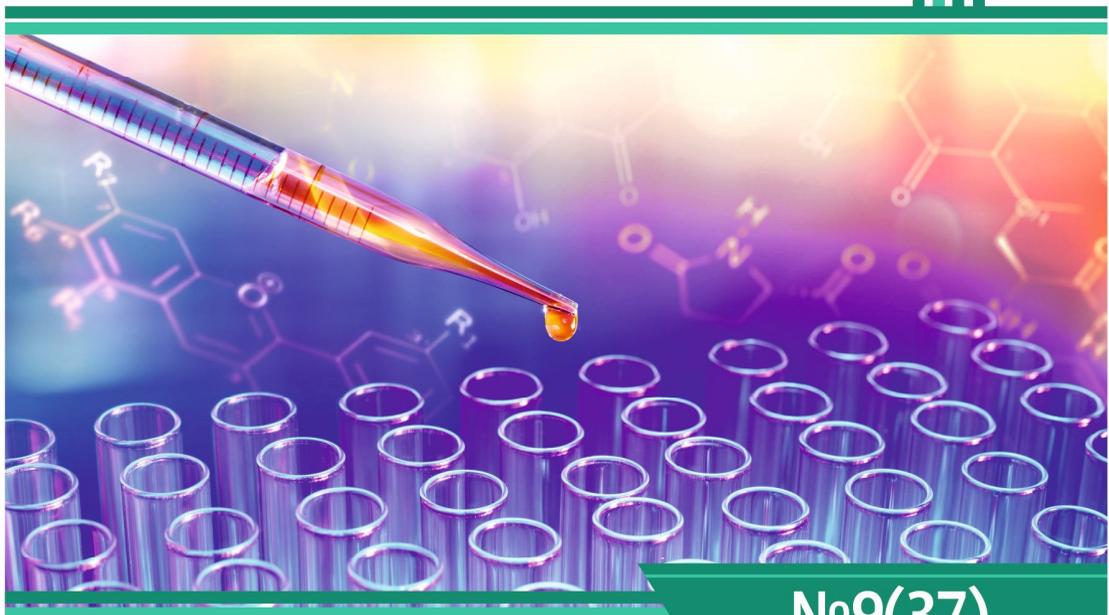




**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2541-8386



№9(37)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ
И ХИМИЯ**

МОСКВА, 2020



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам XXXVII международной
научно-практической конференции*

№ 9(37)
Декабрь 2020 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2020

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Карабекова Джамия Усенгазиевна – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург.

НЗ4 Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам XXXVII междунар. науч.-практ. конф. – № 9(37). – М.: Изд. «МЦНО», 2020. – 28 с.

ISSN 2541-8386

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2020

Оглавление	
Биология	4
Раздел 1. Общая биология	4
1.1. Микробиология	4
ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ПАТОГЕННОСТИ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ОТИТЕ У ЖИВОТНЫХ-КОМПАЬОНОВ Шмелев Александр Иванович Сульдина Екатерина Владимировна	4
Медицина и фармацевтика	10
Раздел 2. Клиническая медицина	10
2.1. Стоматология	10
ВЛИЯНИЕ НЕСЪЁМНОЙ ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ НА РАЗВИТИЕ ПАТОЛОГИЙ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА Пронина Галина Андреевна	10
Раздел 3. Профилактическая медицина	15
3.1. Гигиена	15
ЙОДИРОВАНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ЙОД- ДЕФИЦИТНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ Романенко Юрий Викторович Налетова Дарья Андреевна Сидоренко Мария Дмитриевна Панченко Павел Сергеевич Маркова Алина Дмитриевна	15
Химия	22
Раздел 4. Химия	22
4.1. Химия твердого тела	22
ВЫБОР ДОПАНТА ДЛЯ SCSZ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ ТВЁРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ Жигачев Андрей Олегович	22

БИОЛОГИЯ

РАЗДЕЛ 1.

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

1.1. МИКРОБИОЛОГИЯ

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ПАТОГЕННОСТИ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ОТИТЕ У ЖИВОТНЫХ-КОМПАНЬОНОВ

Шмелев Александр Иванович

*преподаватель,
ГБПОУ СО Сызранский медико-
гуманитарный колледж,
РФ, г. Сызрань*

Сульдина Екатерина Владимировна

*ассистент,
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,
РФ, г. Ульяновск*

STUDY OF BIOLOGICAL PROPERTIES AND PATHOGENICITY OF STAPHYLOCOCCES ISOLATED DURING OTITA IN ANIMAL COMPANIES

Alexander Shmelev

*Teacher, SBEE SO Syzran medical-humanitarian college,
Russia, Syzran*

Ekaterina Suldina

*Assistant of Ulyanovsk State Agrarian University,
Russia, Ulyanovsk*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения видового состава бактерий рода *Staphylococcus* при наружных отитах у собак. Рассмотрены биологические свойства выделенных микроорганизмов, их патогенность и устойчивость к антимикробным препаратам.

Abstract. The article presents the results of studying the species composition of bacteria of the genus *Staphylococcus* in otitis externa in dogs. The biological properties of the isolated microorganisms, their pathogenicity and resistance to antimicrobial drugs are considered.

Ключевые слова: отиты; *Staphylococcus*; резистентность; антибиотикоустойчивость; стафилококки; биологические свойства

Keywords: otitis media; *Staphylococcus*; resistance; antibiotic resistance; staphylococci; biological properties

Наружные отиты являются одной из самых распространенных патологий у собак [1-2]. Их возбудителями могут быть бактерии, дрожжеподобные и плесневые грибы, а также грибково-бактериальные ассоциации [3]. Часто болезнь переходит из вялотекущего или острого состояния в хроническую форму, а длительность его может достигать 3 и более лет [4]. Значимый вклад в длительное присутствие микроорганизмов в макроорганизме вносят секретируемые факторы персистенции [5].

Однако, зачастую, у микроорганизмов, выделяемых при данном заболевании, изучают только антилизоцимную активность [6].

