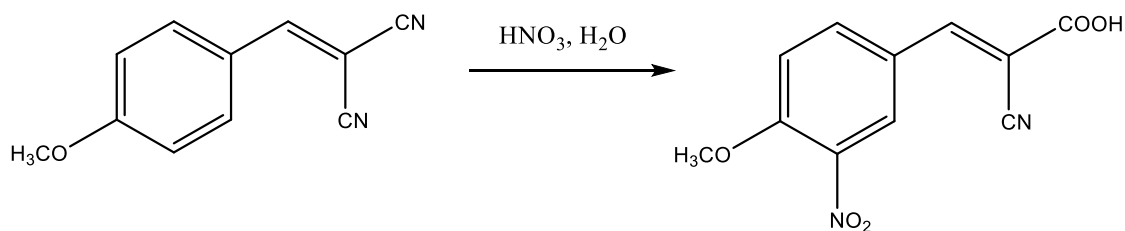


Схема 2. Реакция 2-(4-метоксибензилиден)малононитрила с разбавленной азотной кислотой

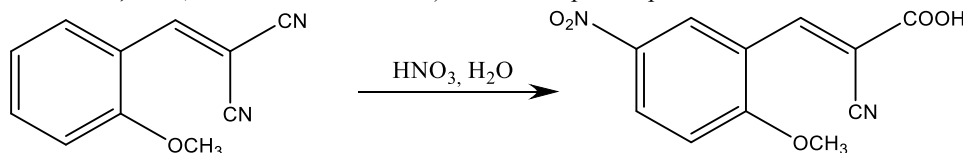


Схема 3. Реакция 2-(2-метоксибензилиден)малононитрила с разбавленной азотной кислотой.

Для 2-(4-(диметиламино)бензилиден)малононитрила реакция с разбавленной азотной кислотой не приводит к гидролизу циано-группы, но имеет место нитрование ароматического цикла и образуется 2-(4-(диметиламино)-3,5-динитробензилиден)малононитрил.

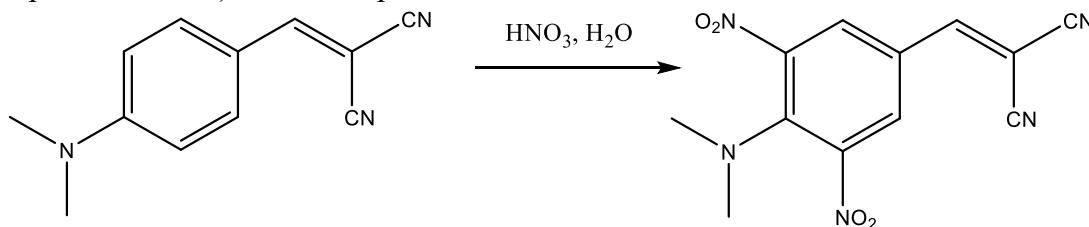


Схема 4. Реакция 2-(4-(диметиламино)бензилиден)малононитрила с разбавленной азотной кислотой

Среди 2-арилиденмалононитрилов как синтонов органического синтеза одними из наиболее перспективных являются те, которые содержат метокси- и диметиламино-группы поскольку они являются фармакофорами. Ранее нами на основе 2-арилиденмалононитрилов и метил 2,4-диоксобутаноатов синтезированы метил 3-ацил-6-амино-5-циано-4-арил-4*H*-пиран-2-карбоксилаты [2]. Эти реакции были проведены в пропанол-2 в присутствии каталитических количеств морфолина. Максимальное время протекания реакций, включая выделение веществ составляет 10-12 ч.

Мы разработали метод синтеза 3-ацил-6-амино-5-циано-4-арил-4*H*-пиран-2-карбоксилатов содержащих в арильном фрагменте метокси- и диметиламино- группы.

