

В.А. Парунов, И.Ю. Лебеденко

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки Российской Федерации

РАЗВИТИЕ ИДЕЙ ПРОФЕССОРА В.Ю. КУРЛЯНДСКОГО В СОЗДАНИИ НОВЫХ РОССИЙСКИХ СПЛАВОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Идеи профессора В.Ю.Курляндского, направленные на развитие стоматологического материаловедения, получили дальнейшее продолжение в работах сотрудников ЦНИИС и ЧЛХ (Москва, Россия) и РУДН (Москва, Россия). Предложенная концепция развития стоматологического материаловедения в области благородных сплавов в Российской Федерации ликвидирует недостатки существующей системы и предлагает новые конструкционные материалы на основе сплавов благородных металлов.

Ключевые слова: В.Ю.Курляндский, стоматологические сплавы благородных металлов, сплавы на основе золота, сплавы на основе палладия, концепция развития стоматологического материаловедения.

Профессор В.Ю.Курляндский внёс огромный вклад в развитие стоматологического материаловедения в СССР. Были созданы абсолютные новые для того времени стоматологические сплавы металлов. Это биметаллические протезы из золотого и серебряно-палладиевого сплавов, первые отечественные благородные сплавы для металлокерамических зубных протезов и большая группа сплавов на основе серебра и палладия. Из этой группы сплавов до сих пор активно выпускают и используют ПД 190 и ПД 250. В течение многих лет разработкой и внедрением новых стоматологических сплавов на основе благородных металлов занимались сотрудники лаборатории материаловедения и кафедры госпитальной ортопедической стоматологии МГМСУ. В настоящий момент продолжение дела профессора В.Ю.Курляндского по развитию стоматологического материаловедения в области благородных сплавов находится в руках сотрудников ЦНИИС и ЧЛХ (Москва, Россия) и РУДН (Москва, Россия).

В начале немного истории. Развитие стоматологического материаловедения в области применения драгоценных металлов тесно связано не просто с историей развития стоматологии, оно тесно связано с историей всей страны и развивалось под влиянием политической и экономической ситуации в стране.

Несмотря на все усилия коллектива, возглавляемого профессором В.Ю.Курляндским, к разрешенным в СССР 3 золотым зубопротезным сплавам (сплав золота 900 пробы для изготовления коронок, мостовидных протезов, штампованных зубов и съёмных протезов, сплав золота 750 пробы для припой и сплав золота 750 пробы с платиной для бюгельных протезов, вкладок, штифтовых зубов, полукоронки и кламмеров в съёмных протезах) в стоматологическую практику в 70-х годах были внедрены дополнительно только 2 серебряно-палладиевых сплава: ПД-190 и ПД-250.

С этим небогатым набором материалов отечественная стоматология существовала до 90-х годов прошлого столетия. Затем благодаря энтузиазму первого руководителя НПК Суперметалл профессора Е.И.Рытвина, который был нашим техническим соисполнителем, и профессора И.Ю.Лебеденко появились постепенно несколько новых российских сплавов. Первым из них стал сплав Супер ТЗ (современное название Голхадент). Это сплав золота 750 пробы на замену сплаву 900 пробы. Он обладает важным свойством термоупрочнения и предназначается для изготовления штампованных и литых конструкций с пластмассовой облицовкой или без облицовки. Для металлокерамических протезов были разработаны сначала палладиевый сплав Суперпал (современное название Палладент) и затем золотоплатиновый сплав Супер КМ (современное название Плагодент). Затем в Екатеринбурге были созданы 3 благородных сплава семейств Витирий. Таким образом, в 21 век страна пришла, имея по 1-2 сплавам каждого типа и золотой припой, содержащий кадмий.

По сравнению с развитыми странами это ничтожно мало. Наиболее известные производители – это американская компания The Argen Corporation (США), которая только под собственными брендами выпускает более 50 сплавов, Ivoclar Vivadent AG из Лихтенштейна и DeguDent GmbH из Германии с более чем 40 сплавами, это Metalor Dental AG из Швейцарии и Nobil - Metal S.p.A. из Италии с более чем 30 рецептурами стоматологических благородных сплавов. Но речь идёт не просто о количественном несоответствии.

Универсальность созданных в 1990-х годах российских сплавов позволила создать необходимый научный и практический задел для дальнейших работ, но и выявила кроме этого недостатки этих сплавов.