Значимую роль в патогенезе наружных отитов играют симбиотические взаимоотношения микроорганизмов [4]. В подобных случаях многими исследователями [7-8] существенным признается установление у выделенных культур факторов персистенции и патогенности, а также оценка характера взаимоотношений, складывающихся между членами микробных сообществ.

В последние годы работы исследователей направлены на решение вопроса оптимизации схемы лечения отитов, поскольку применение рекомендуемых антибактериальных препаратов на практике, часто не дает желаемых результатов в борьбе с патогенами, а проблема устойчивости возбудителей приобретает все большую значимость [9-10].

Одним из наиболее часто встречающихся микроорганизмов при этой отите у животных, являются стафилококки.

Связи с этим целью настоящего исследования является изучение биологических свойств и патогенности стафилококков, как наиболее часто встречающихся микроорганизмов, выделяемых при наружных отитах у животных-компаньонов.

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Выделить стафилококки из наружного слухового прохода у собак с отитами, и определить их видовую принадлежность.

2. Изучить биологические свойства бактерий рода *Staphylococcus*, в т. ч. патогенность.

3. Охарактеризовать чувствительность стафилококков, выделенных при наружных отитах у собак, к антимикробным средствам.

Материалы и методы. В работе были исследованы штаммы микроорганизмов, выделенных от 6 собак больных наружным отитом, и находящихся на лечении. Порода, возраст, половая принадлежность, условия содержания различались.

Питательные среды и реактивы: МПА с добавлением 5% дефибринированной крови барана, желточно-солевой агар Чистовича. молочно-солевой агар Петрович, среда для накопления стафилококкового энтеротоксина, агар Baird – Parker, среда Чепмен, фенилэтаноловый агар.

Микро-ГРАМ-НИЦФ набор реагентов для окраски микроорганизмов по методу Грама ТУ 9398-002-39484474-2002 (ЗАО НИЦФ, РФ), Набор СТАФИтест 16.

Оборудование и лабораторная посуда: термостат ТС-80М-2, автоклав ГК-100-3, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС-80п УХЛ 42, холодильник бытовой “Бирюса” СПО 4М1-16-4М1, дистиллятор, микроскоп «Биомед-6» с видеофотонасадкой. Комплект лабораторной посуды.

Исследуемый материал получали методом смывов с помощью тампона из наружного слухового прохода собак.

Для выделения и идентификации микроорганизмов проводили микроскопию и посев материала на специальные питательные среды.

Выделение чистой культуры возбудителя осуществляли с учетом его культуральных особенностей: галофильности, высокой потребности в белках и углеводах.

При выполнении исследования учитывали возможности отклонения от типичной характеристики стафилококков.

Идентификацию выделенных чистых культур проводили, используя набор СТАФИтест 16 предназначенный для идентификации широкого ряда стафилококков и родственных грамположительных

кокков (*Micrococcus*, *Stomatococcus* и др.), согласно инструкции по его применению.

Определяли основные показатели вирулентности стафилококков: гемолитическая активность, выработка фермента плазмокоагулазы, некротоксичность.

В качестве дополнительных тестов изучали фактор скучивания (Chumping factor-CF) эритроцитов, определение фибринолизина (стрептокиназа), лецитиназы, протеина «А» и ДНК-азной активности.

Чувствительность к антимикробным препаратам бактерий определяли методом диффузии в агар с помощью бумажных дисков, пропитанных противомикробными препаратами.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований по выделению бактерий рода *Staphylococcus* было изолировано 6 штаммов стафилококков от 6-ти собак.

Изоляты стафилококков были грамположительными, имели сферическую форму, располагались в мазках скоплениями, напоминающими виноградные грозди, и имели типичные для соответствующих видов культуральные и ферментативные свойства.

Использование системы СТАФИтест 16 позволило определить видовую принадлежность выделенных микроорганизмов рода *Staphylococcus*.

Проведенный анализ видового состава стафилококков, выделенной из наружного слухового прохода у собак с отитами, показал, что наибольшая значимость принадлежит микроорганизмам вида *Staphylococcus hyicus* (50%), Второе место занимают бактерии вида *Staphylococcus intermedius* (33,3%). Один штамм из 6-ти принадлежал виду *Staphylococcus gallinarum*, что составило 16,7%.

Проведенные исследования по изучению факторов вирулентности свидетельствуют о том, что большинство изучаемых штаммов обладали сразу несколькими факторами патогенности.

Наибольшую вирулентную активность по изучаемым свойствам показали все три штамма *Staphylococcus hyicus* и штамм *Staphylococcus intermedius* ст.5/1.

Штамм *Staphylococcus intermedius* ст. 5/1 не обладал лишь лецитиназной активностью. Изолят стафилококков *Staphylococcus gallinarum* ст.8/2 не обладал способностью вырабатывать гемолизин, лецитиназной активностью и фактором скучивания (Chumping factor-CF). Кроме того, этот штамм коагулировал плазму крови кроликов лишь за 24 часа, тогда как остальные изоляты проявляли плазмокоагулирующую активность в течении 3-6 часов. Все это свидетельствует

о невысоком вирулентном потенциале изучаемого штамма *Staphylococcus gallinarum*.

Важным моментом при подборе терапевтических средств для лечения отитов у собак является подбор антимикробных препаратов для уничтожения возбудителя воспалительного процесса. Для этого нами была изучена чувствительность/резистентность выделенных и идентифицированных стафилококков к антибиотикам. Чувствительность/устойчивость бактерий рода *Staphylococcus* определялась к бензилпенициллину, оксациллину, эритромицину, клиндамицину, ципрофлоксацину, левофлоксацину, гентамицину, ванкомицину, цефтриаксону, азитромицину.