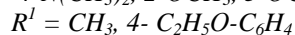
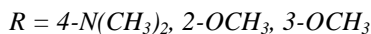
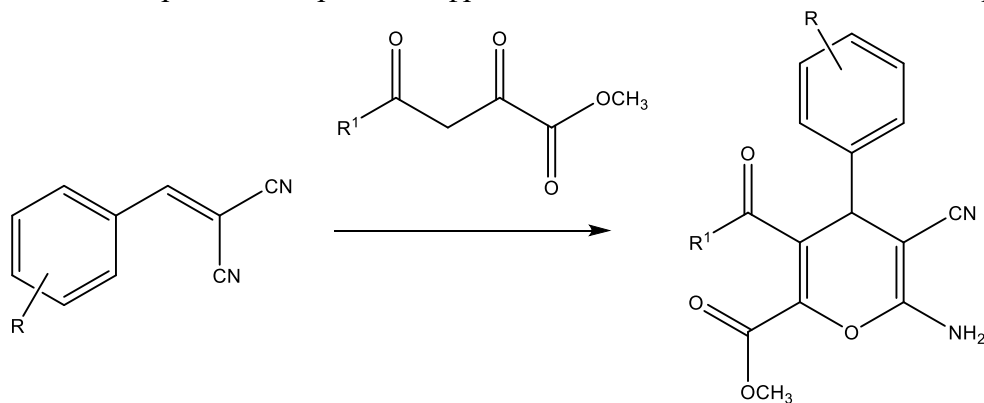


Схема 5. Реакции 4-диметиламино-, 2-метокси-, 3-метокси- замещенных 2-арилиденмалононитрилов с метил 2,4-диоксобутаноатами

Реакцию 2-арилиденмалононитрилов содержащих метокси- и диметиламино- группы с метил 2,4-диоксобутаноатами проводили в этаноле под действием каталитических количеств морфолина при комнатной температуре. Для улучшения растворимости исходных веществ в реакционную смесь добавляли ацетонитрил. Для этих исходных соединений характерно более длительное протекание реакции и составляет 2 – 3 суток. Таким образом синтезированы метил 6-амино-5-циано-4-(4-диметиламино)фенил)-3-(4-этоксibenзоил)-4*H*-пиран-2-карбоксилат, метил 3-ацетил-6-амино-5-циано-4-(4-метоксифенил)-4*H*-пиран-2-карбоксилат, метил 3-ацетил-6-амино-5-циано-4-(3-метоксифенил)-4*H*-пиран-2-карбоксилат. Метил 6-амино-5-циано-4-(4-диметиламино)фенил)-3-(4-этоксibenзоил)-4*H*-пиран-2-карбоксилат представляет интерес в качестве синтона и том числе для модификации его в соли 1,1,2,3,3-пентацианопропена и метил дицианоацетата по разработанной нами методике [3].

Как известно из литературы, замещенные пираны проявляют противоопухолевое, антибактериальное, противовоспалительное действие, противоотечные, спазмолитические, противогрибковые и противовоспалительные свойства [4-11].

1. Waldo B. Ligett, Calvin N. Wolf. US Patent 2,749,229, 1956.
2. Шевердов В.П., Андреев А.Ю., Ершов О.Е., Насакин О.Е., Тафеенко В.А., Гейн В.Л. Хим. Гетероц. Соедин. 2012, №7, с. 1073.
3. Sheverdov V.P., Davydova V.V., Nasakin O.E., Mariasov M.A., Lodochnikova O.A. SynLett. 2019, 30(02), 173.
4. M Kidwai, S. Saxena, M.K.R. Khan, S.S. Thukral, Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. 2005, 15 (19), 4295.
5. D. Kumar, V.B. Reddy, Sh. Sharad, U. Dube, S. Kapur, European Journal of Medicinal Chemistry. 2009, 44 (9), 3805.
6. A.I. Almansour, R.S. Kumar, N. Arumugam, D. Sriram, European Journal of Medicinal Chemistry. 2012, 53, 416.
7. K.A. Kumar, N. Renuka, G.V. Kumar, D.M. Lokeshwari, Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 2015, 7 (11), 693.
8. G. Brahmachari, Green Synthetic Approaches for Biologically Relevant Heterocycles. 2015, 632 p.
9. Ch.Y. Ling, Y.L. Tao, W.J. Chu, H. Wang, H.D. Wang, Y.Sh. Yang, Chinese Chemical Letters. 2016, 27 (2), 235.
10. Марьясов М.А., Шевердов В.П., Давыдова В.В., Насакин О.Е. Хим.-фарм. Журн. 2016. 50. №12. С.26.
11. Марьясов М.А., Давыдова В.В., Шевердов В.П., Насакин О.Е., Гейн В.Л. Хим.-фарм. Журн. 2016. 50. №8. С.22.

