

ПРОТОКОЛ № 1/22

Совместного заседания Научного Совета РАН по материалам и наноматериалам и Отделения медицинских наук РАН, посвященного проблемам в области материалов и изделий для хирургии органов головы и шеи
(заседание проходило в режиме офф- и он-лайн)

28 марта 2022 г.

Москва, Ленинский пр., 14, 15-00

Присутствовали:

БЮРО СОВЕТА

Алдошин Сергей Михайлович, академик РАН, председатель	Очно
Карпов Михаил Иванович, член-корреспондент РАН, заместитель председателя	Очно
Бадамшина Э.Р. доктор химических наук, ученый секретарь	Очно
Алешин Николай Павлович, академик РАН	Очно

ЧЛЕНЫ СОВЕТА

Бойнович Людмила Борисовна, академик РАН	Очно
Бузник Вячеслав Михайлович, академик РАН	Очно
Валиев Руслан Зуфарович, профессор, д. ф.-м.н	Очно
Волова Татьяна Григорьевна, профессор, д.б.н.	Он-лайн
Гмошинский Иван Всеволодович, профессор, д.б.н.	Он-лайн
Дуб Алексей Владимирович, профессор, д.т.н.	Он-лайн
Иванов Виктор Владимирович, член-корреспондент РАН	Он-лайн
Колобов Юрий Романович, профессор, д. ф.-м.н	Он-лайн
Лысак Владимир Ильич, академик РАН	Он-лайн
Мелихов Игорь Витальевич, член-корр. РАН	Очно
Мерзликин Александр Михайлович, профессор, д. ф.-м.н	Он-лайн
Ткачев Алексей Григорьевич, профессор, д.т.н.	Он-лайн
Хаширова Светлана Юрьевна, профессор, д.х.н.	Он-лайн
Шайтан Константин Вольдемарович, профессор, д. ф.-м.н	Очно

Докладчики

Решетов Игорь Владимирович, академик, директор института кластерной онкологии ПМГМУ им. И.М.Сеченова.	Очно
Чвалун Сергей Николаевич, член-корр. РАН, Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН, НИЦ «Курчатовский институт».	Очно
Васильев Андрей Вячеславович, д.м.н, начальник управления научных и лабораторных исследований ФГБУ НМИЦ «ЦНИИМ И ЧЛХ»	Очно
Иванов Сергей Юрьевич, член-корр. РАН, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России	Очно
Валиев Руслан Зуфарович, д.ф.-м.н., проф., Уфимский государственный авиационный технический университет	Очно

Приглашенные	
Чехонин Владимир Павлович, академик РАН, вице-президент Российской академии наук	Он-лайн
Бисекало Дмитрий Валерьевич, д.ф.-м.н., и.о. главного ученого секретаря Президиума РАН	Очно
Стародубов Владимир Иванович, академик, академик-секретарь Отделения медицинских наук	Очно
Береговых Валерий Васильевич, академик, заместитель академика-секретаря Отделения медицинских наук	Очно
Каприн Андрей Дмитриевич, академик РАН	Очно
Бачурин Сергей Олегович, член-корр. РАН, научный руководитель ИФАВ РАН	Очно
Бонарцев Антон Павлович, к.б.н., биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова	Очно
Быстров Владимир Сергеевич, д.ф.-м.н., г.н.с. ИМПБ РАН	Он-лайн
Волошин Ян Зигфридович, профессор, зав.лабораториями ИНЭОС РАН и ИОНХ РАН	Очно
Гветадзе Рамаз Шалвович, член-корр. РАН, заместитель директора ФГБУ «ЦНИИСиЧЛХ»	Очно
Горшкова Марина Юрьевна, к.х.н., в.н.с. ИНХС РАН	Он-лайн
Зулькарнай Ильдар Узбекович, д.э.н., профессор, директор Центра стратегических и междисциплинарных исследований Уфимского федерального исследовательского центра РАН	Очно
Курочкин Илья Николаевич, д.х.н., профессор, директор Института биохимической физики РАН	Очно
Митрофанов Вячеслав Николаевич, к.м.н., заместитель директора по хирургии Университетской клиники ФБГОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России	Очно
Мураев Александр Александрович, РУДН	Очно
Нифантьев Николай Эдуардович, член-корр. РАН, ИОХ РАН	Очно
Парфенов Владислав Александрович, АО «Наука и инновации» ГК «Росатом»	Очно
Седуш Никита Геннадьевич, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник, ИСПМ РАН	Очно
Сергеева Наталья Сергеевна, МНИОИ им. П.А.Герцена	Очно
Федюшкин Игорь Леонидович, член-корр. РАН, д.х.н., директор ИМХ РАН	Он-лайн
Чесноков Сергей Артурович, д.х.н., зав. лабораторией ИМХ РАН	Он-лайн
Шипелин Владимир Александрович, ст.н.с. ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии	Очно
Штанский Дмитрий Владимирович, НИТУ МИСиС	Очно
Юдин Владимир Евгеньевич, д.ф.-м.н., доцент, зав. лабораториями СПбПУ Петра Великого и ИВС РАН	Очно
Юрков Глеб Юрьевич, д.т.н., профессор РАН, директор по научному развитию — научный руководитель химико-технологического направления, АО «Наука и инновации», Госкорпорация «Росатом»	Очно
Янкевич Дмитрий Станиславович, зам.руководителя НИИ реабилитологии ФНКЦ реаниматологии и реабилитологии	Он-лайн