Полученные результаты показали, что все изучаемые штаммы бактерий рода *Staphylococcus* были устойчивы к бензилпенициллину (100%), к эритромицину и азитромицину – 50%, к оксациллину и ванкомицину и клиндамицину – 33,3%, к цефтриаксону, ципрофлоксацину, левофлоксацину и гентамицину – 16,6%.

Наиболее эффективным препаратами из изученных антибиотиков были цефтриаксон, ципрофлоксацин, левофлоксацин и гентамицин.

Список литературы:

1. Oliveira L.C. et al. Comparative study of the microbial profile from bilateral canine otitis externa // The Canadian Veterinary Journal. – 2008. – Т. 49. – №. 8. – С. 785.
2. Linek M. Otitis externa and media in the dog and cat // Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere. – 2011. – Т. 39. – №. 6. – С. 451.
3. Овчинников Р.С. и др. Грибы рода *Malassezia* в заболеваниях животных // Vetpharma. – 2013. – №. 1 (12).
4. Ершов П.П. Этиологическая значимость дрожжевых грибов рода *Malassezia* при кожных заболеваниях животных. – Москва. – 2008.
5. Бухарин О.В. и др. Способ прогнозирования ринотубарной миграции микроорганизмов в барабанную полость при заболеваниях верхних дыхательных путей. – 2006.
6. Пензурова С.А. и др. Видовой состав и биологические свойства микроорганизмов, выделенных от животных при гнойно-воспалительных заболеваниях // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №. 6. – С. 572-572.
7. Семёнов А.В. Характеристика антагонистической активности бактерий при межмикробных взаимодействиях : дис. ... канд. биол. наук. – Оренбургская государственная медицинская академия, 2009.
8. Вахитов Т.Я. Регуляторные функции бактериальных экзометаболитов на внутривидовом и межвидовом уровнях : дисс... докт биол наук. – Санкт-Петербург, 2007.

9. Koulenti D. et al. Novel antibiotics for multidrug-resistant gram-positive microorganisms // *Microorganisms*. – 2019. – Т. 7. – №. 8. – С. 270.
10. Reva O.N. et al. The effect of iodine-containing nano-micelles, FS-1, on antibiotic resistance, gene expression and epigenetic modifications in the genome of multidrug resistant MRSA strain *Staphylococcus aureus* ATCC ВАА-39 // *Frontiers in microbiology*. – 2020. – Т. 11.

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

РАЗДЕЛ 2.

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

2.1. СТОМАТОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ НЕСЪЁМНОЙ ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ НА РАЗВИТИЕ ПАТОЛОГИЙ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА

Пронина Галина Андреевна

студент,

*Московский государственный
медико-стоматологический университет*

им. А.И. Евдокимова,

РФ, г. Москва

INFLUENCE OF FIXED ORTHODONTIC CONSTRUCTION ON THE DEVELOPMENT OF PATHOLOGIES OF PERIODONTAL TISSUES

Galina Pronina

Student,

*A.I. Yevdokimov Moscow State University
of Medicine and Dentistry,*

Russia, Moscow

Аннотация. После фиксации несъемной ортодонтической конструкции наблюдаются морфофункциональные и иммунологические изменения,

количественный и качественный сдвиг микрофлоры ротовой полости. Помимо этого, ухудшается качество гигиенических мероприятий ввиду наличия ретенционных пунктов – элементов ортодонтической конструкции, на которых скапливается налет. В настоящей работе исследуются факторы, которые могут привести к развитию заболевания пародонта или усугубить пародонтальный статус, при наличии сопутствующей патологии со стороны пародонта.

Abstract. After fixation of the non-removable orthodontic structure, morphological and functional and immunological changes, quantitative and qualitative changes in the oral cavity microflora are observed. Also, the quality of hygiene measures deteriorate due to the presence of retention points - elements of an orthodontic structure, on which plaque accumulates. This work investigates the factors that can lead to the development of periodontal disease or aggravate the periodontal status in the presence of concomitant periodontal pathology.

Ключевые слова: патология пародонта; брекет-системы; ортодонтическое лечение; гигиена полости рта; осложнения

Keywords: pathology of the periodontal; braces; complications; orthodontic treatment; oral hygiene; prevention.

По данным ВОЗ воспалительные заболевания пародонта занимают лидирующую позицию в структуре стоматологической заболеваемости населения разных стран. Зачастую пациенты, нуждающиеся в ортодонтическом лечении, уже имеют определенную пародонтопатию [1]. С одной стороны, ортодонтическое лечение ухудшает состояние тканей пародонта вследствие увеличения накопления зубного налета, микроциркуляторных изменений в пародонтальных тканях, изменения иммунологической реактивности, увеличения количественного состава микрофлоры, а также изменения ее качественной характеристики [2]. С другой стороны, при отсутствии правильного и своевременного лечения аномалий прикуса, у пациентов с сопутствующей патологией пародонта развиваются более тяжелые их формы [3]. Возникает необходимость оценки риска развития заболевания пародонта и создания более благоприятных условий в случаях, когда уже имеется пародонтопатия.

Элементы брекет-системы являются ретенционными пунктами, потенцирующими скопление зубной бляшки. Их присутствие в ротовой полости затрудняет процессы самоочищения, личные гигиенические мероприятия. Вследствие этого, после установки ортодонтической конструкции наблюдается увеличение значений

стоматологических индексов, что коррелирует с увеличением степени тяжести сопутствующего заболевания пародонта [4].

В целях предупреждения отрицательного влияния зубного налета на ткани пародонта необходимо соблюдать тщательную гигиену полости рта. Значения индексов гигиены полости рта находятся во взаимосвязи с личными гигиеническими процедурами. Пациенты, которые соблюдали все рекомендации врача-стоматолога в работе Гонтарева и соавт. имели такой же показатель индексов гигиены полости рта, что и до начала ортодонтического лечения. У пациентов, не следующих указаниям, достоверно этот показатель был выше, чем до установки брекет-системы [5].