Шыхалиев К.С.

Изучение механизма сшивания и структуры полиэтилена

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
(Россия, Баку)*

doi: 10.18411/lj-03-2019-135

idsp: ljjournal-03-2019-135

Аннотация

Изучена спектров полиэтилена, сшитого с акрилонитрилом или изопропенстиролом показывают, что после 106500 часов старения при 150°C существенных структурных изменений в полимере не происходит. В случае сшивания полиэтилена с акрилонитрилом наблюдается только незначительное уменьшение интенсивности полос в области 2242-2240 см⁻¹, принадлежащих соответственно валентным и деформационным колебаниям С группы .спектр,акрилонитрил,

Ключевые слова:полиэтилен,акрилонитрил,полимер, изменение прочности и относительного удлинения при растяжении.старения.

Abstract

The spectra of polyethylene crosslinked with acrylonitrile or isopropenyl styrene are shown to show that after 106500 hours of aging at 150 no significant structural changes occur in the polymer. In the case of crosslinking polyethylene with acrylonitrile, there is only a slight decrease in the intensity of the bands in the region of 2242-2240 cm^{-1} , belonging respectively to the stretching and deformation vibrations of the C group. Spectrum, acrylonitrile,

Key words: polyethylene, acrylonitrile, polymer, change in strength and elongation under tension of aging.

Полиэтилен - самый дешевый полимер, занимающий первое место в мировом производстве полиолефинов. Этот уникальный материал сочетает в себе ценнейшие свойства и способность перерабатываться всеми высокопроизводительными методами, существующими для термопластов[1-8].

Наиболее эффективное влияние из виниловых мономеров на свойства полиэтилена оказывают акрилонитрил и изопропенилстирол. Использование их при структурировании дает возможность значительно сохранить стойкость полиэтилена к термоокислительной деструкции при 150 °С в течение 10080 часов. При этом прочность и относительное удлинение материала снижается всего на 35%. Эффект, достигаемый при использовании изопропенилстирола, по-видимому, объясняется тем, что в процессе сшивки образуются прочные связи, устойчивые к термическому окислению ввиду наличия у изопропенилстирола двух реакционно-способных связей, а также экранирующей способностью метильной группы к действию кислорода.

В случае применения акрилонитрила стойкость полиэтилена к повышенной температуре связана, вероятно, наличием в структуре полимера нитрильных групп, которые хорошо защищают его от термоокисления. [9-12]

Сравнительные результаты стойкости против термо-окислительной деструкции при 100 и 150 °С полиэтилена, сшитого с различными виниловыми мономерами, представлены на рис. 1 и 2.

Из рис.1 следует, что наиболее быстрому разрушению подвергаются образцы не модифицированного полиэтилена, стабилизированного антиоксидантом 2246 (бис-5-метил-3-трет-бутил-2оксифенилметан).

После 2500 часов старения при температуре 100°С прочность этих образцов снижается на 65%, относительное удлинение на 87% (кривая 1).

Иная картина наблюдается в поведении сшитого полиэтилена. Как известно, пространственная структура полимера является более устойчивой к термоокислительной деструкции 300°С. Однако, в зависимости от природы применяемых соагентов сшивания мономеров, стойкость полиэтилена к термоокислению может проявляться по-разному. При этом существенное значение имеет температура эксплуатации материала.[11-16]

Из сопоставленных данных, представленных на рис. 1и 2, характеризующих поведение материала при воздействии температуры 100 и 150°С следует, что при температуре испытания 100°С, образцы более устойчивы, чем при 150°С

Образцы, сшитые с акрилонитрилом (20 масс.ч.), изопропенилстиролом (40 масс.ч.), стиролом (40 масс.ч.), практически не изменяют свои первоначальные свойства в течение 13000 часов старения (рис.2 кривые 3,4,6). При тех же условиях термостарения полиэтилена, сшитый с винулацетатом (20 масс.ч.), является менее устойчивым, что сопровождается падением прочности на 70% и относительным удлинением на 88% (кривая 4).