Повестка:

1. Вступительное слово председателя Научного Совета РАН по материалам и наноматериалам академика Сергея Михайловича Алдошина.
2. Вступительное слово академика-секретаря Отделения медицинских наук академика Владимир Иванович Стародубова
3. Академик Игорь Владимирович Решетов, директор института кластерной онкологии им. Л.Л.Левшина ПМГМУ им. И.М.Сеченова. Доклад «Основные направления в реконструктивной и восстановительной хирургии органов головы и шеи. Представление проблемы». 15 мин
4. Член-корр. РАН Сергей Николаевич Чвалун, зав. лабораторией Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН, г.н.с. НИЦ «Курчатовский институт». Доклад «Биоразлагаемые полимеры и композиционные материалы для челюстно-лицевой хирургии: от мономеров до изделий». 20 мин
5. Д.м.н. Андрей Вячеславович Васильев, начальник управления научных и лабораторных исследований ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС И ЧЛХ». Доклад «Остеоиндуктивные и отверждаемые костно-пластические материалы нового класса для регенерации костной ткани». 20 мин
6. Член-корр. РАН, д.м.н Сергей Юрьевич Иванов, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, к.б.н. А.П. Бонарцев², д.ф.-м.н. К.В. Шайтан², академик М.П. Кирпичников², ²Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. Доклад «Биосовместимые и биоразлагаемые материалы в челюстно-лицевой хирургии». 20 мин
7. Профессор, д.ф.-м.н., Руслан Зуфарович Валиев директор НИИ физики перспективных материалов Уфимского государственного авиационного технического университета, И.У. Зулькарнай (Центр стратегических и междисциплинарных исследований Уфимского ФИЦ РАН), Т.Б. Минасов (Башкирский государственный медицинский университет). Доклад «Наноструктурные металлы для медицинских имплантатов и изделий улучшенной конструкции и с повышенными характеристиками биофункциональности». 20 мин
8. Дискуссия, обсуждение.

На открытии заседания председатель Научного совета РАН академик **Сергей Михайлович Алдошин** напомнил, для тех, кто впервые присутствует на заседании, о порядке работы Научного совета РАН по материалам и наноматериалам. Совет проводит экспертную оценку состояния научно-инновационного потенциала по приоритетным направлениям и готовит по обсуждаемым проблемам аналитическую записку, которая отправляется в Правительство, в профильные министерства и в коммерческие организации. На заседания обязательно приглашаются представители государственных и бизнес-структур, руководители и ведущие специалисты производственных предприятий, представители Академии наук.