Ухудшение пародонтального статуса на фоне увеличения значений гигиенических индексов наблюдается не во всех случаях. Исследования Беньковского В.В. показали, что при наличии у пациента ортодонтической дуговой конструкции с замковым креплением, фиксирующейся на вестибулярной поверхности, через 3-6 месяцев после фиксации, увеличения значений пародонтальных индексов не было обнаружено. При наличии дуговой конструкции с фиксацией на оральной поверхности достоверно показано увеличение значений пародонтального индекса, что указывает на развитие воспалительных процессов в тканях пародонта. При этом у данной группы пациентов был снижен уровень гигиены самой конструкции [6].

По данным В.И. Титова с соавт., в процессе ортодонтического лечения уменьшается выделение секрета слюнными железами. Это приводит к снижению резистентности органов и тканей ротовой полости [2], [7]. Что в совокупности приводит к развитию дисбактериоза и изменению иммунологической реактивности организма [8].

Нарушение иммунологической реактивности организма является одним из механизмов поражения тканей пародонта. Ведущая роль принадлежит цитокинам, которые способны тормозить или стимулировать иммунный ответ [9]. Так, количество провоспалительных цитокинов (IL-8, IF-t) увеличивалось у всех пациентов через месяц после фиксации брекет-системы, а количество противовоспалительного цитокина (IL-4) наоборот снижалось [8]. В исследовании Железного П.А. и соавт. также показано увеличение провоспалительных и уменьшение противовоспалительного цитокина, но спустя неделю после установки ортодонтической конструкции. Через месяц же, значение IL-4 было на более высоком уровне, что противоречит другому исследованию [10].

Немаловажную роль играют такие факторы местного иммунитета как лизоцим и sIg A. В ответ на установление ортодонтической конструкции происходит снижение активности лизоцима и концентрации

иммуноглобулина А в смешанной слюне, что, связывают с повышенной бактериальной и антигенной атакой, и, как следствие, активным использованием этих факторов защиты ротовой полости. Уровень концентрации лизоцима и sIg А возвращается к исходному значению лишь к 3 месяцу после установки брекет-системы. Лечебно-профилактические мероприятия могут повышать активность лизоцима, потенцируя неспецифическую защиту ротовой полости [8], [10].

При перемещении зубов с помощью ортодонтических аппаратов в тканях пародонта возникают зоны давления и натяжения [12]. В результате этого происходит сжатие волокон связочного аппарата зуба вместе с сосудами и нервными окончаниями. Это выражается в появлении болей, ухудшении микроциркуляции десны, а, следовательно, и трофических изменениях, что может привести к резорбции костной ткани [12]. При наличии сопутствующей пародонтопатии возникает необходимость в ортодонтическом лечении, исключительно, с применением слабых сил [11].

Подводя итоги, необходимо заметить, что имеется недостаток исследований, в которых комплексно рассматриваются различные причины осложнений на этапах лечения с помощью несъемных ортодонтических конструкций. Данные знания имеют большое клиническое значение и позволяют предотвратить или минимизировать осложнения связанные с ортодонтическим лечением.

Список литературы:

1. Кондракова О.В., Слепова Е.В., Ускова Т.В. Ортодонтическое лечение пациентов с заболеваниями пародонта // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – №10.
2. Куватбаева У.А. Факторы риска заболеваний пародонта у лиц с брекет-системами (по данным литературы) // Вестник КазНМУ. – 2017. – № 3.
3. Особенности ортодонтического лечения взрослых с патологией периодонта : учебметод. пособие / Ю.Л. Денисова. – Минск : БГМУ, 2007. – 3 с.
4. Васильева Н.А., Булгакова А.И., Солдатова Е.С. Характеристика стоматологического статуса пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта // Казанский мед.ж. – 2017. – № 2.
5. Гонтарев С.Н., Чернышова Ю.А., Федорова И.Е., Гонтарева И.С. Воспалительные заболевания слизистой оболочки полости рта при использовании съемной и несъемной ортодонтической аппаратуры // Актуальные проблемы медицины. – 2013. – №11 (154).
6. Беньковский В.В. Клиническая оценка гигиены полости рта пациентов, пользующихся ортодонтическими аппаратами: автореф. дис. канд. мед.наук. - СПб: 2011. – 22 с. 18-19 с.

7. Титов В.И., Слуцкий Д.Б., Шестова О.Л. Воздействие ортодонтического лечения на целостный организм // Ортодент-инфо. – 1998. – № 1. – С. 12-14.
8. Халиуллина Г.Р., Блашкова С.В. Клинико-иммунологические исследования воспалительных осложнений в тканях пародонта при ортодонтическом лечении с использованием несъёмной техники // Казанский мед.ж. – 2014. – № 1.
9. Грудянов А.И. Заболевания пародонта. – М., 2009. – С. 10.
10. Железный П.А., Русакова Е.Ю., Щелкунов К.С., Апраксина Е.Ю., Дудленко А.А., Пушилилин П.И., Акимова С.Е., Кортс А.Ф., Сартакова И.М., Сергеева И.Л. Состояние факторов местного иммунитета полости рта в процессе комплексного ортодонтического лечения // ТМЖ. – 2013. – №1 (51).
11. Кондракова О.В. Тактика ортодонтического лечения взрослых при заболеваниях пародонта // Вестник РУДН. Серия: Медицина. – 2008. – № 7.
12. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций: учебник / Л.С. Персин и др. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 640 с. - ISBN 978-5-9704-3227-3.

РАЗДЕЛ 3.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

3.1. ГИГИЕНА

ЙОДИРОВАНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ЙОД-ДЕФИЦИТНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Романенко Юрий Викторович

*студент,
Ростовский государственный
медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону*

Налетова Дарья Андреевна

*студент,
Ростовский государственный медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону*

Сидоренко Мария Дмитриевна

*студент,
Ростовский государственный
медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону*

Панченко Павел Сергеевич

*студент,
Ростовский государственный
медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону*

Маркова Алина Дмитриевна

студент,
Ростовский государственный
медицинский университет,
Россия, г. Ростов-на-Дону

IODIZATION OF BAKERY PRODUCTS AS AN ALTERNATIVE METHOD OF PREVENTION OF IODINE DEFICIENCY DISEASES

Yuri Romanenko

Student, Rostov State Medical University,
Russia, Rostov-on-Don

Darya Naletova

Student, Rostov State Medical University,
Russia, Rostov-on-Don

Maria Sidorenko

Student,
Rostov State Medical University,
Russia, Rostov-on-Don.