С уменьшением содержания мономера в композиции (в частности для стирола) от 40 до 20 масс.ч., скорость окисления полиэтилена возрастает. Это сопровождается падением прочности на 49% и относительного удлинения на 70% после 1300 часов

термостарения (кривая 2). По видимому, это связано со степенью отверждения (гель-фракция) полиэтилена, которая в первом случае составляет 894%, а во втором – 85%. Таким образом, сшивание макромолекул полиэтилена с виниловыми мономерами в присутствии инициатора дает возможность значительно увеличить долговечность материала. При этом отпадает необходимость применения обычных стабилизаторов.

Кроме того сшивание полиэтилена расширяет температурный диапазон его эксплуатации.

Наглядное представление о выше сказанном можно видеть из данных (рис.1), где показано изменение свойств сшитого полиэтилена в течение длительного воздействия на него повышенной температуры- 150°C. Действие высокой температуры понижает стойкость структурированной системы к термостарению в зависимости от природы применяемого мономера. Особенно это проявляется при модификации полиэтилена винилацетатом и стиролом (рис.2, кривые 1;3). Вероятно, ацетатные группы и полистирольные разветвления под влиянием термической деструкции подвергаются быстрому разрушению и снижают стойкость полимера к действию высокой температуры.

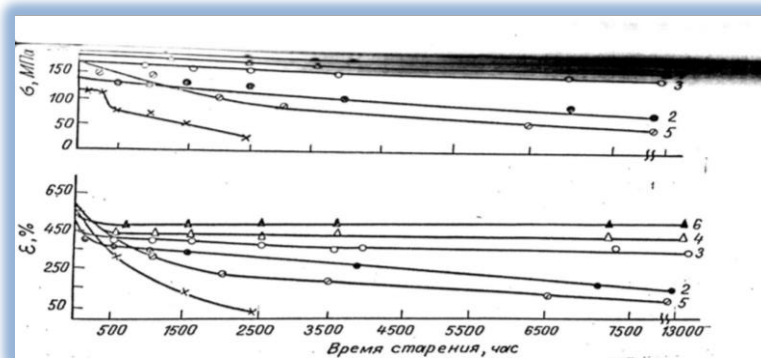


Рис.1. Изменение прочности (а) и относительного удлинения при растяжении (б) полиэтилена сшитого в присутствии ПТБ с различными мономерами, в процессе термостарения при температуре 100°C. ПЭ – 100 масс.ч.; ПТБ – 1,3 масс.ч., содержание мономера: 2- стирол 20 масс.ч., 3- стирол 40 масс.ч., 4- акрилонитрил 20масс.частей, 5- винилацетат 20 м.ч., 6- изопропенилстирол 40 м.ч., стабилизированный полиэтилен.

Максимальное падение прочности полиэтилена, сшитого с винилацетатом (20 масс.ч.) и стиролом (40 масс.ч.) происходит после 800 и 3000 часов термостарения соответственно.

Изменения, происходящие в структуре сшитого полиэтилена под влиянием термоокислительной деструкции (150°C) наглядно проявляются по ИК- спектрам образцов (рис.3).

Спектры полиэтилена, сшитого со стиролом (40 масс.ч.), после термостарения в течение 800 и 3000 часов, представленные на рис.2 показывают, что процесс окисления полимера сопровождается появлением в спектрах 2;3 полос поглощения в области 1720 см⁻¹, характерных валентным колебаниям карбонильной связи. Это свидетельствует об образовании в пленке, в процессе их старения карбоксилсодержащих групп. Интенсивность полосы поглощения карбонильной группы наиболее сильно выражена после 3000 часов старения (спектр 3).

Наращение этих групп приводит к полному окислению полимерной цепи. По данным ИКС (рис.3-а) следует также, что в процессе термоокислительной деструкции наблюдается снижение степени кристалличности полимера и по мере возрастания времени старения происходит полная амортизация полиэтилена. Так, после 800 часов старения уменьшается полоса поглощения в области 720-730 см⁻¹ (спектр 2), характеризующая кристаллическое состояние полимера /329/, а после 3000 часов

старения того же образца наблюдается исчезновение этих полос (спектр 3), что подтверждает вышесказанное[2].