За последнее время Советом обсуждено ряд очень важных проблем. Это состояние дел по созданию металлических материалов и наноматериалов в соответствии с программой полного цикла от разработок до внедрения. Была обсуждена проблема технического стекла, ставшая в настоящее время очень острой. Подготовлена аналитическая записка «Техническое стекло, технологии, свойства, применение» по реализации разработок, созданных в науке, которые могут быть реализованы в промышленности. Был проведен цикл заседаний, посвященный материалам для Арктики, подготовлен обзор Арктическое материаловедение. Проведено заседание по малотоннажной химии совместно с первым Заместителем министра Министерства промышленности и торговли РФ С. Цыбом. Был сформирован перечень разработок Академии наук, которые могут быть интересны

малотоннажной химии. Перечень был передан в Министерство, но, к сожалению, реакция была очень слабой. Может быть, сейчас ситуация изменится. Далее мы провели заседание с представителями Казаньоргсита по созданию мелкосерийных производств в области материалозамещения.

Был проведен цикл заседаний, посвященных моделированию материалов и их свойств, на которых присутствовал Д.Н. Песков, являющийся спецпредставителем президента по созданию новых материалов и цифровым технологиям. Как результат этих заседаний, созданы два Центра компетенции: один на базе Бауманского университета, а другой на базе университета в Новосибирске.

Цикл заседаний был посвящен аддитивным технологиям и материалам совместно с Советом по приоритетному направлению Стратегии научно-технологического развития России по материалам, который возглавляет академик И.А. Каляев. Члены Совета подготовили Программу полного инновационного цикла по этому направлению.

Недавно было проведено совместное заседание с научным Советом по квантовым технологиям под председательством академика Г.Я. Красникова по обсуждению состояния разработок в области материалов для квантовых технологий.

Сегодняшнее заседание, проводимое совместно с Отделением медицинских наук РАН, посвящено проблемам в области материалов и изделий для медицины. В повестке у нас пять докладов. Планируется проведение еще, как минимум, двух заседаний, на которых будет рассмотрены существующие проблемы материалов для медицины. Возможно также проведение совместного заседания с Советом по медицинской химии для обсуждения вопросов по созданию лекарственных препаратов на базе тех разработок, которые имеются в России.

С.М. Алдошин отметил, что очень благодарен В.И. Стародубову и В.В. Береговых за подготовку этого текущего заседания.

Далее, академик-секретарь Отделения медицинских наук академик **Владимир Иванович Стародубов** поблагодарил С.М. Алдошина за инициативу проведения таких заседаний. Он отметил, что в настоящий момент эта тема материалов для медицины особенно актуальна. Большинство расходных материалов и тех материалов, которые применяются в медицине, сегодня не отечественного производства. В стоматологии, в хирургии более 90 % материалов, современной аппаратуры зарубежного производства. Сложившаяся ситуация обсуждается на разных уровнях, в том числе и правительственном. Что касается лекарств, ситуация немного лучше. Меры, принимаемые в последние годы, увеличили долю отечественных препаратов до 35 %.

Следует подчеркнуть, что фирмы, поставляющие оборудование, привязывают нас к их расходным материалам. И здесь имеются достаточно серьезные проблемы. Именно поэтому такие совместные заседания, проводимые Советом по материалам и Отделением медицинских наук, очень важны, поскольку предназначены, в первую очередь, для того, чтобы состыковать потребности медиков с теми возможностями, которые имеются у специалистов в области создания новых материалов. И самое главное, после таких совещаний, завязываются контакты, которые приводят к конкретным результатам.

Далее В.И. Стародубов подчеркнул, что в Минздраве РФ разработана Программа «Медицинская наука для человека». Результатом этой программы должны стать не отчеты и научные статьи, а конкретные продукты, которые могли бы войти в медицинскую практику. Если произойдет кооперация наших усилий, то есть шансы получить финансирование Минздрава России для целей создания материалов для медицины.

В своем докладе «Основные направления в реконструктивной и восстановительной хирургии органов головы и шеи. Представление проблемы» **Игорь Владимирович Решетов** отметил, что на рубеже двадцатого и двадцать первого веков огромное значение имеет конвергенция специальностей. Количество знаний, методик и технологий в

различных областях, в частности, в медицинских специальностях достигло значительных уровней. В поисках новых решений старых проблем представители различных специальностей вынуждены постигать компетенции ближайших соседей. На стыке специальностей зарождаются новые решения. Прочно вошли в практику универсальные технологии, объединяющие специальности.