Pavel Panchenko

Student,
Rostov State Medical University,
Russia, Rostov-on-Don

Alina Markova

Student,
Rostov State Medical University,
Russia, Rostov-on-Don

Аннотация. Йод-дефицитные заболевания одни из самых распространённых заболеваний и часто характеризуются тяжёлым течением. Ввиду того, что профилактика дефицита йода является наиболее эффективным способом борьбы с данными заболеваниями, существует необходимость находить новые и улучшать старые способы превенций ЙДЗ. Йодирование хлебобулочных изделий является

хорошей альтернативной известным методом профилактики дефицита йода с доказанной клинической и экономической эффективностью.

Abstract. Iodine deficiency diseases are one of the most common diseases and are often characterized by a severe course. Due to the fact that the prevention of iodine deficiency is the most effective way to combat these diseases, there is a need to find new and improve the old ways of preventing IDD. Iodization of bakery products is a good alternative to the well-known method of preventing iodine deficiency with proven clinical and economic effectiveness.

Ключевые слова: йод-дефицитные заболевания; гипотиреоз; йодирование; хлебобулочные изделия; хлеб; профилактика.

Keywords: iodine deficiency diseases; hypothyroidism; iodized; bakery products; bread; prevention.

Йод-дефицитные заболевания (ЙДЗ) являются одними из самых распространенных неинфекционных заболеваний человека. Согласно данным мировой статистики, дефицит йода – единственная массовая причина поражения головного мозга и нарушения психического развития, которую можно предотвратить. По результатам информации о содержании йода в моче (UI) ниже 100 мкг/л, более 2008.8 млн. человек (30.6%) испытывает дефицит йода в организме, из них 266 млн.- дети 6-12 лет. [7] Недостаток йода вызывает такие заболевания, как гипотиреоз, эндемический, диффузный и узловый зоб, кретинизм, умственную и физическую отсталость детей, снижение интеллектуального потенциала всего населения, выкидыши и мертворождение, различные пороки развития у детей и сердечно-сосудистые заболевания и другие. В условиях йодного дефицита в сотни раз возрастает и риск радиационно-индуцированных заболеваний щитовидной железы в случае сильного облучения. Основной причиной нехватки йода в организме человека является низкое содержание этого микроэлемента в почве, в воде, растениях и соответственно в продуктах питания. В горных местностях почвы подвергались частому выпадению осадков и таянию ледников, что спровоцировало их вымывание и обеднение, а равнинные территории подвергались различным антропогенным факторам (сельскохозяйственной обработке, вырубке леса, загрязнение окружающей среды). Возвращение йода в состав почвы происходит очень медленно, поэтому формируется его недостаток. [3]

Задачей профилактики гипотиреоза является недопущение дефицита йода и обеспечение человека его физиологической потребности в нём

согласно рекомендациям Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ). (Таблица 1) [9].

Таблица 1.

Рекомендации ВОЗ по дозировке употребления йода

Группа населения	Ежедневная доза йода, мкг/сут	Ежегодная доза масляного раствора йода, мг/год
Беременные	250	400
Период лактации	250	400
Взрослые	150	400
Дети младше 2 лет*	90	200

** Дети младше 6 мес. получают необходимое количество йода с грудным молоком. Если ребенок находится на искусственном вскармливании, то он получает дополнительное количество йода.*

Основным методом профилактики йод-дефицитных заболеваний является йодирование продуктов питания. Чаще всего для этого используют йодированную соль (поваренная соль + йодат калия из расчёта 40 мг КJО₃ на 1 кг продукта). Однако йод в этой соли содержится в виде нестойкого соединения к длительному хранению и термической обработке, поэтому эксперты ICCIDD (International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders – Международный совет по контролю йод-дефицитных состояний), увеличили стандарт йодирования соли с 20 мкг/кг до 40 мкг/кг. К тому же, существуют проблемы при процедуре йодирования – равномерно распределить йодат калия в объеме соли практически не удается. [4] При некоторых заболеваниях (сердечная недостаточность, гломерулонефрит, хроническая почечная недостаточность и др.) соль к употреблению противопоказана, поэтому для определенных категорий населения такой источник йода является недоступным. У большинства людей потребление йодированной соли может вызвать проблему токсического влияния на организм избытка йода или гипертиреоз, т.к. суточную потребность в йоде обеспечивает потребление 3 – 5 г йодированной соли, но люди склонны к потреблению избыточного количества соли (8-15 г). Уже имеются сведения об отрицательных последствиях многолетней йодной профилактики эндемического зоба и гипотиреоза йодированной солью – в Восточной Африке отмечено увеличение до 5-12% заболеваний гипертиреозом у женщин репродуктивного возраста после нескольких лет йодной профилактики йодированной солью. [6] Поэтому для локального предотвращения развития йод-дефицитных заболеваний в качестве источника йода можно использовать хлебобулочные изделия.

Йодирование хлеба в СССР впервые было предложено в 1947 году В.Б. Хазаном. Позднее, в 1949 году, М.Г. Коломийцева сообщила об успешном применении йодированного йодидом калия хлеба для профилактики эндемического зоба и гипотиреоза в одном из районных центров Таджикистана, а А.И. Остроглазов – в четырех населенных пунктах Амурской области. Использование хлеба для профилактики гипотиреоза имеет ряд преимуществ:

1. Хлеб является традиционным продуктом питания в России и странах СНГ.