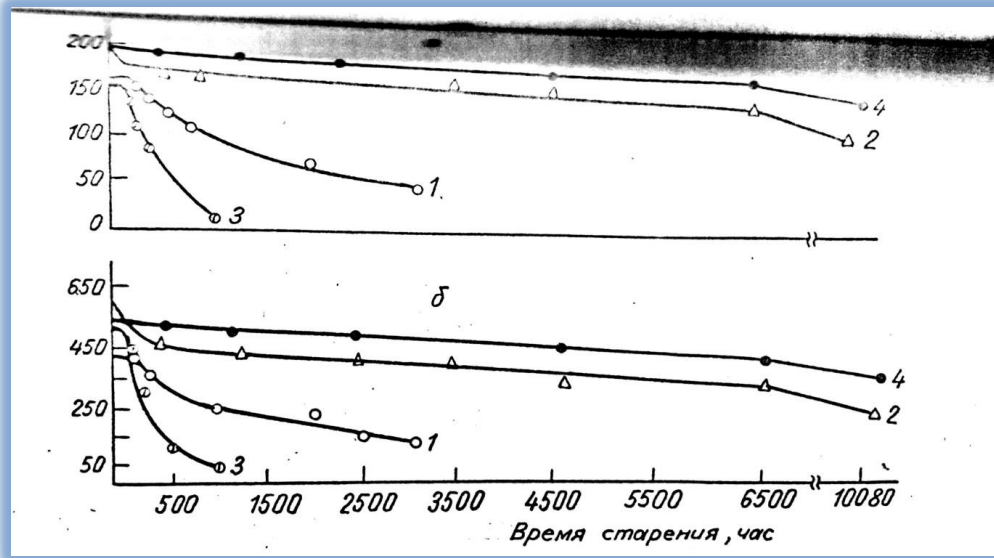


Рис.2. Изменение прочности (а) и относительного удлинения (б) ПЭ сшитого в присутствии ПТВ с различными мономерами, в процессе термостарения при температуре 1500°C. ПЭ – 100 мас.ч.; ПТВ – 1,3 мас.ч., содержание мономера: 1- стирол 40 мас.ч., 2- акрилонитрил 20масс.частей, 3- винилацетат 20 м.ч., 4- изопропилстирольная фракция 40 м.ч.

По ИК-спектроскопии (рис.3) было найдено, что в процессе термоокисления, в структуре полиэтилена, сшитого с винилацетатом, происходят изменения, аналогичные со стиролом. Однако, окисление полиэтиленовой цепи, изменение кристалличности и полное разрушение структуры в данном случае происходит значительно быстрее (через 800 часов). При этом наблюдается исчезновение полосы в области 720-730 см⁻¹ и резкое увеличение полосы в области 1720 см⁻¹.

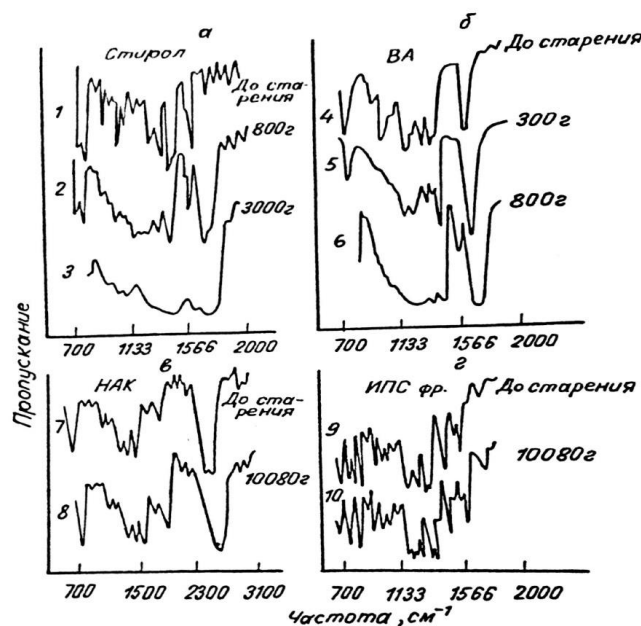


Рис.3 ИК-спектры полиэтилена сшитого различными виниловыми мономерами до и после старения при 150°C

Таким образом, анализ инфракрасных спектров сшитых образцов свидетельствует, что взаимодействием макромолекул полиэтилена с виниловыми мономерами в присутствии перекиси третбутила происходит химическая реакция, в результате чего мономерные звенья, химически связанные с полиэтиленом, теряют способность к растворению в соответствующих растворителях и дают характерные полосы поглощения.