Сплав Голхадент оказался очень чувствительным к соблюдению технологических параметров литья в литейных установках с индукционной системой нагрева. Неравномерность и высокая скорость нагрева в индукционных системах может приводить к быстрому перегреву и дальнейшему образованию скрытых дефектов, которые выявляются при дальнейшей обработке или в процессе эксплуатации.

Сплав ЗлСрМ 900-40 обладает низкой твёрдостью, что приводит к быстрому истиранию жевательной поверхности зубных протезов, а в случае изготовления штампованных коронок, к повреждению целостности и их непригодности. Сплав ЗлСрМ 900-40 имеет высокую плотность и, как следствие этого, большую массу и высокую стоимость зубных протезов, изготовленных из этого сплава.

Высокое содержание платины в составе сплава ЗлПлСрМ 750-90-80 приводит к увеличению стоимости протезов и к непопулярному светлому, не жёлтому цвету. Отсутствие понятной технической документации, инструкций и поддержки производителя привело к практически полному исчезновению этого сплава из клинической практики.

Уникальные эксплуатационные свойства золотоплатинового сплава Плагодент столкнулись с тем, что недостаточно жёлтый цвет может вызвать элемент недоверия к качеству сплава. Это связано с исторически сложившимся представлением пациентов о золотом цвете сплавов на основе благородных металлов.

Сплав Витирий имеет низкую температуру плавления, недостаточную для того, чтобы подобрать нужный высокотемпературный припой.

Исследования структуры отечественных палладиевых сплавов с использованием микроскопического и микрорентгеноспектрального анализов показали, что они являются двухфазными. Именно наличие двухфазной структуры может приводить к избыточным значениям прочности и твердости и недостаточной пластичности, что обуславливает недостаточную технологичность на этапах изготовления каркаса металлокерамических протезов, а также к ухудшению коррозионной стойкости.

Выявленные в процессе широкого практического применения недочеты российских стоматологических сплавов благородных металлов, привели к необходимости тщательного анализа мирового опыта создания стоматологических материалов подобного вида. Для этого нами были проанализированы обширные научные данные на международных медицинских порталах, электронные базы данных, веб сайты и информационные материалы 3 российских и 22 иностранных компаний - производителей. В результате проведённого анализа было установлено, что в российской стоматологии к моменту данного исследования не оказалось ни одного сплава на основе золота для цельнолитых зубных протезов, полностью удовлетворяющего современным

требованиям; не было отечественных сплавов на основе золота для металлокерамических зубных протезов, удовлетворяющих одновременно требованиям по составу, КТЛР и насыщенности жёлтого цвета; не было отечественных сплавов на основе палладия для металлокерамических зубных протезов, удовлетворяющих требованиям по составу и структуре, обеспечивающим необходимые физико-механические и высокие коррозионные свойства. В Российской Федерации абсолютно не решён вопрос применения палладиевых сплавов для изготовления съёмных протезов, нет ни одного припоя для палладиевых сплавов ни для пайки открытым пламенем, ни для работы с лазером, что приводит к препятствиям широкого использования палладиевых сплавов.

Для решения этих проблем нами совместно с нынешним президентом НПК Суперметалл В.В. Васекиным предложена и активно реализуется **«Концепция развития Российского стоматологического материаловедения в области сплавов благородных металлов на первую четверть 21 века».**

Предложенная концепция направлена на разработку, изучение и внедрение 2-х групп стоматологических сплавов: сплавы на основе золота и сплавы на основе палладия для 4-х видов технологий, которые в настоящее время представляются наиболее прогрессивными с позиций качества изделий и минимизации потерь: для литья; для пайки и сварки; для гальваностегии и гальванопластики; для лазерного спекания порошков (3D принтинг).