2. Количество потребляемого хлеба на душу населения стабильно (около 350 г в сутки).

3. Хлеб потребляется в течении 1-2 дней после покупки, что снимает вопрос о потерях йода при хранении и затратах на упаковку.

4. В большинстве регионов имеется централизованная система производства хлеба на больших хлебокомбинатах и его доставляют даже в самые отдаленные населенные пункты.

5. Производство хлеба и его реализация контролируется органами местной власти, что позволяет им самостоятельно принять решение по поводу изготовления йодированного хлеба.

6. Сырьё для изготовления йодированного хлеба производится в России.

7. Добавление йодида калия или других йодсодержащих веществ не влияет на вкусовые и визуальные качества хлеба.

8. Для производства йодированного хлеба не нужно закупать дополнительное оборудование или модифицировать имеющееся, соответственно не требуются значительные финансовые затраты.

Согласно разработанной рецептуре, стандартный батон йодированного хлеба массой 300 г содержит примерно 170-210 мкг йодида калия, что соответствует суточной потребности. По результатам девяти-месячного наблюдения за детьми, получающими йодированный хлеб (162 чел. – 300г/сут. и 178 чел. –100г/сут.) заметили повышение концентрации йода в моче и снижение частоты случаев увеличения щитовидной железы в 2.1 раза в первой группе и в 1.6 во второй. [1] При производстве йодированного хлеба используют различные технологии, направленные на улучшение качества продукта:

1. Производство ржано-пшеничного хлеба, предусматривающий многостадийное приготовление на закваске теста, где в качестве источника йода содержится йодистый калий [патент РФ №2202206, 2003 г.]. Недостатком известного решения является то, что в качестве источника йода используются его неорганические формы, длительное применение которых индуцирует зубные трансформации в виде

узловых форм зоба, гипертиреоза и злокачественных новообразований щитовидной железы [Терпугова О.В. 2000].

2. Известна йодсодержащая биологически активная добавка (БАД) для производства хлебобулочных изделий, которая в своем составе содержит йод кристаллический, йодистый калий, НМ-В геллановую камедь и хитозан низкомолекулярный пищевой водорастворимый [патент РФ 2380984, 2010 г.]. Достоинством применения данной БАД в хлебопечении является то, что йод находится в органической связи с полисахаридом хитозаном; использованы полисахариды, не оказывающие побочных эффектов при неограниченно длительном применении. Однако эта технология имеет ряд недостатков: при растворении йодполисахаридного комплекса образуется осадок из конгломерата гетероассоциата (хитозан-геллановая камедь), который удаляется из раствора путем фильтрации через сито с размером ячеек не более 100 мкм, что приводит к усложнению технологического процесса; относительно низкий уровень констант устойчивости йода, которая составляет $1,2 \cdot 10^5$ л/моль.

3. Известен способ, включающий введение смеси пектина с морской капустой в тесто, суммарное количество которых составляет 0,1-2% сухой смеси от общей массы муки [Патент РФ №2142232, 1999 г.].

4. Использование йодированных белков с органически связанной формой йода [Патент РФ №2141205, 1999 г.]. Данный способ является одним из самых эффективных, но имеет ряд недостатков: возможность развития осложнений в виде аллергических реакций в ответ на введение йодированных казеинов и йодсодержащих веществ (хлорамина Т, хлористого йода, йодидтрихлорида); невозможность употребления этого изделия больными фенилкетонурией и с заболеваниями печени, почек, желудочно-кишечного тракта, требующих безбелковых диет; распределение микроэлемента по всему объему производимого продукта неравномерно [5].

Технологические способы промышленного производства йодированного хлеба всё время развиваются и доказывают свою эффективность в профилактике гипотиреоза и других ЙДЗ. Так, в Новой Зеландии в 2009 году в обязательном порядке начали производство йодированного хлеба с целью профилактики гипотиреоза и зоба, активно распространяющимися с 1990-х годов. Благодаря этому решению удалось восстановить нормальное потребление йода среди школьников и молодежи, а также снизить возникновение йод-дефицитных заболеваний. [8] В настоящее время нормативная база для профилактики йод-дефицитных заболеваний в России в основном регламентируется постановлением Правительства Российской Федерации от 5 октября 1999 года № 1119 «О мерах по

профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода». Данный документ имеет очень большое значение, так как определяет приоритетный характер мер по профилактике йодного дефицита. Но государство, принявшее политическое решение о ликвидации ЙДЗ, в идеале должно закрепить это решение законодательно. Только закон, принятый в установленном порядке и предусматривающий четкие механизмы реализации, способен защитить население страны от угрозы дефицита йода и реализовать его право на здоровую и полноценную жизнь. Поэтому по поводу ведется дискуссия в Государственной Думе и в медицинском сообществе [2].

Список литературы:

1. Болезни органов эндокринной системы: Руководство для врачей/ И.И. Дедов, М.И. Балаболкин, Е.И. Марова и др. Под ред. акад. И.И. Дедова. –М.: Медицина, 2000. – 324-325 с.
2. Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей России: Национальный доклад / Кол л. авт. – М., 2006. – 24 с.
3. Йод - знакомый и незнакомый / М.В. Велданова, А.В. Скальный. - 2-е изд., испр. и доп. - Петрозаводск: ИнтелТек, 2004. - 185 с.
4. Сборник материалов конференции «Медицина и фармация 2003»/ Йодирование хлеба – один из путей решения проблемы йод-дефицита/Арсеньева Л.Ю., Герасименко Л.А., Антонюк М.Н. Национальный университет пищевых технологий, г. Киев.
5. Способ производства йодированного хлеба. Патент РФ №2474123, 2013 г. Авторы патента: Пономарев Е.Е., Козлов В.Н., Пономарева Л.Ф., Сокольников М.В., Мамцев А.Н.
6. «Effect of Excess Iodine Intake from Iodized Salt and/or Groundwater Iodine on Thyroid Function in Nonpregnant and Pregnant Women, Infants, and Children: A Multicenter Study in East Africa» Jessica Farebrother, Michael B. Zimmermann, Fatma Abdallah, Vincent Assey, Ralph Fingerhut, Wanjiku N. Gichohi-Wainaina, Izzeldin Hussein, Anselimo Makokha, Kalil Sagno, Juliawati Untoro, Michael Watts, and Maria Andersson. Thyroid. September 2018.
7. Iodine deficiency in 2007: Global progress since 2003. Food and Nutrition Bulletin, vol. 29, no. 3 © WHO 2008, The United Nations University.
8. Jones E, McLean R, Davies B, et al. Adequate Iodine Status in New Zealand School Children Post-Fortification of Bread with Iodised Salt. *Nutrients*. 2016;8(5):298. Published 2016 May 16.
9. Электронный ресурс- WHO, 2007. Prevention and control of iodine deficiency in pregnant and lactating women, and in children less than two years old. Geneva: URL: http://www.who.int/nutrition/publications/WHOStatement_IDD_pregnancy.pdf (дата обращения- 12.12.2020 г.).