Сопоставлением спектров сшитых образцов с различным содержанием мономера (стирол, изопропенилстирол, винилацетат) установлено, что с увеличением количества его в композиции, интенсивность характерных полос поглощения возрастает. В спектре полиэтилена, сшитого с акрилонитрилом, увеличение интенсивности характерных полос поглощения в зависимости от содержания мономера не наблюдается. Это позволяет предположить, что в полиэтиленовую цепь присоединяются мономерные звенья акрилонитрила, а не полимерные блоки-звеньев.

1. Бунят-заде А.А., Кахраманов Н.Т., Аббасов А.М. Механика композитных материалов. М.: -1984, -С.707-712.
2. Бунят-заде А.А. Аббасов А.М. Высоконаполненные композиционные материалы на основе различных полиэтилена. «ЦНИИ Энергетехим», Сб. научных трудов - М.: -1991. -С. - 8-17
3. Аббасов А.М. Стабилизация ПЭВП используемого в качестве высоко-и сверхвысокочастотных диэлектрик о-в. «Сб. Известий НАН АРГРНЦ.» №7, 2003. -С.28-35.
4. Бунят-заде., Сироткина В.А., Кузнецова Е.П., Аббасов А.М. Наполненный полиэтилен с улучшенными свойствами. Сб. научных трудов ОНПО «Пластполимер», Л.: 1986. -С.81-86.
5. Бунят-заде А.А., Аббасов А.М. Ф.М. Садыхов. Полиэтилен Б.: -Азернешр, 1997. -296с.
6. P.A. Du Bois., S.Kolling and W.Fassnacht "Modelling of safety for crash simulation" Computational Naterials Science. -2003. -vol.28. -pp.678-683
7. Q.C.Pham, F.Vincent, p.croisille, and i.e.magnin, A FEM-based deformable model for the 3D segmentation and tracing of the heart MRI, in Image and Signal Processing and Analysis, 2001. ISRA 2001. Proceedings of the 2nd International Symposium on, 2001, -pp.250-254.
8. E.Beshet, H. Minnebro., N.Moes, and B.Burgardt. "Impoved implementation and robustness study of the X-FEM for stress analysis around craks" International Journal for Numerical Methods in Engineering, -2005. -vol.64. -pp.1033-1056
9. J.Amoedo and D.Lee, "Modeling the uniaxial rate and temperature dependent behavior of amorphous and semicrystalline polymers", Polymer Engineering & Science, 1991, -vol,32, -pp.1055-1065
10. E.M.Arruda and M.C.Boyce, "Evolution of plastis anisotropy in amorphous polymers during finite staining" Journal of the Mechanics and Physies, 2003, -vol.51, -PP.519-541
11. J.Renand R.Krishnamoorti, "Nonlinear Viscoelastis Properties of Layered-Structures, 2008, -pp.1643-1655
12. A.karask and U.Smilansky, "3d scanning technology as a standard archaeological tool for pottery analysis: practice and theory". -2008, -vol.35. -PP.1148-1168.
13. Регель В.Р., Поздняков О.Ф., Амелин Н.В. Исследование термо- и механоодеструкции полимеров с применением массспектрометров. Мех. Полим. 1975. - № 1, - С. 16-32
14. Shixaliyev K.S. Термодинамика и взаимное распределение макромолекул в системе хлор-хлорсодержащие полимеры International Scientific and Practical Conference «WORLD SCIENCE» № 4(20), Vol.5, -2017. -С.37-44
15. Shixaliyev K.S. Exelolted thermoplastics based compositions European science review. Scientific journal- № 5-6, - 2017. Vienna, P.89-94
16. Шыхалиев К.С., Мовлаев И.Г. Исследования совместимости полимеров, химических и других особенностей их смесей. Сб. статей победителей X международной научно-Практической конференции. Пенза Наука и просвещение». 2017. -С.31-35



Научный журнал

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
№48, 03.2019

Март 2019 г.
Часть 6



SPLN 001-000001-0429-LJ

Подписано в печать 17.05.2019. Тираж 400 экз.
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.4,83
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович