СЕВЕРНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**--------------------------------------------------\*--------------------------------------------------**

***Кафедра ортопедической стоматологии***

**Заведующая кафедрой:** д.м.н. ЮШМАНОВА Т.Н.

**Руководитель:** ассистент, к.м.н. ЛЕВКИН В.А.

РЕФЕРАТ

“ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА ЦВЕТА В МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ И

КЕРАМИЧЕСКИХ ПРОТЕЗАХ”

**Реферат выполнила:**

врач - интерн  
ОСИПЕНКО  
МАРИНА  
НИКОЛАЕВНА

г. Архангельск  
2002 г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ:**

1. ВВЕДЕНИЕ…………………………………………………………………….с. 3
2. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА…………………………………с. 3 - 7
3. ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА…………….с.8 - 10
4. ВОЗМОЖНОСТИ ВОССОЗДАНИЯ ЦВЕТА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЗУБОВ…с.10 – 19
5. ВЫВОД…………………………………………………………………………..с.20

6. ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА…………………………………………с.20 - 21

**1.ВВЕДЕНИЕ**

Мы все прекрасно понимаем, что никакая техника не сможет полностью заменить труд врача-ортопеда и зубного техника. Это объясняется тем, что каждый пациент имеет индивидуальную форму зубов, размеры и особенности цвета, которые неповторимы. Каждый протез, изготовленный врачом совместно с техником, является, своего рода, единственным экземпляром.

Успех в изготовлении индивидуального протеза во многом зависит от способностей врача и зубного техника, насколько точно они смогут воспроизвести утраченную естественную красоту. Технически превосходно изготовленный протез далеко еще не означает, что он гармонирует с лицом пациента или же восстанавливает функцию жевания и эстетику. Поэтому каждый врач-ортопед и зубной техник должныприложить максимум знаний во время подбора и восстановления индивидуальных особенностей цвета и формы зубов пациента.

Уже в античные времена при замещении удаленных зубов руководствовались эстетическими критериями. Древние раскопки подтверждают, что раньше использовали материал под цвет зубов, который фиксировался к оставшимся зубам золотой проволокой или золотой лентой либо привязывался шелковой нитью. Из истории стоматологии известно, что в те времена часто использовали слоновую кость, дерево, человеческие зубы и зубы животных.

Впервые человеческие зубы в протезах использовали в Китае (в XII веке). В связи с возросшими эстетическими требованиями к протезам, в начале XVII века в Европе отмечался повышенный спрос на человеческие зубы. Несмотря на запрет торговли человеческими зубами, черный рынок в то время сильно процветал.

Имелось два источника приобретения человеческих зубов. Зачастую это были бедные люди, которые продавали свои зубы и, таким образом, зарабатывали себе на проживание. Либо это были рабы, заключенные или же слуги, которым удаляли зубы. Зубы также приобретались у палачей, на кладбищах или брались с полей битв. После приобретения человеческих зубов они подвергались необходимой обработке, прежде чем их использовали в протезах. При этом удалялся периодонт, а пульповую камеру заливали свинцом. После чего составлялись гарнитуры зубов. Раньше считали, что пока имеешь все зубы, то остаёшься молодым.

Современные технологии, оборудование и материалы позволяют в настоящее время удовлетворять возрастающие потребности пациентов, которые чаще высказывают пожелание иметь зубные протезы ничем не отличающиеся от сохранившихся естественных зубов.

**2. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА**.

Одним из факторов, определяющих успех протезирования керамическими и металлокерамическими конструкциями, является правильное, точное определение цвета зубов. Между тем, эта процедура требует определенных знаний и навыков. Майстренко А.А., Толчек Л.Г. (2001) считают, что определение цвета зубов с помощью стандартной расцветки не всегда дает реальную картину, потому что зубы, как и любое другое творение природы, очень многоцветны (мультихромны).

***Факторы, определяющие цвет естественных зубов.***

В естественных зубах человека каждый слой тканей несет индивидуальные физико-оптические характеристики, зависящие от витальности зуба, возраста, состояния тканей пародонта, степени стираемости твердых тканей и других показателей.

Эмаль зуба покрывает коронковую часть неодинаковым по толщине слоем и имеет четкую границу с подлежащим дентинным слоем. Отражение и рассеивание падающего света происходит на участке этой границы. Чем тоньше слой эмали, тем меньше рассеивание и четче цвет подлежащего дентина. Наиболее толстый эмалевый слой расположен в области режущего края, который соответственно имеет более прозрачный оттенок и усиливает отражение дентина. Дентин имеет различные оттенки, которые зависят от количества отложившегося вторичного дентина (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001).

Коронка естественного зуба просвечивает, но не прозрачна, как стекло. Это объясняется тем, что наряду с абсорбцией света прозрачность выражается соотношением диффузно рассеянного и проходящего света. Свет, состоящий из волн разной длины, попадая на поверхность зуба, может поглощаться, отражаться и преломляться.

Короткие волны (менее 400 нм) отражаются от эмали режущего края зуба, создавая голубоватый оттенок. Длинные волны, проходя через срединную часть зуба, содержащую основную массу твердых тканей, отражаясь и преломляясь, образуют множество цветных оттенков от желто-оранжевого до голубого. В пришеечной части эмаль резко истончается. Этот участок имеет цвет от желто-оранжевого до коричневого (Трезубов В.Н. с соавт., 1999) .

Грисимов Н.И. (1997), изучая преломление света на поверхности эмали, выявил некоторые закономерности прохождения лучей ультрафиолетового спектра через твердые ткани зуба. Лучи, идущие от дентинно-эмалевого соединения и поверхности эмали со стороны света одной и той же контактной поверхности коронки зуба, может идти раздельно или сливаться. Данный эффект происходит в зависимости от кривизны вестибулярной поверхности коронки, обусловленный соответствующий угол падения света, выходящего из эмали.

При уплощенной поверхности коронки, которые имеют резцы от режущего края приблизительно до середины, лучи выходящие из эмали, мало преломляются, поэтому визуально можно различить эмаль и подлежащий дентин, несмотря на некоторое иллюзорное уменьшение толщины эмали. При выпуклой форме вестибулярной поверхности, которые имеют клыки и премоляры, луч, идущий от дентинно-эмалевого соединения к поверхности эмали имеет гораздо больший угол падения на границу раздела “эмаль-воздух”. Поэтому эмаль и дентин в области контактных поверхностей раздельно не воспринимается. Также автор статьи отмечает, что у резцов постепенно увеличивается кривизна вестибулярной поверхности коронки (в поперечном сечении) в направлении от режущего края к шейке. Это обстоятельство наряду с постепенным истончением слоя эмали приводит к тому, что визуальное восприятие эмали примерно на середине коронки как бы прерывается.

Грисимов Н.И. считает, что данные физико-оптические свойства твердых тканей зуба предполагают предпочтительное использование дентиновых или опаковых оттенков эстетической реставрации на контактных поверхностях клыков и премоляров.

Как указывают МайстренкоА.А., Толчек Л.Г. (2001), у молодых пациентов зубы более яркие, имеют ярко выраженный рельеф, голубовато-молочный режущий край. Но нашими пациентами чаще бывают люди среднего и старшего возраста, поэтому при работе с ними нужно учитывать заместительный дентин при стираемости зубов, более гладкую поверхность зубов вследствие абразии, обызвествление эмали, наличие окрашенных и неокрашенных трещин. Иногда для достижения эстетически правильной реставрации необходимо имитировать клиновидный дефект и оголение корня (окрашенных по-своему).

Режущий край зуба в силу своего анатомического строения имеет такие вклю-  
чения, как мамелоны и прозрачные зоны, имеющие различную окраску. При наличии  
мамелон они иногда бывают окрашены в цвет, отличающийся от цвета дентина, также они  
имеют различную длину и направление. Несомненно, важно знать топографию  
прозрачных участков и их окраску.

Виды расцветок для определения цвета зубов.

Существует несколько видов расцветок - VIТА, СНRОМАSСОР,ВIODENТ и др.,  
но ни одна из них в полной мере не отображает всего многообразия цветов в живом зубе.

Возьмем за основу расцветку VIТА LUMIN VACUUM, VITAPAN GIASSIAL. В  
настоящее время она является самой распространенной. Рассмотрим ее подробнее (МайстренкоА.А., Толчек Л.Г., 2001).

В вопросе определения цвета всегда нужно учитывать следующие характеристики:

1) окраска или тон - название цвета или сочетание цветов;

2) насыщенность - определяется количеством пигментов данной окраски. Чем их больше, тем выше степень насыщенности;

3) яркость - определяется количеством серого оттенка.

Расцветка VIТА имеет четыре диапазона тонов. А, В, С, Д. При этом А - оранжево-  
коричневый, В - желто-оранжевый, С - серо-коричневый, Д - оранжево-серый.

В реальной жизни один из цветов может преобладать над другими, например, АЗ с  
преобладанием оранжевого, или А3.5 - более насыщенный, но не А4. Шейка натурального  
зуба, как правило, окрашена более интенсивно, потому что там самый тонкий слой эмали.  
И при определении цвета это обязательно нужно учитывать. Иногда окраска шейки зуба  
может находиться в тоне, отличающемся от основного. Например основной тон может  
быть А, но шейка зуба может быть желтой с заходом в гамму В.

Для эстетичности внешнего вида реставрации показатель яркости играет самую  
важную роль. К расцветке VIТА прилагается вкладыш, где цвета расцветки расставлены  
по степени яркости: В1. А1. В2, Д2. А2. С1. С2, Д4.АЗ, ДЗ, ВЗ. А3.5. В4.СЗ. А4, С4.

Часто можно видеть зубы, имеющие тон А или В. но при этом по яркости вполне  
соответствующие гамме С. То есть, если вы приложите один из зубов расцветки группы С  
к такому зубу со сниженной яркостью, то вы увидите, что он (зуб из расцветки) почти  
выделяться не будет. По яркости зубы будут идентичны, и различие будет лишь в окраске.

Ошибка в степени яркости моментально выделяет реставрацию в полости рта. Разница в цвете или насыщенности иногда бывает не так заметна, как ошибка в яркости.

Диапазон применения этой шкалы расцветок таков:

• для керамических материалов из Вита Омега/Омега-800,Вита VМК68/95, Вита Тиманкерамик, Вита Хай-Керам, Витадур Альфа;

• при использовании искусственных пластмассовых и фарфоровых зубов Витапан.

(Трезубов В.Н. с соавт., 1999).

CHROMASKOP **-** ориентированная на практическое использование уни-  
версальная расцветка. Она состоит из 20 цветов, которые подразделя-  
ются на 5 наглядных, съемных цветовых групп (“белый”, “желтый”,  
“светло-коричневый”, “серый”, “темно-коричневый”). По окончании оп-  
ределения основного оттенка дальнейшие операции определения цвета  
осуществляются лишь в рамках соответствующей группы.

Последовательный отказ от ненужных эффектов при конструировании  
расцветки CHROMASKOP (например, изображение шейки, прозрачных мест,  
сильного цветоизменения в области режущего края и дентина, а также  
окраски поверхности) намного облегчает определение оттенка зуба.

Главное преимущество этой расцветки заключается в широком  
диапазоне ее применения:

• при протезировании с использованием керамических материалов 1РS-  
Классик и 1РS-Эмпресс;

• при протезировании съемными протезами с использовании  
пластмассовых зубов SR-Антарис (передних) ,SR-Постарис (боковых);

• при протезировании несъемными протезами с полимерной облицовкой

материалами SR-Хромазит, SR-Спектразит;

• при пломбировании зубов материалами фирмы “Ивоклар-Вивадент”  
типа Гелиомоляр, Гелиопрогресс, Тетрик.

**Процедура определения цвета зубов.**

Определяя цвет, необходимо разделить коронку зуба на 3 условные взаимно перпендикулярные горизонтальные и вертикальные плоскости ( Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001). Горизонтальные плоскости следует разделить на:

1) пришеечную;

2) срединную (экваторную);

3) режуще-окклюзионную.

Пришеечная часть может быть разных цветов и оттенков и зависит от состояния тканей пародонта. При интактном пародонте, что чаще встречается у молодых пациентов, преобладают светлые тона. Пациенты среднего и старшего возраста часто имеют ту или иную форму пародонтита, который сопровождается обнажением пришеечных участков. На будущей металлокерамической конструкции приходится отображать (по показаниям) не только эмалево-дентинную границу, но и воспроизводить оголенные пришеечные зоны. Дентин корня отличается по цвету от тканей коронковой части и не имеет соответствующего блеска. Следует также учитывать предрасположенность лиц среднего  
и старшего возраста к зубному налету и отложениям.

Пришеечные участки опорных коронок не будут соответствовать эстетическим требованиям, если не применять плечевые массы. При использовании плечевой массы для изготовления металлокерамического протеза необходимо определить ее цвет и сочетание с остальными керамическими массами и оттенками пришеечной зоны зубов.

Срединная (экваторная) часть коронок естественных зубов не имеет больших вариаций, и действия специалиста здесь должны быть направлены на определение предполагаемой толщины дентинного и эмалевого слоев и их тональности, степень выраженности экватора и топографическое расположение контактных участков на проксимальных поверхностях.

На оральной поверхности передних зубов изучаются участки в области бугра.

Изучение режуще-окклюзионной плоскости направлено на определение цвета и глубины слоя эмалевой массы. Эмалевый слой имеет много оттенков (от 5 до 8), каждый из которых сочетается с определенными цветами дентинных масс. Нередко для получения большей прозрачности эмалевого слоя приходится использовать стекломассу, количество и топографическое расположение которой определяются индивидуально. Часто режущие края передних зубов имеют трещины, сколы, неровности и другие индивидуальные особенности. В области эмалевого слоя возможно наличие мамелон, пигментных пятен и других оттенков.

Для точного воссоздания цвета и оттенков в полной мере не всегда является достаточным изучение коронковой части зуба (зубов) в горизонтальной плоскости. Необходимо изучение поверхности зуба и по вертикальным плоскостям.

При определении цвета по вертикальным плоскостям поверхность зуба следует разделить на 3 части (плоскости) - две проксимальные и срединная. Цвет срединной плоскости обычно сочетается с ранее изученными горизонтальными тонами и не представляет сложностей. Проксимальные же участки порой требуют принятия нестандартных решений. Для обеспечения плавного перехода тона от искусствен-  
ной коронки к рядом стоящему естественному зубу на соответствующем проксимальном участке коронки (по показаниям) следует предусмотреть возможности создания необходимого оттенка. Ошибкой являются действия специалистов, пытающихся создать необходимую тональность рядом стоящего естественного зуба за счет нанесения красителей на этапе глазурования. Делать это следует за счет их масс путем правильного их комбинирования по цветам и слоям. Чаще всего эстетическую полноценность сложно получить при изготовлении коронок на зубы, расположенные рядом с клыками, особенно верхними.

Передний участок зубных рядов стратегически важен для достижения высоких эстетических норм. Анализ многолетних наблюдений авторов статьи показывает, что при использовании в качестве опоры бокового резца или первого премоляра и при условии воспроизведения в точности заданного цвета после установления коронки в зубном ряду нередко определяются некоторые расхождения в цвете. Т.е., при сопоставлении со шкалой расцветки и заданным тоном готовой коронки соответствие цвета определяется, но при наложении последней на опорный зуб выявляется некоторая цветовая дисгармония. Это

связано с различными физико-оптическими свойствами зубных тканей и керамических масс при преломлении и отражении светового потока на фоне клыка.

Индивидуальный тональный переход может иметь место на любом участке зубного ряда. Бывают случаи когда в плане ортопедического лечения необходимо изготовление нескольких металлокерамических протезов на различных участках зубных рядов. При определении цвета будущих конструкций устанавливается, что все (или почти все) рядом стоящие медиальные естественные зубы имеют свой оттенок. Т.е. в одной зубочелюстной системе предстоит изготовление металлокерамических протезов с различной по цвету керамической облицовкой.

После определения цвета в горизонтальной и вертикальной плоскостях следует изучить режущий край и жевательную поверхность. Осматривая указанные поверхности, следует не ограничиваться только определением цвета. Одновременно изучается рельеф и индивидуальные особенности окклюзионной поверхности зуба (зубов). В большинстве случаев она зависит от вида прикуса и возраста. В молодом возрасте определяются выраженные бугры с высокими вершинами и светлыми тонами. У лиц старшего возраста высота бугров несколько сглажена, бороздки имеют более темный оттенок. При патологической стираемости твердых тканей зубов, форма и цвет окклюзионной поверхности зависят от степени стираемости и витальности зубов. Дентин витальных зубов имеет более яркий и живой желтоватый оттенок. При гибели пульпы он желто-коричневого или коричнево-серого цвета. Однако, понятие “желтый”, “коричневый” или любой другой - условное, так как каждый цвет может иметь неисчислимое количество индивидуальных оттенков.

Человеческая память способна прочно и долго сохранять в себе цифровую, историческую, географическую и другую информацию. Но невозможно запомнить и удержать в памяти все комбинации цветов и их оттенки. Зрительная память человека не может долго хранить весь спектр увиденной информации. Абакаров С.И., Абакарова Д.С. считают целесообразным применение информационно-топографический карты, на которой в горизонтальной и вертикальной плоскостях будут отмечены и переданы в зуботехническую лабораторию характерные индивидуальные особенности зубной поверхности. Эффективным будет сопровождение информационно-топографической карты макрофотографиями и слайдами, полученных с помощью интраоральной камеры. При условии сохранности коронок опорных зубов изготовление диагностической модели из высокопрочного гипса до их препарирования позволит зубному технику перенести на керамическую конструкцию размеры и рельефные особенности соответствующих зубов.

Авторы статьи считают оправданным изготовление зубным техником дополнительной (для индивидуального использования) шкалы расцветок по наиболее часто применяемым им комбинациям керамических масс.

Установленный цвет должен быть продемонстрирован пациенту и согласован с ним. Это необходимо по этическим нормам и в определенной степени обеспечит клиницисту юридическую независимость при условии возникновения в последующем дискуссий относительно цвета керамического покрытия готового протеза.

Пациенты при совместном обсуждении цвета, как правило, склоняются к более светлым тонам с оговорками “брошу курить”, “буду отбеливать зубы” и т.д. Клиницист обязан принять оптимальное решение с учетом имеющихся условий и реальных пожеланий пациента. Но при необоснованности пожеланий последнего необходимо убедить его в принятии правильного совместного решения.

При сложной цветовой позиции Абакаров С.И., Абакарова Д.С. (2001) считают оправданным изготовление диагностического керамического образца и изучение его в сравнении с естественными зубами пациента.

В клинической практике наблюдаются случаи, когда на этапе припасовки и определения соответствия цвета готовой керамической коронки заданному, устанавливается гармоничное цветосочетание, однако после ее фиксации постоянным цементом, который был использован произвольно определяется расхождение в цвете. Поэтому при изготовлении цельнокерамических протезов, используемый для фиксации цемент, авторы статьи рекомендуют дифференцировать по цветовымоттенкам.

**3. ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА.**

Профессия врача-стоматолога такова, что приходится сочетать умственный труд с физическим, где имеется зависимость от факторов производственной среды. Известно, что значительная часть трудовых операций (до 90%) в стоматологии выполняется под контролем зрения. При этом определенный процент проводимых манипуляций совершается на грани различительной способности глаза (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001).

Высококвалифицированное выполнение миниатюрных операций возможно только при сохранении высокой зрительной и общей работоспособности клинициста на протяжении всего рабочего периода. Ряд авторов справедливо отмечает, что для сохранения высокого рабочего потенциала специалиста требуется не только создание общих условий освещения, а необходимо правильное цветовое оформление производственного кабинета и рациональное освещение конкретного рабочего места.

Во многих источниках встречаются различные мнения авторов по поводу условий для оптимального определения цвета при протезировании металлокерамическими и цельнокерамическими конструкциями.

Эрнст А. Хегенбарт (1993) считает, что для оптимального восприятия цвета зубов предпочтителен

* *нейтральный дневной свет*, падающий с северной стороны: он принят за стандарт. Причем уровень освещенности зуба не должен превышать 1500 лк (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001). В соответствии с этим стандартом разработаны искусственные источники освещения для рабочих мест врача-стоматолога и зубного техника.

Установлено, что гигиенический минимум естественной освещенности для помещений с длительным пребыванием людей составляет 200 лк. Это определило допустимую степень снижения норм естественного освещения в помещениях с совмещенным освещением – не менее 60% значений коэффициента естественного освещения (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001). Безусловно, предпочтение следует отдавать естественному освещению, хотя в последние годы разработаны искусственные источники света, соответствующие стандартным показателям светопередачи и обеспечивающие необходимое освещение рабочих мест. Сравнительная оценка влияния различных источников искусственного освещения (люминесцентная лампа, лампа накаливания, дуговая ртутная лампа) на цветовосприятие позволила выявить зависимость изменения цветовых характеристик основных цветов спектра от условий освещения их источниками света различного спектрального состава. Установлено, что люминесцентные лампы (типа ЛД, ЛХЕ, ЛДУ) с физиолого-гигиенических позиций наиболее благоприятны к использованию в учреждениях, где работа связана с цветоразличием (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001).

* Важно также рассчитать *количество света*, падающего на исследуемые зубы.

Избыточное количество света также дезориентирует специалиста, который в своей работе будет склоняться к более светлым тонам. Большое увеличение интенсивности света вызывает значительные изменения в цветовом зрении. Исследования Ж. М. Кудряшовой и Э.С.Котовой (1971) (по Абакарову С.И., Абакаровой Д.С.,2001) показали, что снижение у нормальных трихроматов цветовой и яркостной контрастной чувствительности, уровня функциональной хроматической устойчивости ведет к снижению и потере цветоразличия.

Из качественных характеристик освещения, оказывающих влияние на функцию зрения, Соснова Т.Л. (1984) (по Абакарову С.И., Абакаровой Д.С., 2001) отмечает распределение яркости и наличие блескости в поле зрения. При переводе взгляда с одной поверхности на другую, резко отличающуюся по яркости, происходит адаптация глаз, поэтому перепады яркостей не должны превышать соотношение 1:3.

* На определение цвета зубов также влияет *цвет стен, потолка, пола и штор*,

*мебели и т.д.*

Искаженное восприятие цвета возможно при наличии ярко насыщенных цветов вокруг рабочего места. По результатам исследований Н. И. Фроловой (2000) цвето-световая среда рабочего места врача-стоматолога должна иметь достаточный уровень искусственной освещенности: люминесцентными лампами не менее 500 лк или лампами накаливания не менее 200 лк. Стены, потолок и пол стоматологического кабинета, а также имеющееся оборудование и мебель должны иметь оптимальную цветовую гамму (желто-зелено-голубая) с коэффициентом отражения не ниже 40%. Даже отражение от цветных халатов может существенно повлиять на цвет естественных зубов и расцветки. Однако, как считает Э.А. Хегенбарт (1993), идеальной является комбинация нейтрального серого цвета стен и освещение соответствующею уровня яркости.

* Свойство взаимодействия различных ощущений обусловливает необходимость учитывать *окружающую обстановку*, а именно в рабочей комнате не должно быть посторонних звуков, тем более шумов, вспышек света, пыли, температурного дискомфорта, которые могут повлиять на эффективность эстетического лечения (Луцкая И.К. с соавторами, 2001).
* Большая проблема при определении цвета - это его *интерпретация* *специалистом*. Даже если у всех людей была бы одинаковая по структуре сетчатка глаза, интерпретация (восприятие) цвета осталась бы субъективной из-за различий в способностях воспринимать цвет.

Определенные условия для дезориентированного восприятия цвета создаются после утомительных предшествующих этапов ортопедического лечения (препарирования большого количества зубов, получения оттисков с ретракцией десны, припасовки сложных цельнолитых каркасов и др.). Подбор нужного оттенка цвета рекомендуется проводить при увлажненных зубах до их препарирования (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001).

Луцкая И.К. с соавторами (2001) считают, что в оценке качеств объекта обследования должно участвовать не менее 3 наблюдателей и приниматься во внимание не менее двух совпадений мнений. Поскольку порог чувствительности анализатора зависит от длительности воздействия, то рассматривание и оценка окраски не может проводиться вскользь, второпях, однако длительное рассматривание также снижает объективность восприятия цвета. 20-30 сек для оценки каждого участка - оптимальное время.

Майстренко А.А., Толчек Л.Г. (2001) считают, что лучше если зубной техник будет определять цвет при тех же условиях освещения, в которых будет делаться та или иная работа. Тем более, что он будет видеть те нюансы цвета, которые очень трудно передать на словах.

Наличие *губной помады, ярких румян* и других контрастных по цвету лицевых наложений также могут влиять отвлекающе на цветовосприятие.

* Следует считать эффективными предложения определять цвет при условии *изолирования зубных рядов* от окружающих тканей с помощью перфорированных салфеток, кофердама и др. При определении цвета не стоит отвлекаться на изучение других показателей ротовой полости (форма, положение зубов, пломбы и их качество, зубные отложения, состояние десен и д.р.), а сосредоточиться только на поставленной задаче (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001).

Луцкая И.К. (2001) предлагает использовать постоянный фон при определении цвета реставрации в полости рта.

*Эталонным фоном* в стоматологии принято считать серый цвет с отражающей  
способностью *18%.* Используется именно серый фон в связи с тем, что он не  
создает резкого контраста оттенкам зуба. Серый цвет практически не форми-  
рует так называемую следовую реакцию (после голубого цвета, например,  
появляется ощущение оранжевого). Выпускаются специальной формы серые  
карты, с вырезкой в центральной части, что позволяет сопоставить и сравнить  
естественный зуб с эталоном.

Физиологическая сущность использования специальных карточек заключается в  
следующем: при рассматривании и сравнении зуба и образца на сером фоне палочки и  
колбочки сетчатки глаза быстро восстанавливают свои способности ощущать и  
дифференцировать даже слабые оттенки цвета. Использование специальных серых  
пластин (*Pensler Shield*) снимает много проблем при подборе нужного тона.  
Независимо от угла зрения исключается влияние бликов или контрастов.

При выборе основного цвета очень важно знать и учитывать фон зубов в полости рта пациента (Полевский Г.Г., Гусев А.В., 2001). Цвет десны является важным фактором при определении цвета, поскольку из-за красновато-фиолетового оттенка этой зоны при ее анализе возникают так называемые контрастные эффекты. Этот феномен возникает, поскольку с помощью обычных цветовых индикаторов цвет определяется без учета розовых участков десны на темном фоне полости рта. При этом контрастном эффекте интенсивная красно-фиолетовая окраска десны явно способствует снижению чувстви-тельности в этом диапазоне цветового спектра. Чтобы сохранить чувствительность, наш мозг заменяет избыток красного дополнительным цветом, т.е. мы видим красно-фиолетовый и думаем о дополнительном зелено-желтом. Вследствие этого уже при определении цвета принимаются ошибочные решения, которые невозможно исправить и при изготовлении работ в лаборатории. Только при установке протеза в полость рта часто выясняется, что протез имеет зеленоватый оттенок, недостаточно насыщенный тон, воспринимается неживым, хотя цвет соответствует образцу. *Цветовой индикатор* *“Gumy®” системы “Наlо Vintage”* открывает возможности нивелирования этого феномена, как считают авторы статьи. Этот цветовой индикатор цвета десны, в который могут вставляться образцы из расцветки, выпускается светлого, среднего и темного оттенка, что позволяет нейтрализовать контрастный эффект при определении цвета.

* Определяя цвет керамического и металлокерамического протеза, следует учитывать индивидуальные *особенности* каждой из указанных *конструкций.* Цвет цельнокерамического протеза при правильном его определении, как правило, соответствует заданному. Металлокерамический протез требует более точного послойного расчета, так как неправильное соотношение толщины цельнолитого каркаса и слоев керамического покрытия может влиять на цвет готовой конструкции (Абакаров С.И., Абакарова Д.С., 2001).
* Исключить явление *метамеризма* (влияние источника света на восприятие цветов) удается, проводя оценку оттенков при естественном, а затем уточнение при искусственном освещении (Луцкая И.К. с соавт., 2001).

**4. ВОЗМОЖНОСТИ ВОССОЗДАНИЯ ЦВЕТА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЗУБОВ.**

История развития керамических материалов

Исходным материалом для производства керамических зубных протезов стал измельченный фарфор. Это керамическое вещество характеризуется незначительной пористостью, обычно имеет белую окраску и обладает светопропускаемостью. Информация о фарфоре и методах его производства в Европе пришла в XVII веке из восточно-азиатских стран. В 1655 г. в голландском городе Делфт на королевской фарфоровой мануфактуре было основано производство фарфора. Белый фарфор появился в Европе в 1709 г, способ его производства был разработан алхимиком Иоганном Фридрихом Бетгером, а производство художественного фарфора было основано через год в саксонском городе Мишень. Из Мишени оно распространилось до французского Страсбурга (1709), австрийской Вены (1718), прусского Берлина (1750) и других городов Европы. В Чехии фарфор стали производить в 1790 г. в Равенсгрюне у Карловых Вар.

В 1755 г. во французском городе Севр Маккер разработал технологию производ-ства костяного или фосфатного фарфора. Он отличался прозрачностью и прекрасным бе-лым цветом, который достигался путем добавления костяной муки, содержащей прибли-зительно 85% Са3(РО4)2 от общего объема. Производство фарфоровых зубов было осно-вано в конце XVIII века во Франции. Первые фарфоровые зубы были изготовлены фран-цузским дантистом Николя де Шема. Технология производства была описана Г.Фанци в 1808 г. В промышленном масштабе это технология стала использоваться в Филадельфии (США). В конце 40-х годов прошлого века К.Эш и И.Корбе начали в Лондоне производ-ство штифтовых фарфоровых зубов. Зубы, снабженные металлическим штифтом, закле-пывались но металлическом базисе протеза. Первая фабрика по производству фарфоровых зубов была основана в Германии в 1893 г. Ф.А Винандом.

И по сей день замена естественных зубов искуственными - одна из самых сложных задач ортопедической стоматологии.

***Техника и материалы для воссоздания естественных зубов.***

До недавнего времени одним из главных недостатков металлокерамических протезов было наличие тонкого металлического края в области контакта с десной, что вело к появлению сразу двух проблем, одна из которых связано с эстетикой, а другая — с раздражением периодонтальных тканей. Schaffer H. (по Дьяконенко Е.Е., 2001) отмечает, что тонкая черная линия металла, просвечивая сквозь десну, существенно ухудшает эс-  
тетический вид металлокерамического протеза. Кроме того, прямой контакт металли-  
ческого края зубного протеза с десной может вызвать раздражение последней.  
По данным R. Bucher с соавт. (по Дьяконенко Е.Е., 2001), контактная (постпротезная) гиперплазия десневого края от всех видов гиперплазии составляет 18%. Чаще обнаружи-вается у женщин. Клиническая картина не имеет особенностей: выявляются значительная гиперемия и отечность десневого края.

Для решения этих проблем специалистами фирмы “Норитакэ” был разработан краевой фарфор, позволяющий быстро смоделировать керамический десневой край, обладающий идеальной биосовместимостью с периодонтальными тканями (Дьяконенко Е.Е., 2001). ***Краевой фарфор*** “Норитакэ” предназначен для совместного использования с супер-фарфором **ЕХ-3** и обладает следующими отличительными особенностями:

1) широкий ассортимент расцветок. В каждом наборе краевого фарфора “Норитакэ” содержится 13 основных расцветок, 1 порошок для ретуширования и 1 порошок для разбавления. Кроме того, в набор входят 5 модификаторов расцветок;

2) обеспечение точного прилегания краев реставрации. Даже при многократных обжигах, независимо от выбранного режима, края коронки или мостовидного протеза не оплавляются и поэтому хорошо прилегают к штампику. Хорошему прилеганию краев способствует также малая усадка краевого фарфора при обжиге;

3) стабильное термическое расширение. Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) краевого фарфора не зависит от условий обжига. Кроме того, ТКЛР краевого фарфора соответствует коэффициентом термического расширения остальных слоев керамического покрытия, поэтому вероятность трещин и откола фарфора чрезвы-  
чайно мала;

4) стойкость к позеленению, вызванному серебром. Даже при использовании полудрагоценных сплавов, содержащих серебро, вероятность позеленения краевого фарфора невелика;

5) гладкая внешняя поверхность керамического края предотвращает образование бактериального налета и предохраняет ткани десен от повреждения.

Итак, каждый естественный зуб имеет свой собственный цвет и набор индиви-дуальных и возрастных особенностей, и число вариантов окраски зубов в природе безгранично. Как считает Х.Аосима (2001), невозможно передать такое многообразие оттенков и замысловатые сочетания разных эффектов в пределах одной коронки только с помощью стандартной техники послойного нанесения керамической массы на поверхность металлического каркаса зубного протеза; такую окраску невозможно создать, пользуясь только эмалевой, дентиновой и прозрачной массами от любого известного производителя.

До недавнего времени для имитации индивидуальных и возрастных особенностей натуральных зубов пациента, после завершения работы над созданием основной анатомической формы коронки, ее поверхность раскрашивали надглазурными краси-телями.

Однако, при подкрашивании поверхности готовой коронки, трудно передать глубину эффекта естественных зубов, поэтому зубные протезы, раскрашенные по поверхности, заметно отличаются по внешнему виду от них.

Если же говорить о моделировании многослойного керамического покрытия с применением интенсивно окрашенных порошков фарфора (интенсивов) для создания глубинных эффектов, то подобный способ моделирования приводил к появлению ряда проблем, приведенных автором статьи ниже:

1. поскольку керамическое покрытие наносили с учетом последующей усадки керамики в процессе обжига, то существовала вероятность смещения воспроизводимого эффекта после обжига с мести его первоначального нанесения;

2. шлифовка зубного протеза и нанесение дополнительных порций фарфора для кор-рекции анатомической формы могли также вызвать смещение или утрату воспроиз-водимого эффекта;

3. конденсация нанесенного слоя керамического покрытия могла привести к расплыва-нию смоделированного эффекта;

4. без проведения обжига невозможно было увидеть сочетание воспроизводимого эффекта с основной расцветкой используемого фарфора;

5. для того, чтобы получить требуемый оттенок воспроизводимого эффекта, интенсивы следовало смешивать с фарфорами основных расцветок. При выборе расцветки фарфора для смешивания с интенсивами также возникали проблемы.

Для того, чтобы смоделировать керамическое покрытие приведенным выше способом, зубной техник должен был быть специалистом самой высокой квалификации.

Для решения вышеупомянутых проблем, и для сравнительно простого воспроизведения желаемой окраски зуба, Х. Аосима (2001) был создан метод, названный **"техника внутреннего раскрашивания",** в котором были объединены все достоинства вышеперечисленных зуботехнических методов.  
*Зуботехническая техника внутреннего раскрашивания.*

В частности, техника внутреннего раскрашивания показана для имитации индивидуальных особенностей центральных резцов и отчетливо выраженных характеристик остальных зубов, для воспроизведения возрастных особенностей зубов лиц среднего и пожилого возраста, а также в случаях затруднений при выборе расцветки.

Автор статьи указывает на ряд *преимуществ* данного метода:

1. благодаря тому, что красители наносят на поверхность уже спеченного керамического покрытия, которое не будет давать усадку при последующих обжигах, после проведения обжига воспроизводимые эффекты не сместятся, а будут находиться именно в тех местах, где они были нарисованы зубным техником;

2. благодаря тому, что обжиги керамического покрытия и красителей ведутся раздельно, в процессе изготовления реставрации можно уточнить строение мамелонов, а также провести коррекцию внутреннего анатомического строения имитируемого зуба алмазными головками и другими инструментами;

3. по сравнению с методом наружного подкрашивания может быть достигнута большая глубина окраски зубного протеза или микропротеза. Даже без нанесения наружных красителей можно изготовить такие зубные протезы, которые, благодаря точному воспроизведению вида внешней поверхности и внутреннего строения естест-венных зубов, будут восприниматься окружающими, как собственные зубы пациента;

4. благодаря высокой цветовой насыщенности внутренних красителей, с их помощью можно точно передать цвет зуба в местах с ограниченным пространством, т.е. в тех местах, где невозможно нанести слой керамической массы достаточной толщины;

5. в отличие от сложного воспроизведения внутреннего строения зуба с помощью интенсивов и эффект-масс, процедура внутреннего раскрашивания не является сложной,  
поэтому даже новички могут сравнительно легко передать окраску имитируемого зуба и  
обеспечить при этом высокое качество исполнения работы;

6. при использовании внутренних красителей можно обойтись минимальным числом порошков керамики основных расцветок.

Автор статьи также отмечает некоторые *недостатки* техники внутреннего раскрашивания:

1. увеличивается число обжигов керамического покрытия;

2. керамические красители размещают между слоями материала, отличающегося от них по строению и составу;

3. поскольку внутренние красители наносят на обожженную поверхность фарфора,  
воспроизведение окраски ограничено одной плоскостью (плоскостью поверхности опако-  
вого слоя, поверхностью дентина или эмали) . По этой причине нарисованный эффект воспринимается менее объемным, чем созданный путем моделирования с применением интенсивов и эффект-масс.

Х. Аосима (2001) также рассказывает о взаимосвязи внутренних красителей и нанесенной на них полупрозрачной керамики. Дело в том, что при изменении толщины слоя полупрозрачной керамики меняется восприятие цветов, поэтому я считаю, что зубной техник должен в достаточной мере владеть техникой регулирования расцветки фарфора и цвета воспроизводимых эффектов. Кроме того, он должен твердо усвоить основные принципы техники моделирования трехслойного керамического покрытия для того, чтобы всегда был соблюден баланс между толщинами каждогоиз слоев наносимого покрытия.

Х.Аосима (2001) представляет данную технику следующим образом. После нанесения дентиновой и эмалевой масс, проводят первый "дентиновый" обжиг. Затем поверхность обоженной коронки раскрашивают необходимыми красителями, после чего поверх красителей наносят слой полупрозрачной массы и проводят еще один обжиг. При воспроизведении индивидуальных и возрастных особенностей зубов, а также всевоз-можных эффектов с использованием техники внутреннего раскрашивания следует неукоснительно соблюдать два условия:

1. трехслойное нанесение керамической массы;

2. раздельный обжиг каждого слоя.

Для закрепления красителей проводят их обжиг, выбрав температуру примерно на 1300С ниже температуры обжига дентина. Чем большему числу обжигов будет под-вергнута коронка, тем ближе к идеалу цвет красителя. Благодаря тому, что коэффициент термического расширения керамики “Норитакэ” и внутренних красителей “Норитакэ” хорошо согласуются между собой, при обжиге коронки не возникают поры, пузырьки и другие дефекты, как при использовании красителей других фирм-производителей.

В процессе моделирования коронки для обеспечения удобства нанесения краси-телей проводят пескоструйную обработку поверхности, подлежащей подкрашиванию, ко-рундовым (алюмооксидным) песком, также поверхность коронки смачивают специальной жидкостью для разведения красителей. Она способствует их лучшему нанесению, сводит к минимуму вероятность образования пузырей и усиливает флюоресцентные свойства красителей.

Х.Аосима (2001) указывает, что если невозможно подобрать подходящую расцветку краевого фарфора, то можно ее слегка подкорректировать с помощью красителей. В своей статье он приводит основные часто встречающиеся возрастные и индивидуальные особенности зубов пациентов.

В целом, число явно выраженных индивидуальных особенностей зубов пациентов юношеского возраста невелико (Х.Аосима, 2001). Количество используемых красителей тоже сравнительно невелико, поэтому очень часто можно обойтись всего одним закрепи-  
тельным обжигом. Красителями специально подобранного цвета воспроизводят на-  
блюдаемую окраску мамелонов, с помощью голубоватого или зеленоватого красителя  
усиливают прозрачность режущего края, белым имитируют едва заметные белые по-  
лосы. Что же касается формы, то стирание эмали по режущему краю малозаметно, однако  
на вестибулярной поверхности хорошо видны чередующиеся выпуклые и вогнутые  
участки.

По сравнению с молодыми пациентами, у лиц более зрелого возраста характерные  
особенности окраски и формы зубов выражены более отчетливо. При внутреннем  
раскрашивании коронки зубной техник может передать оранжевый оттенок в области  
режущего края, едва заметную темно-голубую или бурую полосу между двумя белы-  
ми полосами, неокрашенные волосяные трещины (для их воспроизведения можно  
воспользоваться красителями “оранжевый 1 для мамелонов” + белый). В некоторых  
случаях поверхность зуба покрывают не только полупрозрачной, но и более заглу-  
шенной. а иногда даже и окрашенной керамической массой.

С возрастом зубы большинства пациентов приобретают разноцветную окраску, поэтому технику потребуется большее число красителей для внутреннего раскрашивания, чтобы он смог более точно передать возрастные и индивидуальные особенности зубов лиц пожилого возраста. При передаче особенностей пациентов этой возрастной группы используют красители оранжевых и землисто-коричневого цветов в области режущего края, воспроизводят темные пятна, окрашенные или неокрашенные трещины эмали, создают ощущение прозрачности в проксимальных областях, имитируют белые полосы внутренней структуры зуба. После создания общего фона и проведения первого закрепительного обжига красителей, на поверхность коронки наносят индивидуальные характеристики зуба, которых с возрастом становится все больше и больше. Для создания блеска коронки в конце ее изготовления проводят полирование. Для полирования используют тонко измельченный порошок (пудру) пемзы и резиновые полировальные колесики.

В последнее время врачи стоматологи-ортопеды всерьез заинтересовались титаном. Наметилась тенденция замены существующих сплавов для съемного и несъемного протезирования на биосовместимый и относительно недорогой металл - титан. Аллергенные свойства базисных сплавов, используемых в стоматологии, и, в част-  
ности, сплавов, содержащих никель и беррилий, вызвали отрицательное отношение  
к ним ряда стоматологов. Титан же, напротив, обладает 100%-ной биосовместимос-  
тью с костной тканью и тканями полости рта - у пациентов полностью отсутствует  
металлический привкус во рту и аллергические реакции (Дьяконенко Е.Е., 2001). Легкий вес и высокая прочность на единицу массы, хорошая ковкость и низкая теплопроводность титана позволяют создать съемные и несъемные зубные протезы самых разных конструкций, удобные для пациента и обладающие неплохими функциональными свойствами. До недавних пор существовали ограничения использования титановых карка-  
сов, связанные со сложностью их литья и пористотью (Дьяконенко Е.Е., 2001). Однако теперь эти ограничения сняты. В Москве появился ряд литейных лабораторий, оснащен-ных самым современным оборудованием, в которых могут быть отлиты высококачествен-ные каркасы зубных протезов из титана.

Однако использовать для облицовки каркасов из титана обычную керамику невозможно по двум причинам.

Во-первых, титан имеет очень низкий по сравнению с другими сплавами коэффициент термического расширения (ТКЛР), который приблизительно равен (100 r 10-7) 1/°С. Для сравнения: коэффициенты термического расширения обычных стоматологических сплавов находятся в пределах от 130 r 10-71 /°С до 150 r 10-7 1/°С.

Во-вторых, температура обжига керамики на титановых каркасах ограничена 810°С, поскольку при температуре 882°С происходит фазовое превращение кристаллической решетки титана (переход из а- в b-модификацию), что сопровождается утратой механической прочности.

Для облицовки титановых каркасов нужна специальная низкотемпературная керамика. Одним из самых удачных материалов, применяемых для этой цели, является ***супер-фарфор ТI-22.***

*Отличительные особенности керамики TI –22:*

1. сведена к минимуму обжиговая деформация (оплавление краев) на стадии глазурования, свойственная всем низкотемпературным фарфорам;

2. поскольку коэффициент термического расширения ТI-22 прекрасно согласуется с ТКЛР чистого титана, керамическое покрытие отличается замечательной устойчивостью к появлению трещин;

3. в то время, как большинство низкотемпературных керамических покрытий после обжига приобретает сероватый оттенок, нанесение супер-фарфора ТI-22 позволяет воспроизвести светлую окраску натурального зуба;

4. при нанесении Т1-22 на паяные протезы, независимо от того, когда проведена пайка, до или после облицовки, позеленение этой керамики будет минимальным даже в случае использования печи, загрязненной серебром;

5. для создания эстетичных металлокерамических протезов на основе титановых сплавов используется то же самое оборудование и те же методы, что и при нанесении обычного фарфора;

6. применение ТI-22 позволяет получить флюоресцентную расцветку коронок и мостовидных протезов, подобную наблюдаемой у натуральных зубов;

7. поскольку супер-фарфор ТI-22, наряду с высокой кроющей способностью (укрывистостью массы), отличается сильной заглушенностью, он хорошо маскиру-  
ет черную оксидную пленку, характерную для титана;

8. одним из недостатков большинства низкотемпературных керамических материалов является их повышенная химическая растворимость (недостаточная устойчивость к агрессивному воздействию кислых сред). Исследовательскому коллективу фирмы Норитакэ удалось создать поистине уникальный материал, обладающий высокой кислотостойкостью.

Для испытания устойчивости керамики к агрессивному воздействию кислых   
сред (кислотостойкости) оценивали уменьшение веса керамических образцов после их 6-дневной выдержки в 20,4%-ном растворе гидрохлористой и 4% -ом растворе уксусной кислот. Для ужесточения условий испытания растворы кислот подогревали на водяной бане до температуры 80°С. Кроме того оценивали утрату блеска поверхностью керамики. Она составила при выдержке в гидрохлористой кислоте 93,2%, в уксусной – 100% (степень блеска поверхности образца до выдержки в кислоте была принята за 100%).

9. супер-фарфор ТI-22 отличается повышенной механической прочностью – он существенно прочнее, чем обычный стоматологический фарфор. В то время как проч-ность при изгибе обычного стоматологического фарфора находится в пределах от 50 до 80 МПа, аналогичный показатель супер-фарфора ТI-22 равен 92 Мпа;

10. для усиления прочности связи супер-фарфора ТI-22 с титановым каркасом был создан специальный адгезивный подслой – Noritake Bonding Porcelain (ВР). Применение адгезивного подслоя Noritake Bonding перед нанесением супер-фарфора ТI-22 позволяет существенно увеличить прочность соединения керамического покрытия с титановым каркасом зубного протеза. Так,прочность связи супер-фарфора ТI-22 с титаном без применения адгезивного подслоя составляет 25 Мпа. Согласно норме международного стандарта ИСО 9692-98 "Стоматологическая керамика для зубного протезирования", минимальная величина прочности связи керамики с металлом должна составлять не менее 25 Мпа. Применение специального адгезивного подслоя Noritake Bonding позволяет увеличить это значение до 59 Мпа (т.е. более, чем в два раза). Применение адгезивных подслоев (бондингов) других компаний также способствует увеличению прочности связи супер-фарфора ТI-22 с титаном, но до меньшего значения (до 44 МПа).

До недавних пор для воспроизведения окраски и опалесценции естественных зубов в составы стоматологических фарфоров вводились оксиды металлов с диаметром частиц от 1 до 5 мкм. Благодаря тому, что в состав **люстрового фарфора** введены существенно меньшие размеру сверхтонкие частицы неорганических веществ, этот материал по поверхностному рельефу, блеску и яркости окраски стал больше напоминать естественные зубы. Более того, этот материал обладает более выраженной естественной опалесценцией по сравнению с материалами предшествующих поколений.

Проблема неестественного вида металлокерамических конструкций, по мнению Х.Аосима, состоит в том, что опорный зуб по-прежнему остается закрытым непрозрачным металлическим каркасом, а свет, падающий на коронку, проходя сквозь полупрозрачное керамическое покрытие, отражается от металла; отраженный свет частично поглощается в  
придесневой области. Решение проблемы только с помощью краевого фарфора будет недостаточным для обеспечения эстетического совершенства металлокерамического зубного протеза.

Кроме того, проблема заключается и том, что не воспроизводится опалесценция, наблюдаемая у естественных зубов человека, а эмалевый слой керамики недостаточно точно передает вид поверхности естественной эмали. При взгляде на коронку автор статьи обращал внимание на то, что воспроизведена не голубоватая прозрачность, присущая режущему краю естественного зуба, а темная прозрачность, свойственная стеклу.

Более того, существенным недостатком таких коронок являлось то, что они  
выглядели неестественными из-за ограниченных возможностей воспроизведения  
особенностей рельефа поверхности естественного зуба. Фирма Норитакэ разработала и выпустила новый стоматологический материал ***люстровый*** *фарфор* для металлокерами-  
ки, с помощью которого можно успешно разрешить все перечисленные выше про-  
блемы. Слово "люстровый" означает "блестящий" ("переливающийся"). При рассмот-  
рении поверхности естественного зуба можно заметить, что блеск естественной  
эмали похож на переливы жемчужины. Иследователями фирмы Норитакэ был со-  
здан люстровый фарфор, позволяющий передать "жемчужный" блеск на поверхнос-  
ти коронки после обжига и воспроизвести ультратонкую (гладкую и однородную)  
структуру поверхности естественной эмали. Люстровый фарфор Норитакэ обладает также опалесцентной расцветкой, что делает его удивительно похожим на естественную эмаль.

Техника внутреннего раскрашивания и люстровый фарфор

Техника внутреннего раскрашивания коронок в сочетании с мастерством художника позволяет изготавливать коронки всевозможных расцветок, а также воспроиз-  
водить любые возрастные и индивидуальные особенности зубов пациента. Однако,  
даже если точно воспроизвести нюансы окраски естественного зуба и смоделировать  
мамелоны, но не воспользоваться люстровым фарфором для имитации эмали естественного зуба, то внешний вид коронки все равно будет далеким от идеала.

Например, для того, чтобы воспроизвести голубизну, присущую естественной  
эмали, на внутреннюю поверхность коронки можно нанести голубой краситель из  
набора для внутреннего раскрашивания, а подкрашенную поверхность покрыть сло-  
ем прозрачной эмали. Если же говорить о воспроизведении наблюдаемой у естественных зубов тонкой яркой непрозрачной линии ореола, возникающей в результате отражения света от внутренней структуры зуба и проходящей по режущему краю с вовлечением боковых углов, то вряд ли удастся правильно предать эту линию путем простого смешивания фарфора обычных расцветок с красителями.

Люстровый фарфор наносят на те области коронки, где предполагается использова-  
ние полупрозрачной просвечивающей керамики (эмалевой, прозрачной). В целом, кера-  
мическое покрытие создают трехслойным, как и раньше, но толщину эмалевого слоя  
делают несколько меньшей (повышенная прозрачность, которая может возникнуть в ре-  
зультате уменьшения толщины слоя эмали, компенсируется за счет совмещения опти-  
ческих характеристик дентинового и люстрового фарфоров). Для мостовидных проте-  
зов и прилегающих к ним коронок использование люстрового фарфора препятствует  
появлению затемненности проксимальных областей, которая может возникнуть при по-  
крытии этих областей не опалесцентной прозрачной эмалью, наносимой от углов режу-  
щего края.

*Расцветки люстрового фарфора.*

*Т Вlue (прозрачная голубая):* используется в основном для формирования режу-щего края коронок для молодых пациенток, позволяет имитировать неяркую голубовато-прозрачную окраску режущего края, наблюдаемую у лиц юношеского возраста.  
 *LT0 (глянцевая Т0):* используется при формировании очень прозрачного режущего края ко  
ронки, для имитации стертой эмали естественного зуба через которую просвечивает ден-тин.  
 *LT1 (глянцевая Т1):* одна из наиболее важных и часто применяемых расцветок люстрового фарфора. Особенно эффективна для передачи блеска эмали естественного зуба.  
 *Кремовая эмаль*: эмаль очень сложной светлой расцветки. Чаще всего применяется для имитации бугорков моляров, а иногда - для имитации проксимальной и дистальной облас-тей, примыкающих к режущему краю передних зубов; наносится также на участки режу-щего края, расположенные возле углов, относящихся к режущему краю.  
*Кремово-белая:* используется для имитации плотного, молочно-белого цвета. Кроме того,  
массу можно смешивать и использовать в сочетании с люстровым фарфором других рас-цветок.

*Солнечное сияние:* используется для имитации оранжевой эмали, встречающейся и области режущего края у пациентов среднего и пожилого возраста. Кроме того, позволяет создавать коронки для пациентов, обладающих насыщенно-оранжевым или янтарным цветом эмали.

*Ореол режущего края*: используется для имитации "эффекта ореола", наблюдае-мого при полном отражении света от режущего края.

Х.Аосима (2002) подчеркивает основные достоинства люстрового фарфора:

1. возможность воспроизведения тонкой структуры поверхности естественного зуба;

2. благодаря научно обоснованному подходу к подбору зернового состава частиц сверхтонких размеров, от поверхности коронки, облицованной люстровым фарфором, отражается только свет с определенными длинами волн. Это позволяет точно воспроиз-водить опалесценцию естественного зуба;

3. люстровый фарфор позволяет избавиться от темного цвета режущего края ко-ронки и затемнения расцветки, наблюдаемых при смыкании зубов. Нанесение люстрового фарфора позволяет сохранить иллюзию прозрачности режущего края и светлую расцветку керамической облицовки коронки;

4. техническое мастерство художника в сочетании с применением люстрового фарфора обеспечивает возможность воспроизведения любых возрастных изменений естественных зубов пациента.

Объединением “Кристар” (Киев) и медицинским соисполнителем - кафедрой про-  
педевтики, ортопедической стоматологии и ортодонтии Национального медицинского Университета Украины была разработана **масса для металлокерамики “Ultropaline”** (Флис П.С. и соавт., 2000). Масса стала известна не только на Украине. Она привлекла к себе внимание и за океаном, и с начала 2000 года все права на разработку и выпуск этого продукта перешли к американо-украинскому СП “Jendental-Ukraine”.

Масса “Ultropaline” не является чем-то принципиально новым в ортопедической стоматологии. Из особенностей массы можно выделить то, что она полностью синтети-ческая, т.е. изготовленная не из полевого шпата и других природных минералов, как пред-полагает классическая технология, а из смеси чистых оксидов, солей и гидроокисей по более сложной двухступенчатой технологии.

Синтетическая керамика более трудоемка в изготовлении, более дорогостоящая и менее распространена среди производителей. В сущности задачи, стоящие перед обеими технологиями, одни и те же. В стекле альбитового состава необходимо получить крис-таллы лейцита-минерала, обладающего высоким коэффициентом термического расши-рения КТР (28,5х10-6/Со). В классическом случае это достигается перикристаллизацией полевого шпата при высоких температурах, а в случае синтетической керамики лейцит кристаллизуется непосредственно из расплава оксидов. Для облегчения этого процесса в исходную шихту вводят специальные вещества, которые впоследствии выступают в качестве центров зародышеобразования. Ученые и технологи видят по меньшей мере два преимущества синтетической массы по сравнению с полевошпатной. Первое преимущ-ество, которое можно назвать технологическим, заключается в том, что в случае полево-шпатной керамики производитель сталкивается с проблемой чистоты исходного мине-рального сырья. Технология синтетическойкерамики свободна от этой проблемы. Другое преимущество связано с механической прочностью керамического материала. С точки зрения материаловедения, стоматологическая керамика - это менее прочное стекло альбитового состава, в котором распределены более прочные кристаллы лейцита, обладающие к тому же более высоким КТР. Количество лейцита в случае обеих технологий должно быть одинаковым, поскольку именно оно определяет КТР стоматологической керамики, но размеры кристаллитов лейцита в случае синтетической керамики будут меньшими, а их распределение в стеклянной матрице - более равномерным. Такое строение синтетической керамики позволяет ей более эффективно препятствовать распространению микротрещин, возникающих вследствие высоких термомеханических нагрузок, которые изделие испытывает при остывании в процессе изготовления или же находясь во рту пациента. Микротрещины распостраняются по менее прочной стеклянной фазе, а кристаллы лейцита служат своеобразными стопорами распространения этих микротрещин. Таким образом, чем больше кристаллов лейцита и чем равномерно они распределены, тем меньше вероятность увеличения микротрещин  
до размеров, угрожающих прочности всего изделия. Эксперименты авторов статьипо термоциклированию полевошпатных**,** и синтетических масс подтверждают правильность описанной физической модели.

Флис П.С. с соавт. (2000) подчеркивает высокие эстетические возможности массы “Ultropaline”. Благодаря авторской технологии была решена проблема уменьшения прозрачности дентиновых масс при переходе к более светлым оттенкам. Увеличение степени белизны массы при переходе к более светлым оттенкам достигается не введением дополнительного количества белых пигментов, а использованием такого оптического явления, как опалесценция. *Опалесценция* - это рассеяние света частичками, размер которых примерно равен 40 нм, т.е. соизмерим с длинами волн видимого света. Более коротковолновые, голубая и синяя части спектра, эффективно рассеиваются на таких частичках, в то время, как длинноволновые части - желтая, оранжевая и красная прони-кают в опалесцирующие структуры значительно глубже. Авторы статьи отмечают, что ими выработана технология выращивания нанокристаллов в дентинах, эмалях и транспарантах, а также получения керамики с ярко выраженным опаловым эффектом. На просвет такая керамика выглядит желто-оранжевой, а на отражение - белой и слегка голу-боватой. Если такую керамику использовать для повышения белизны дентинов, то проблема уменьшения прозрачности будет в значительной степени снята, поскольку для основных дентальных оттенков - желтого и оранжевого прозрачность изменится крайне незначительно. Светлые дентины, изготовленные по такой технологии, будут демон-стрировать ту же живость и глубину цвета, что и более темные их собратья.

Эффект опалесценции используется в системе “Ultropaline” и для решения проблемы яркости эмали. Для этого предусмотрен опаловый модификатор эмали, который можно подмешивать к стандартным эмалям, достигая таким образом нужной степени яркости и опаловости. Предусмотрен, также, опаловый транспарант, дающий прекрасные результаты при воспроизведении молодых, но более прозрачных эмалей, и обычные неопаловые транспаранты - ординарный и сверхпрозрачный. *Транспарентность* – это оптическая светопроводность, характеризующая соотношение между падающим и отраженным видимым светом при стандартной силе цвета (Бахминов А., 2000).

Несмотря на более дорогостоящую технологию и то, что многие компоненты производители массы получают от партнера из США, стоимость данной керамики, в среднем, в три раза ниже стоимости импортных аналогов.

Масса “Ultropaline” успешно прошла испытания во многих стоматологических центрах Украины и России, разрешена к использованию в медицинской практике, зарегистрирована МЗ Украины. Регистрационное свидетельство № 779/99. В ближайшее время авторы статьи вместе с партнерами приступят к регистрации массы “Ultropaline” в России и странах Балтии.

Максимальный опыт эксплуатации работ из массы “Ultropaline” во рту пациента насчитывает около 4-х лет.

Флис П.С. с соавт.,2000 указывает также на некоторые недостатки массы “Ultropaline”:

1. реологические свойства пастообразной опаковой массы. Это выражается в том, что визуально технику сложно определить, достаточна ли толщина наносимого слоя опакера для того, чтобы полностью закрыть металл, поскольку после спекания он оказывается тоньше, чем казался до обжига. Подобное приводит к тому, что приходится наносить три опаковых слоя, а это дополнительные затраты сил и времени. Авторы статьи работали над устранением недостатка данной массы.
2. высокую чувствительность опаковой массы к соблюдению технологии ее нанесения. Так, скажем, если нанести первый слой опаковой массы излишне плотным или недостаточно подсушить работу у входа в печь, то возможно появление усадочных трещинок на поверхности изделия. Работа по исправлению этих недостатков велась непрерывно авторами статьи и, по их мнению,в новых партиях опаковых масс эти два недостатка в значительной степени устранены.

“Ultropaline” совместима практически со всеми массами для металлокерамики импортного производства, сходными по КТР и режимам обжига. Усадка при спекании составляет 10 – 15%, что является обычным показателем и для большинства керамических масс зарубежного производства.

Флис П.С. с соавт., 2000 рекомендуют замешивать дентиновые, эмалевые, транспарентные массы на специальной жидкости “Ultropaline”. Смысл этой процедуры заключается в том, что жидкость для замешивания содержит поверхностно-активные вещества и специальные стабилизаторы. При наличии этих веществ коллоидная система "порошок-жидкость” приобретает новые полезные свойства. Она хуже отдает влагу, что позволяет с большим удобством моделировать протяженные конструкции, уплотняет и связывает частицы керамики, препятствуя оплыванию работы и уменьшая усадку при спекании.

В настоящее время производители данной массы выпускают на российский стоматологический рынок разноцветные жидкости для замешивания масс, что несомненно дает потребителю дополнительное удобство в работе с керамическим материалом.

**5. ВЫВОД**

Если каждая единица зубного протеза будет выглядеть, как естественный зуб, то это, по меньшей мере, позволит восстановить эстетический вид всей полости рта и улучшить внешний облик пациента, и, кроме того, возможно, будет способствовать  
улучшению общего состояния здоровья пациента за счет обретения им утраченного чув-  
ства уверенности в себе и восстановления душевного равновесия. Мне кажется, что при  
таком взгляде на вещи легко понять, почему техника детального воспроизведения индиви-  
дуальных и возрастных особенностей зубов пациента, позволяющая изготовлять коронки,  
неотличимые от естественных зубов, является не бессмысленным занятием, а необхо-димым и жизненно важным искусством.

**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Демьяненко Е.Е. Краевой фактор Noritake : улучшение эстетики зубного протеза и сохранение здоровых десен // Новое в стоматологии для зубных техников . - 2001.- № 3.-С. 23-27.

2. Полевский Г.Г., Гусев А.В. Использование современных материалов для создания высокоэстетических металлокерамических конструкций //Новое в стоматологии для зубных техников. - 2001.- № 3.- С. 4-11.

3.Drapal S. От фарфоровых зубов к керамическим коронкам // Новое в стоматологии для зубных техников. - 2001.- № 4.- С. 22-29.

4. Х.Аосима. Использование техники внутреннего раскрашивания для передачи цветовых эффектов натуральных зубов //Зубной техник. - 2001.- № 2.-С. 23-29.

5. Х.Аосима. Люстровый фарфор //Зубной техник. - 2001.- № 1.- С. 1-6.

6. Абакаров С.И., Абакарова Д.С. Оптимальные условия и особенности определения и создания цвета в керамических и металлокерамических протезах //Новое в стоматологии. - 2001. - № 7.- С . 23-29.

7. Луцкая И.И., Новак Н.В., Терехова Н.В. Выбор цвета в эстетической стоматологии

//Новое в стоматологии. - 2001.- № 7.- С. 5-9.

8. Трезубов В.Н., Штейнгард М.З., Мишнев Л.М. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение. Учебник для медицинских вузов / под редакцией проф. Трезубова В.Н. - СПб: Специальная литература, 1999.- 324с.

9. Грисимов Н.И. Преломление света на поверхности эмали //Новое в стоматологии. -1997.- № 4.- С. 24-27.

10. Майстренко А.А., Толчек Л.Г. Принципы определения цвета // Зубной техник. -2001.- № 1.- С.44

11. Тренкеншу Р. Отличительные особенности пластмассовых зубов фирмы Heraus Kulzer // Клиническая стоматология. - 2000. - № 4. – C.72-75

12. Дьяконенко Е.Е. Супер-фарфор Noritake TI-22 //Зубной техник.- 2001.- № 5.-С.28-31

13. Фролова Н.И. Оптимизация цвето-световой среды рабочего места врача-стоматолога: Автореф.дис. …канд.мед.нук. – М., 2000.- 22с.

14. Бахминов А. Создание цвета при помощи масс фирмы “Ducera” // Зубной техник. 2000. - № 3.- С.20

15. Флис П.С., Бобокал А.Н., Мишкун Б.Л., Высоцкий В.В., Горбань С.А., Степкин В.И. Масса для металлокерамики “Ultropaline” – дебют на Российском рынке. // Институт стоматологии. – 2000. – декабрь. – С. 52- 55.