ХИМИЯ

РАЗДЕЛ 4. ХИМИЯ

4.1. ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

ВЫБОР ДОПАНТА ДЛЯ SCSZ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ ТВЁРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Жигачев Андрей Олегович

*научный сотрудник,
Тамбовский государственный университет
имени Г.Р. Державина,
РФ, г. Тамбов*

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-03-00634

Аннотация. Проведено исследование, посвященное совместному допированию ScSZ электролитов комбинацией оксидов висмута, церия и кальция. Найдено, что отдельное допирование парами оксидов $\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{CeO}_2$ и $\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{CaO}$ увеличивает ионную проводимость электролита. Использование комбинированной стабилизации позволило добиться полного подавления нежелательного фазового превращения при сохранении ионной проводимости выше, чем у исходного 10ScSZ электролита. Отмечено, что данный результат получен при использовании малой концентрации оксида церия.

Ключевые слова: твердооксидные топливные элементы; оксид церия; электрическая проводимость.

Одними из наиболее перспективных устройств для использования энергии углеводородного или водородного топлива являются топливные элементы, которые преобразуют химическую энергию топлива напрямую в электрическую, минуя стадию сжигания. Твердооксидные топливные

элементы (ТОТЭ) – разновидность топливных элементов, окисляющих углеводородное топливо при высокой температуре, как правило, 800-1000 °С. У ТОТЭ есть ряд ограничений, связанных с высокой температурой их применения. Высокая температура увеличивает время запуска и остановки энергетической установки и предъявляет повышенные требования к коэффициентам термического расширения материалов, используемых в ТОТЭ. В связи с этим существует мощное научное, направленное на снижение рабочей температуры ТОТЭ до 600-700 °С, т.е. на создание среднетемпературных ТОТЭ. Для достижения высокой эффективности среднетемпературных ТОТЭ, сравнимой с той, что наблюдается в классических ТОТЭ, необходимо решить ряд вопросов, технических и материаловедческих трудностей. Один из этих вопросов – создание твёрдого электролита, с достаточной ионной проводимостью при этих температурах, фазовой стабильностью и химической стабильностью в широком диапазоне парциальных давлений кислорода. Кроме того, создаваемый электрод должен быть химически устойчив по отношению к материалу электродов.

Настоящий тезис посвящен краткому рассмотрению различных вариантов электролитов для среднетемпературных ТОТЭ. В особенности, будут освещены перспективы и трудности использования диоксида циркония, легированного оксидом скандия (ScSZ). Существуют несколько видов твёрдых электролитов, которые могут быть использованы в среднетемпературных ТОТЭ. Первый из них – протонные проводники, чаще всего, основанные на церате или цирконате бария, а также их различных модификациях. Протонные проводники этого типа имеют недостаток: несмотря на высокую проводимость, они оказываются уязвимы к воздействию водных паров и углекислого газа, получающихся при окислении топлива.

Второй тип электролитов – обширное семейство кислород-проводящих керамик. Среди них можно выделить материалы на основе допированного галлата лантана (LSGM - Lanthanum Strontium Gallium Magnesium) [3], электролиты из легированного оксида церия [6] и электролиты на основе легированного диоксида циркония [4]. Первые демонстрируют высокую ионную проводимость, но ограниченную фазовую стабильность, вызванную их сложным химическим составом. Электролиты на основе диоксида церия имеют наибольшую проводимость среди ионных проводников со структурой флюорита. Ограниченность их использования связана со склонностью иона Ce^{4+} к восстановлению до Ce^{3+} при низких парциальных давлениях кислорода (со стороны топливного электрода). Это превращение

сопровождается появлением нежелательной электронной проводимости электролита и его растрескиванием.

Ионная проводимость, фазовая и химическая стабильность керамики на основе диоксида циркония сильно зависит от типа и концентрации используемого допанта. Наибольших значений при 600-700 °С удаётся добиться при использовании в качестве легирующего оксида Sc_2O_3 . Диоксид циркония, легированный оксидом скандия (ScSZ – Scandia Stabilized Zirconia), несколько уступает в проводимости оксиду церия, но сильно выигрывает в химической стабильности в восстанавливающей среде и в инертности по отношению к электродам. К сожалению, у этого материала тоже есть недостаток: склонность к спонтанному превращению высокопроводящей кубической фазы в низкопроводящую ромбоэдрическую при понижении температуры до 500-600 °С. Этот переход снижает проводимость ScSZ на 1-2 порядка, но и сопровождается нежелательным изменением линейных размеров электролита [1].

Нежелательное фазовое превращение возможно подавить, вводя в ScSZ дополнительные добавки. Основным механизмом действия добавок – изменение параметра решётки и длины связи ион металла – ион кислорода. Это разрушает атомные конфигурации, удобные для агрегации кислородных вакансий, и, тем самым, затрудняет фазовый переход в ромбоэдрическую фазу.