Важнейшие области человеческого тела – голова и шея, необходим системный подход к их патологии, большинство которых это травмы, воспаления, опухоли, они имеют единый патогенез развития. Используются общие диагностические и лечебные технологии: КТ, МРТ, УЗИ, эндоскопия, молекулярная биология и др. В каждой из специальностей имеются системные проблемы несоответствия задач и возможностей. Рост травматизма и хронических заболеваний нарушает анатомию и функцию. Утрата анатомо-функциональных единиц требует для восстановления неограниченного ресурса реконструктивных материалов, альтернатива – инвалидность, десоциализация. В возрастной группе пациентов есть очевидные проблемы с использованием аутологических тканей. Отсутствуют доступные реконструктивные материалы искусственного и естественного происхождения, решающие многие задачи реконструкции.

Сегодня на первый план в реконструктивной челюстно-лицевой хирургии выходят новые технологии, внедряемые из смежным областей науки и медицины. Стало возможным получение твердых копий трехмерных образов, созданных с помощью компьютера. Эти технологии были объединены под общим названием «метод быстрого прототипирования». Объединение СКТ и быстрого прототипирования из области CAD/CAM-технологий позволяет по-иному работать с анатомическими изображениями и изготавливать твердые копии фрагментов лицевого скелета.

Однако нет идеального материала и подхода, у каждого из методов есть существенные недостатки. Так, что касается костных аутотрансплантатов, то их достоинствами являются собственный материал, возможность одномоментной имплантации или последующая дентальная имплантация, к недостаткам можно отнести ограниченные возможности забора большого количества материала; дополнительную травму здоровых тканей, забор аутокости может сопровождаться повреждением сосудов и нервов, образованием гематом, развитием инфекционно-воспалительного процесса. Если говорить об аддитивных технологиях с применением композитного керамического материала с использованием ГАП, то достоинством материала является то, что пористая ГАП-керамика является остеокондуктором, то есть проводником регенерата, который прорастает имплантат, недостатком – отсутствие свойств остеоиндукции. В докладе сформулированы требования к имплантату:

- индивидуализация геометрии (форма и объем),
- масса – не больше заменяемого костного дефекта,
- гипоаллергенный, арективный, биосовместимый,
- механические свойства: предел прочности для силовых элементов ≥ 100 Мпа, предел текучести ≥ 100 Мпа, предел прочности для остеоинтегрируемых элементов ≥ 20 Мпа, модуль упругости для суставных поверхностей и поверхностей силовых элементов – 15-30 Гпа, модуль упругости для остеоинтегрируемых элементов – 1- 7 ГПа;
- свойство восстановления функции.

В заключение И.В. Решетов отметил, что голова и шея являются одними из важнейших областей человеческого тела, нуждающимися в значительном количестве реконструктивных материалов с различными свойствами. Разнообразие патологии: травмы, пороки развития, опухоли порождают свои особые требования к реконструктивным материалам. Междисциплинарный подход способен дать решения этих проблем на основе корректной постановки задач учеными медиками и ученым материаловедом.

Доклад **Сергея Николаевича Чвалуна** посвящен теме «Биоразлагаемые полимеры и композиционные материалы для челюстно-лицевой хирургии: от мономеров до изделий». С.Н. Чвалун сообщил, что развитие современных медицинских технологий требует разработки широкого ассортимента биоразлагаемых полимерных и композиционных

материалов различной морфологии с регулируемыми физико-механическими характеристиками и заранее заданными сроками деградации. Биосовместимые полимерные материалы широко применяются в самых различных областях медицины и фармацевтики. На основе полимеров синтетического и природного происхождения производятся шовные нити, сетки, ожоговые и раневые повязки, стенты, крепежные изделия для фиксации переломов и многие другие важнейшие медицинские изделия. В челюстно-лицевой хирургии на смену металлическим пластинам и винтам постепенно приходят аналоги, произведенные из биodeградируемых полимеров. Применение таких материалов позволяет повысить эффективность лечения пациентов, а также сократить срок терапии за счет отказа от повторной операции для удаления изделия. В последнее время биосовместимые и биodeградируемые полимеры активно применяются в регенеративной медицине для изготовления скаффолдов – конструкций, поддерживающих клетки при выращивании биоискусственных органов и тканей, в том числе костей. Такой широкий ассортимент изделий и систем невозможно создать без глубокого понимания взаимосвязи молекулярного строения, надмолекулярной структуры и свойств полимеров. Разработанные методы синтеза обеспечивают гибкое «конструирование» биоразлагаемых полиэфиров заданного состава. Важно, чтобы полученные полимеры отвечали строгим требованиям, предъявляемым к материалам медицинского назначения. В настоящее время важно решить не только острый вопрос импортозамещения, но и создать научно-технологические основы производства функциональных полимерных материалов нового поколения. Такие материалы должны обладать биоактивными свойствами, содержать различные терапевтические агенты, запрограммированным образом реагировать на внешние стимулы и др. Для развития персонализированной медицины важно создать материалы для аддитивных технологий (3D-печати и биопечати). В докладе представлен краткий обзор биосовместимых и биоразлагаемых полимеров и сфер их применения, а также рассмотрены разработанные методы получения биоразлагаемых полимерных и композиционных материалов, представлены созданные на их основе медицинские изделия.

Доклад «Остеоиндуктивные и отверждаемые костно-пластические материалы нового класса для регенерации костной ткани» **Андрей Вячеславович Васильев** начал с того, что в России и в мире в стоматологии наблюдается самый интенсивный рост потребления костно-пластических материалов, который связывают с устойчивой тенденцией ежегодного роста количества выполненных костно-пластических операций, расширяющих показания к дентальной имплантации. Судя по данным нашего ретроспективного анализа в России более половины всех дентальных имплантаций сопровождаются костной пластикой. При этом встречаемость дефектов на верхней и нижней челюстях примерно равна и составляет, 49,3% и 50,7% соответственно. Диагноз «(K08.2) Атрофия беззубого альвеолярного края» наиболее часто сопровождается лечением с использованием костно-пластических материалов. При этом диагнозе операции направленной костной регенерации и открытого синус-лифтинга являются самыми частыми, превышая половину от всех случаев костных аугментаций. В ряде случаев используют дополнительные армирующие и фиксирующие конструкции типа титановых сеток, костных блоков, пинов и винтов, и используют аутогенную костную ткань, что сопровождается осложнениями в 2,6–13,5% случаев. Нами были разработаны прототипы костно-пластических материалов нового поколения на основе коллагеновых и хитозановых гидрогелей и пористых полилактидных наполнителей с белком BMP-2. Также ведутся разработки его генного вектора в виде плазмиды или аденовируса. Разработанные материалы могут внести существенные изменения в концепцию проведения костно-пластических операций в стоматологии. Их использование не требует использования аутогенной костной ткани, техники направленной костной регенерации, барьерных мембран и армирующих конструкций. Пористость и связанность компонентов материалов улучшает миграцию клеток и вращение сосудов, препятствует распространению непрерывного фронта эпителия внутрь материала, позволяет восполнять сложные по форме костные дефекты. Остеоиндуктивные свойства и способность к своевременной биорезорбции позволяют заместить 56%–61% от объема материала костной

тканью, что соответствует структуре нативных костей скелета. Внедрение в клиническую практику остеоиндуктивных, биосовместимых, моделируемых и отверждаемых костно-пластических материалов нового поколения должно существенным образом понизить требования к квалификации медицинского персонала, повысить успех операций, и сделать дентальную имплантацию более доступной. Разработанный материал не имеет полных аналогов в мире и обладает перспективным экспортным потенциалом.

А.В. Васильев сообщил, что в ходе реализации проекта и доведения его до производства и внедрения они столкнулись с проблемами на этапе доклинических исследований. Активированные факторами роста костно-пластические материалы оказывают прямое воздействие на метаболизм клеток и поэтому требуют регистрации как лекарственные средства, а не как медицинские изделия. Это влечёт за собой большие расходы, что требует формирования новых фондов и источников для реализации таких проектов. Для решения этих проблем предлагается:

(1) увеличить финансирование грантов Минпромторга на реализацию доклинических исследований и внедрения в производство проектов, посвящённых, активированным факторами роста костно-пластическим материалам;

(2) заблаговременное публичное размещение, не менее чем за 1 год, конкурсов на гранты Минпромторга для того, чтобы иметь возможность найти индустриального партнёра и договориться с ним об условиях сотрудничества;

(3) создать альтернативные источники финансирования, например, из средств Минздрава;

(4) привлечение или создание государственных центров и программ для подготовки экспериментального производства материалов для доклинических испытаний.

В докладе **Сергея Юрьевича Иванова** «Биосовместимые и биоразлагаемые материалы в челюстно-лицевой хирургии» представлены основные проблемы лечения пациентов с дефектами костной ткани в челюстно-лицевой области и современные пути их решения с использованием дентальных имплантатов для восстановления зубных рядов. Главным фактором, лимитирующим широкое применение этих методик, является недостаток (дефицит) костной ткани. В историческом аспекте показаны направления решения этих проблем методом направленной регенерации костной ткани, представлены современные исследования по разработке остеокондуктивных и остеоиндуктивных биокомпозиционных материалов для восстановления утраченной кости. Описаны основные типы остеопластических материалов, используемых в настоящее время для изготовления имплантируемых медицинских изделий для челюстно-лицевой хирургии. Особое внимание уделено биodeградируемым материалам, созданию из них каркасных мембран и скэффолдов для замещения дефектов костной ткани. Показано развитие исследований и разработок в этой области в России и мире в последние 20 лет. Рассмотрены производство и рынок биоматериалов и медицинских изделий на их основе в России и мире. Особое внимание уделено разработке биоматериалов на основе биосовместимых и биоразлагаемых полимеров, полиоксиданоксидов (ПОА). Продемонстрированы результаты исследования линейки полимерных изделий на основе ПОА: пористых 2D- и 3D-матриц, микросфер, в т.ч. загруженных лекарственными веществами для их пролонгированного высвобождения и тканеинженерных конструкций с мезенхимальными стволовыми клетками, которые обладают остеоиндуктивными и остеогенными свойствами и предназначены для заполнения дефектов костной ткани с их прогнозируемым замещением костной тканью.

Указаны проблемы и перспективы развития этого направления в свете изменений, произошедших в медицине и биотехнологии в России и мире с 2020 г. Предложены результаты оригинальных решений, их научное обоснование, необходимость производства на территории России и степень внедрения в клиническую практику.

В докладе «Наноструктурные металлы для медицинских имплантатов и изделий улучшенной конструкции и с повышенной остеоинтеграцией» **Руслан Зуфарович Валиев** отметил, что за последнее десятилетие в ряде ведущих лабораторий России и за рубежом были проведены комплексные исследования существующих на рынке металлических

биоматериалов (Ti и сплавы Ti, нержавеющие стали, сплавы Mg и Zn) и способов улучшения их свойств за счет наноструктурирования с использованием обработки методами интенсивной пластической деформации (ИПД). Наноструктурные металлы демонстрируют значительное повышение прочности и усталостной долговечности, что дает возможность изготовления имплантатов с улучшенной конструкцией для использования в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии [1, 2]. Кроме того, модификация поверхности нанометаллов химическим травлением и нанесением биоактивных покрытий способствует значительному улучшению биомедицинских свойств. В докладе также представлены примеры изготовления миниатюризированных медицинских имплантатов с улучшенной остеоинтеграцией и обсуждаются возможности широкого использования нанометаллов для создания имплантатов нового поколения. Особое внимание в докладе уделено экономическим аспектам новых технологий, которые приобретают особую актуальность в свете технологических и торговых санкций в отношении России. В связи с ними актуализируются задачи импортозамещения, а также задачи создания экспортно-ориентированных отраслей в стране. В части импортозамещения производство нанотитановых медицинских имплантатов имеет огромные перспективы развития: рынок только зубных имплантатов на 80% обеспечивается в России за счет импорта из США, Швейцарии, Швеции, Южной Кореи и Израиля. Еще большая зависимость от импорта в других областях медицинских имплантатов челюстно-лицевой хирургии и ортопедии. Кроме того, Россия как одна из основных производителей титана в мире, полностью обеспечена этим металлом для внутренних нужд. В этой связи, нанотитановые имплантаты обладают значительным экспортным потенциалом, т.к. в силу высокой прочности и большей биосовместимости по сравнению с обычными, являются высоко-конкурентными изделиями на мировом рынке медицинских имплантатов.

[1] R.Z. Valiev, I. Sabirov, E.G. Zemtsova, E.V. Parfenov, L. Dluhoš, T.C. Lowe, Nanostructured commercially pure Ti for development of miniaturized biomedical implants, Chapter 4.3 in «Titanium in medical and dental applications», 1st Edition (ed. by F. Froes, M. Qian), Woodhead Publishing 2018, No. of pages 608

[2] R.Z. Valiev, E.A. Prokofiev, N.A. Kazarinov, G.I. Raab, T.B. Minasov, J. Strasky, Developing nanostructured Ti alloys for Innovative implantable medical devices, Materials, V. 13, issue 4 (2020) paper No. 967

Дискуссия и обсуждение

В дискуссии и обсуждении докладов приняли активное участие члены Совета и приглашенные. С вопросами и замечаниями, предложениями в проект решения выступали академики С.М. Алдошин, В.В. Береговых, Л.Б. Бойнович, В.М. Бузник, Н.П. Алешин, А.Д. Каприн, И.В. Решетов, В.И. Стародуб, В.П. Чехонин, чл.-корреспонденты РАН С.О. Бачурин, Н.Э. Нифантьев, И.В. Мелихов, М.И. Карпов, И.Л. Федюшкин, С.Н. Чвалун, профессора Р.З. Валиев, Колобов Ю.Р., С.Ю. Хаширова, И.Н. Курочкин, А.В. Дуб, С.А. Чесноков, Я.З. Волошин, А.В. Васильев, А. Заболотнов.

Решение Совета:

Заслушав и обсудив доклады:

«Основные направления в реконструктивной и восстановительной хирургии органов головы и шеи. Представление проблемы» академика И.В. Решетова.

«Биоразлагаемые полимеры и композиционные материалы для челюстно-лицевой хирургии: от мономеров до изделий» член-корр. РАН С.Н. Чвалуна.

«Остеоиндуктивные и отверждаемые костно-пластические материалы нового класса для регенерации костной ткани» д.м.н. А.В. Васильева.

«Биосовместимые и биоразлагаемые материалы в челюстно-лицевой хирургии» член-корр. РАН С.Ю. Иванова с соавт.

«Наноструктурные металлы для медицинских имплантатов и изделий улучшенной конструкции и с повышенными характеристиками биофункциональности» проф. Р.З. Валиева с соавт.,
а также выступления членов Совета и приглашенных

Научный Совет по материалам и наноматериалам решил:

1. Продолжить совместные заседания Научного совета РАН по материалам и наноматериалам и Отделения медицинских наук, посвященные проблемам в области материалов для медицины, в том числе для подготовки предложений в Программу фундаментальных исследований.
2. Совет подтверждает перспективность разрабатываемых авторами представленных докладов материалов и композитов для челюстно-лицевой хирургии и считает необходимым расширение спектра разрабатываемых полимерных биоматериалов и медицинских изделий на их основе, проведение опытно-конструкторских работ, доклинических и клинических исследований в рамках государственных программ по импортозамещению.
3. Заслушав и обсудив доклад профессора Валиева Р.З. с соавторами по металлическим наноструктурным биоматериалам для медицинских применений, Научный совет РАН по материалам и наноматериалам отмечает, что представленные результаты имеют не только фундаментальный интерес, но и инновационное значение для создания медицинских имплантатов. В этой связи Научный совет РАН и Отделение медицинских наук РАН рекомендуют Правительству Республики Башкортостан, Евразийскому научно-образовательному центру мирового уровня, недавно созданному в Республике Башкортостан, а также Уфимскому федеральному исследовательскому центру РАН рассмотреть вопрос об организации в 2022 году производства нанотитановых заготовок в регионе на основе выполненных научно-практических разработок и, совместно с промышленными партнерами – компаниями «Конмет» (г. Москва), «Имплант» (г. Казань), «Центр Илизарова» (г. Курган) и др., наладить в стране выпуск перспективных медицинских изделий из наноструктурных материалов.

Председатель Научного совета РАН
по материалам и наноматериалам,
академик

С.М. Алдошин

Ученый секретарь Совета,
дхн

Э.Р. Бадамшина