Данная концепция решает следующие задачи:

Разработка и внедрение новых сплавов на основе золота для цельнолитых зубных протезов, в которых содержание основных элементов сплавов должно соответствовать диапазону Au 65-80%, Pt 0-5%, Ag 9-18% и Cu 10-15%; сплав должен иметь жёлтый цвет; физико-механические свойства должны обеспечивать изготовление тонкостенных и протяжённых конструкций, а том числе съёмных бюгельных протезов;

Разработка и внедрение новых сплавов на основе золота интенсивного жёлтого цвета для металлокерамических коронок и мостовидных протезов, в которых содержание основных элементов должно входить в диапазон Au 74-86%, Pt 5-10%, Pd 0-10%, Ag 0-8%, коэффициент термического линейного расширения сплава должен находиться в интервале значений от $13,7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ до $14,9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Разработка и внедрение новых сплавов на основе палладия для металлокерамических коронок и мостовидных протезов, в которых содержание основных элементов сплава должно обеспечить однофазовую структуру, коэффициент термического линейного расширения сплава должен находиться в интервале значений от $13,9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ до $14,9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Внедрение палладиевого гальванического покрытия для бюгельных протезов.

Разработка и внедрение бескадмиевых припоев для золотых и палладиевых сплавов.

Создание специальных порошков палладиевых и золотых сплавов для селективного лазерного спекания (плавления).

За 15 лет научно-практических исследований в ходе реализации Концепции развития Российского стоматологического материаловедения в области сплавов благородных металлов на первую четверть 21 века нами было сделано следующее:

В области сплавов на основе золота:

1. Разработан и внедрён в практическое здравоохранение золотой сплав для цельнолитых зубных протезов Касдент-Б. Сплав активно используется для изготовления съёмных бюгельных протезов, культовых вкладок и индивидуальных абатментов. Сделано более 3000 зубных протезов только в городе Москве.

2. Разработан усовершенствованный золотоплатиновый сплав для металлокерамики с усиленным характерным золотисто-желтым цветом «Плагодент Плюс» и разработана технология изготовления металлокерамических зубных протезов с использованием минимально допустимых размеров соединений опорных коронок и промежуточных частей для профилактики поломок и минимизации потерь драгоценных металлов.

3. Созданы 2 бескадмиевых золотых припоя: низкотемпературный сплав-припой «Бекадент» для соединения готовых работ и высокотемпературный сплав-припой для пайки каркасов перед обжигом керамического покрытия «Голпайдент».

4. Создан и внедрён в широкое применение золотой композиционный гальванический материал для электрохимического золочения бюгельных протезов и ортодонтических аппаратов, а также для изготовления золотых гальванических каркасов и колпачков с повышенной адгезией к керамической облицовке «Кэмадент».

6. В АО НПК Суперметалл имени профессора Рытвина разработана технология получения порошков необходимой гранулометрии из стоматологических сплавов благородных металлов для технологий плазменного напыления и лазерного спекания. На примере порошка металлического циркония отработана технология получения из порошков металлических каркасов зубных протезов.

В области сплавов на основе палладия:

Создана оригинальная рецептура литейного сплава палладия для бюгельных протезов «Бюопал». Их этого сплава можно изготавливать съёмные бюгельные протезы кламмерной и замковой фиксации.

Разработан модифицированный однофазный сплав на основе палладия для металлокерамических протезов «Палладент УНИ» с повышенной коррозионной стойкостью и увеличенной пластичностью в соответствии с требованиями обновленного стандарта ISO для металлокерамических литейных сплавов. Коррозионная стойкость этого сплава подтверждена испытаниями в растворах искусственной слюны и пищевых продуктов. Разработаны минимально допустимые размерные параметры каркасов из данного сплава. В настоящий момент ведутся клинические испытания.

3. Разработано палладиевое гальваническое покрытие и состав для гальванопластики «Пэмадент». Проведены подробные доклинические исследования и надеемся, что клинические испытания подтвердят, что его использование совместно с металлокерамическими протезами на основе палладия гармонизируют электрохимический потенциал, предупреждая возникновение непереносимости.

4. Разработана рецептура уникального бескадмиевого припоя для группы палладиевых сплавов «Палладент». Предварительные результаты технических испытаний свидетельствуют о высокой прочности паяного шва.

5. Совершенствуется рецептура формовочной массы для литья палладиевых сплавов. Ведётся поиск рецептуры на базе формовочных материалов российского производителя ВладМиВа для создания массы, пригодной для высококачественного литья протезов из палладиевых сплавов.

Для реализации CAD/CAM технологии с применением сплавов благородных металлов опробована методика компьютерного проектирования и фрезерования комбинированных протезов, состоящих из фрезерованного покрытия и каркаса, полученного по технологии CAD/Cast. Покрытие фрезеруется в автоматическом режиме из дисиликата лития или из нового класса стоматологических материалов - из гибридной керамики Энамик. Каркас компьютер фрезерует из специальной беззольной пластмассы, а затем по традиционной методике он отливается из золотого или палладиевого сплава. Каркас с покрытием соединяются композитным цементом.

В Национальном руководстве по ортопедической стоматологии 2015 года [1] нами написана глава о стоматологических зубопротезных сплавах, в которой предложена схема выбора сплава в зависимости от конкретной клинической ситуации.

Разработанные в рамках концепции стоматологические сплавы и покрытие, которые уже зарегистрированы Росздравнадзором, в настоящее время широко применяют для лечения пациентов в клиниках Российской Федерации. В Москве есть специализированные лаборатории, где можно изготовить по индивидуальному заказу и индивидуальные абатменты и каркасы для зубных протезов из отечественных благородных сплавов. Наиболее известная централизованная лаборатория в Москве Стильдент работает более 15 лет с крупными организациями и с физическими лицами.

В настоящий момент мы выражаем надежду, что клиника ЦНИИС И ЧЛХ станет Российским научно-клиническим Центром разработки и широкого внедрения российских сплавов благородных металлов в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии и сможет дальше поддерживать дальнейшее развитие российского стоматологического материаловедения, этой важнейшей части стоматологической науки, которой отдал много сил профессор В.Ю.Курляндский.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 И.Ю.Лебеденко, С.Д.Арутюнов, А.Н.Ряховский Ортопедическая стоматология: национальное руководство. - М.: ГЕОТАР-Медиа, 2016. - 824 с.
- 2 Парунов В.А. Сплавы металлов. – 2001. – 642 с.

В.А. Парунов, И.Ю. Лебеденко

*Федералды мемлекеттік бюджеттік мекеме «Стоматология және жақ-бет хирургиясы орталық ғылыми-зерттеу институты» Ресей Федерациясы денсаулық сақтау министрлігі;
Федералды мемлекеттік автономды жоғары білім беру мекемесі «Ресей халықтар достастығы университеті»
Ресей Федерациясы білім және ғылым Министрлігі*

ЖАҢА РЕСЕЙЛІК АСЫЛ МЕТАЛДАР ҚОРЫТПАЛАРЫН ЖАСАУДА ПРОФЕССОР В.Ю. КУРЛЯНДСКИЙ ИДЕЯЛАРЫНЫҢ ДАМУЫ

Түйін: Стоматологиялық материалтануды дамытуға бағытталған профессор В.Ю. Курляндскийдің идеялары СОҒЗИ және ЖБХ (Мәскеу, Ресей) және РХДУ (Мәскеу, Ресей) қызметкерлері жұмыстарында одан әрі жалғасын тапты. Ресей Федерациясындағы асыл қорытпалар саласындағы стоматологиялық материалтануды дамытудың ұсынылған тұжырымдамасы қолданыстағы жүйенің кемшіліктерін жойып, қымбат металдар қорытпаларына негізделген жаңа құрылымдық материалдарын ұсынады.

Түйінді сөздер: В.Ю. Курляндский, асыл металдардың стоматологиялық қорытпалары, алтын негізіндегі қорытпалар, палладий негізіндегі қорытпалар, стоматологиялық материалтануды дамыту тұжырымдамасы.

V.A. Parunov, I.Yu. Lebedenko

*Federal state budgetary institution "Central Research and Development Institute of an Odontology and Maxillofacial Surgery"
of the Ministry of Health of the Russian Federation;
Federal public autonomous educational institution of the higher education "Peoples' Friendship University of Russia"
of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation*

DEVELOPMENT OF THE IDEAS OF PROFESSOR OF V.YU. KURLANDSKIY IN CREATION OF NEW RUSSIAN ALLOYS OF PRECIOUS METALS

Resume: Ideas of professor Kurlyandsky focused on development of dental materials science were further described in works of ЦНИИС и ЧЛХ (Moscow, Russia) and RUDN (Moscow, Russia) staff. Suggested development concept of dental materials science in the field of noble alloys in Russian Federation eliminates disadvantages of existent system and offers new noble alloy-based construction materials.

Keywords: dental materials, alloys, prosthetic dentistry.