Наиболее распространённая добавка – оксид церия, который вводят в концентрациях близких к 1 %, что позволяет стабилизировать кубическую фазу ZrO_2 , не сильно увеличивая концентрацию легко восстанавливающихся ионов Ce^{4+} [5]. Другая распространённая добавка – оксид висмута [2]. Он ограниченно растворим в решётке ZrO_2 и выступает скорее в качестве добавки, облегчающей спекание, меняющей конфигурацию зеренных границ и способствующий перераспределению кислородных вакансий в объеме зерна. Существует ещё ряд более экзотических добавок, в разной степени улучшающих фазовую стабильность ScSZ . К ним можно отнести, например, Nb_2O_5 , MnO_2 , Y_2O_3 .

В целом, этой теме посвящено немало научных работ, но они разрознены и нет ярко выраженного общего понимания того, как можно модифицировать состав и структуру ScSZ , чтобы обеспечить их использование в среднетемпературных ТОНЭ. Мы провели исследования, посвященные совместному допированию ScSZ электролитов комбинацией оксидов висмута, церия и кальция. Каждый из оксидов выполнял свою функцию: оксид висмута выступал как агент, способствующий спеканию керамики. Кроме того, Bi_2O_3 частично подавлял нежелательный переход из кубической в ромбоэдрическую фазу диоксида циркония.

Добавки оксидов церия и кальция служили для окончательного подавления этого фазового перехода. При этом было необходимо соблюдать баланс между этими добавками, чтобы не допустить падения ионной проводимости (вызываемого CaO) и слишком высокой нестабильности в восстанавливающей среде (связано с добавлением CeO₂).

На первом этапе исследования мы исследовали влияние отдельного допирования парами оксидов Bi₂O₃+CeO₂ и Bi₂O₃+CaO на фазовый состав и ионную проводимость электролита. Полученные результаты представлены в таблице 1, где подчеркнуты значения проводимости, большие чем у исходного (нелегированного) 10ScSZ электролита.

Таблица 1.

**Ионная проводимость Bi,Ce-ScSZ и Bi,Ca-ScSZ электролитов.
Концентрация Bi₂O₃ – 0,5 мол. %**

		Bi-Ce				Bi-Ca				10ScSZ
		0 % CeO ₂	0,5% CeO ₂	1% CeO ₂	1,5% CeO ₂	0 % CaO	0,5% CaO	1% CaO	1,5% CaO	
Проводимость, См/см	600 °C	<u>0,0141</u>	<u>0,0138</u>	<u>0,0142</u>	<u>0,0163</u>	<u>0,0141</u>	0,0121	0,0119	0,0097	0.0131
	800 °C	0,1176	0,1181	0,1233	0,1231	0,1176	0,1058	0,1011	0,0844	0.1261
Содержание ромбоэдрической фазы, %		25	10	0	0	25	0	0	0	30

Мы старались удерживать концентрации CeO₂ и CaO в пределах 0,5 % по указанным выше причинам. Выбирая различные соотношения CeO₂ и CaO при фиксированной концентрации Bi₂O₃, мы получили следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2.

Ионная проводимость и фазовый состав Bi,Ce,Ca-ScSZ электролитов.
Обозначения: CeXCaY – концентрация CeO₂ – 0,X %;
концентрация CaO – 0,Y %

		Ce5Ca0	Ce4Ca1	Ce3Ca2	Ce2Ca3	Ce1Ca4	Ce0Ca5	Sc10
Проводимость, См/см	600 °C	0,0138	0,0137	0,0134	0,0129	0,0124	0,0121	0,0131
	800 °C	0,1181	0,1168	0,1150	0,1113	0,1082	0,1058	0,1261
Содержание ромбоэдрической фазы, %		10	3	0	0	0	0	30

Как видно из таблицы 2, использованием комбинированной стабилизации нам удалось добиться полного подавления нежелательного фазового превращения и при этом сохранить ионную проводимость выше, чем у исходного 10ScSZ электролита. Отдельно стоит отметить, что эти результаты нам удалось получить, используя малые концентрации оксида церия, что позволяет рассчитывать на стабильность фазового состава электролита при работе ТОТЭ.

Список литературы:

1. Arachi Y., Sakai H., Yamamoto O., Takeda Y., Imanishai N. Electrical conductivity of the ZrO₂--Ln₂O₃ (Ln= lanthanides) system // Solid State Ionics, 1999, vol. 121, N1, 133–139.
2. Hirano M., Oda T., Ukai K., Mizutani Y. Effect of Bi₂O₃ additives in Sc stabilized zirconia electrolyte on a stability of crystal phase and electrolyte properties // Solid State Ionics, 2003, vol. 158, pp. 215–223.
3. Hwang C.S., Hwang T.J., Tsai C.H., Chang C.L., Yang S.F., Wu M.H., Fu C.Y. Effect of plasma spraying power on LSGM electrolyte of metal-supported solid oxide fuel cells // Ceram. Int., 2017, vol. 43, pp. S591–S597.
4. Mahato N., Banerjee A., Gupta A., Omar S., Balani K. Progress in material selection for solid oxide fuel cell technology: A review // Prog. Mater. Sci., 2015, vol. 72, pp. 141–337.
5. Mizutani Y., Hisada K., Ukai K., Sumi H., Yokoyama M., Nakamura Y., Yamamoto O. From rare earth doped zirconia to 1 kW solid oxide fuel cell system // J. Alloys Compd., 2006, vol. 408, pp. 518–524.
6. Wang F., Lyu Y., Chu D., Jin Z., Zhang G., Wang D. The electrolyte materials for SOFCs of low-intermediate temperature // Mater. Sci. Technol., 2019, vol. 35, N13, pp. 1551–1562.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

*Сборник статей по материалам XXXVII международной
научно-практической конференции*

№ 9(37)
Декабрь 2020 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 21.12.20. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,75. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: med@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru