

*На правах рукописи*

**ИВАШОВ  
АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ**

**КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА  
ТЕРМОПЛАСТИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ  
С ПОВЫШЕННОЙ СТИРАЕМОСТЬЮ ЗУБОВ**

14.01.14 – Стоматология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Екатеринбург - 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор

**Мандра Юлия Владимировна**

**Официальные оппоненты:**

**Ломиашвили Лариса Михайловна** доктор медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии

**Киселева Елена Александровна** доктор медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующая кафедрой детской стоматологии, ортодонтии и пропедевтики стоматологических заболеваний

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «17» мая 2017 года в 10.00 часов на заседании совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 208.102.03, созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 620028, Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке имени В.Н. Климова ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России по адресу: 620028, Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 17 и на сайте университета [www.usma.ru](http://www.usma.ru), а также с авторефератом на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ: [www.vak3.ed.gov.ru](http://www.vak3.ed.gov.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.



Ученый секретарь совета  
д.м.н., профессор

**Базарный Владимир Викторович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Распространенность повышенной стираемости зубов (ПСЗ) составляет до 30% населения планеты (Blum I.R., 2014; Eliyas S., 2014; Salas M.M., 2015). ПСЗ является многофакторным заболеванием, поэтому подход в ее лечении должен быть комплексным (Demarco F.F., 2012, Ganss C., Lussi A., 2016). Важным патогенетическим фактором прогрессирования болезни становится увеличивающаяся окклюзионная нагрузка как на твердые ткани зубов, так и на ранее изготовленные реставрации (Karia R., 2014; Jagannath-Torvi S., 2014; Spear F., 2015, Singh P.K., 2015), что во многом выбор материала для восстановления дефектов зубов у пациентов с учетом его механической прочности.

Прямое пломбирование остается одним из наиболее распространенных способов реставрации утраченных твердых тканей зубов при лечении кариозных и некариозных поражений (Кисельникова Л.П., 2013, 2016; Радлинский С.В., 2014; Ломиашвили Л.М., 2016; Eades R., 2013). Наиболее распространенные материалы для прямой реставрации - микрогибридные, наногибридные и нанокластерные композиционные материалы (Салова А.В., 2011; Николаев А.И., 2012; Гилева О.С., 2015; Fucio S.B., 2011). Несмотря на постоянное совершенствование композиционных материалов и многочисленные клинические преимущества, одним из недостатков материалов является абразивный износ, появление механических осложнений (сколов, трещин) (Osiewicz M.A., Werner A., 2015), что становится проблемой при восстановлении утраченных твердых тканей ПСЗ в клинических условиях повышенной окклюзионной нагрузки (Lucas P.W., 2015). Альтернативный метод не прямой реставрации (изготовление вкладок) при достаточной прочности конструкции имеет ряд недостатков: трудоемкость, длительность, высокая стоимость лечения, наличие дорогостоящего оборудования и увеличения объема препарирования зуба (Lee A., Swain M., 2014).

Актуальной становится разработка способов повышения прочности прямых композитных реставраций. Перспективным методом улучшения физико-механических свойств композиционного материала является его термопластификация - предварительный нагрев перед внесением в подготовленную полость на этапах пломбирования с целью сообщения тепловой энергии метилметакрилатной полимерной системе матрицы, что способствует повышению конверсии материала, изменению физико-механических и манипуляционных свойств (Daronch M., 2007; Deliperi S., 2010; Trujillo M., Newman S.M., 2014). Несмотря на успешное клиническое применение термопластифицированных композитов при лечении кариозных поражений зубов (Николаев А.И., Медведева Т.М., 2014) аспекты использования данных материалов при начальных проявлениях ПСЗ, особенно при восстановлении боковой группы зубов, остаются недостаточно изученными.

### **Цель исследования**

Повысить эффективность лечения больных с повышенной стираемостью зубов первой степени путем применения термопластифицированных композиционных материалов на основании углубленного клинико-экспериментального исследования.

### **Задачи исследования**

1. Сравнить механические свойства нанонаполненного композиционного материала при одноосном сжатии и трехточечном изгибе в зависимости от температуры полимеризации.
2. Оценить морфоструктурные особенности нанокомпозита при различной температуре полимеризации с помощью сканирующей электронной микроскопии
3. Выявить изменения конверсии полимерной матрицы композиционного материала при увеличении температуры методом рамановской спектроскопии.
4. Разработать способ реставрации боковых зубов при начальной стадии повышенной стираемости с использованием термопластифицированных композиционных материалов и доказать его клиническую эффективность.
5. Установить степень сохранности реставраций в ближайшие и отдаленные сроки наблюдения в зависимости от выбора материала и метода восстановления жевательных зубов при повышенной стираемости первой степени.
6. Оценить эффективность комплексного лечения и качество жизни, обусловленное стоматологическим здоровьем, у пациентов с начальной стадией повышенной стираемости зубов в динамике двухлетнего наблюдения.

### **Научная новизна**

1. Впервые проанализировано деформационное поведение и динамика физико-механических параметров термопластифицированных композиционных материалов в адгезивном соединении с дентином в зависимости от температуры полимеризации.
2. Методом сканирующей электронной микроскопии обнаружены морфоструктурные изменения композиционных материалов при термопластификации. Методом рамановской спектроскопии установлена оптимальная конверсия мономеров матрицы композиционного материала при нагревании до 45 градусов.
3. Предложен новый способ реставрации дефектов при начальной стадии повышенной стираемости зубов с применением термопластифицированных композиционных материалов (приоритет и положительное решение по заявке № 2016116412 от 26.04.2016 г. на получение патента «Способ реставрации зубов при повышенной стираемости»).
4. Доказана клиническая эффективность комплексного лечения повышенной стираемости зубов с применением нового способа реставрации боковых зубов термопластифицированными композиционными материалами и выявлено улучшение качества жизни пациентов, обусловленного стоматологическим здоровьем.

### **Практическая значимость**

1. Разработана и внедрена в практику методика применения термопластифицированного композиционного материала в комплексной реабилитации пациентов с повышенной стираемостью зубов первой степени. В

отдаленные сроки методика позволила повысить качество пломбирования, удовлетворенность больных реставрацией, снизить риск развития осложнений.

2. Усовершенствован алгоритм комплексного лечения пациентов с начальной стадией повышенной стираемости зубов путем проведения реставрации боковых зубов термопластифицированными композитами. Предложенный алгоритм имеет конкурентные преимущества перед традиционными методами, позволяет стабилизировать клиническое состояние, улучшить стоматологическое здоровье и повысить качество жизни пациентов.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Термопластификация композиционных материалов при 45°C способствует повышению конверсии мономера, улучшению механических параметров и степени структурированности.

2. Применение термопластифицированных композиционных материалов при восстановлении дефектов твердых тканей зубов у пациентов с начальной стадией повышенной стираемости обеспечивает увеличение сохранности пломб, снижение частоты осложнений, удовлетворенность пациентов.

3. Включение нового способа реставрации термопластифицированными композиционными материалами в алгоритм комплексного лечения пациентов с повышенной стираемостью зубов первой степени целесообразно и эффективно, позволяет стабилизировать клиническое состояние и обеспечивает повышение качества жизни больных, обусловленного стоматологическим здоровьем.

#### **Апробация работы**

Результаты проведенных исследований были представлены на VI Всероссийской молодежной научной конференции «Микромеханизмы пластичности, разрушения и сопутствующих явлений» (Тольятти, 2011 г.); на 67 Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием «Актуальные вопросы современной науки здравоохранения» (Екатеринбург, 2012 г.); на XX Петербургских чтениях по проблемам прочности, посвященные памяти профессора В.А. Лихачева (Санкт-Петербург, 2012 г.); на XVIII Зимней школе по механике сплошных сред (Пермь, 2013 г.); на I Всероссийском рабочем совещании по проблемам фундаментальной стоматологии. (Екатеринбург, 2013 г.); на II Всероссийском рабочем совещании по проблемам фундаментальной стоматологии (Екатеринбург, 2013 г.); на IV Всероссийском рабочем совещании по проблемам фундаментальной стоматологии (Екатеринбург, 2015 г.), на Международном конгрессе «Стоматология Большого Урала» (Екатеринбург, 2016 г.).

Апробация работы проведена на заседании кафедры пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний УГМУ (13.01.2017г.), Проблемной комиссии УГМУ по стоматологии (27.01.2017 г.).

#### **Внедрение результатов исследования в практику**

Материалы настоящего исследования вошли в учебные пособия для студентов стоматологического факультета, интернов, ординаторов, методические рекомендации для врачей-стоматологов. Используются в учебном процессе на кафедре пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,

кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, кафедрах терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, а также на циклах повышения квалификации врачей-стоматологов.

Результаты исследования внедрены в практическую деятельность стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, в лечебных процесс стоматологической клиники «Салюс-Л» (Екатеринбург), стоматологической клиники «Дента-С» (Екатеринбург).

Диссертационное исследование выполнено на кафедре пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний (зав. кафедрой — д.м.н., профессор Ю.В. Мандра) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ректор — д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН С.М. Кутепов) по основному плану НИР ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

### **Объем и структура диссертации**

Работа написана на русском языке, изложена на 150 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, в том числе главы «Обсуждение полученных результатов», выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 84 рисунками и 32 таблицами. Список литературы включает 200 источников, из них 56 - отечественных, 144 - зарубежных авторов.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

Экспериментальное исследование выполнено на базе Центра нанотехнологий Уральского Федерального Университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина под руководством д.ф.-м.н. Панфилова П.Е. и в лаборатории физико-химических методов исследования Института геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого УрО РАН под руководством академика РАН Вотякова С.Л.

Материалом для экспериментального исследования послужили образцы 60 зубов, удаленных по медицинским показаниям (всего 196 образцов), пациентов различных возрастных групп, проживающих в Уральском регионе.

Механические испытания проводились на разрывной машине Shimadzu AG-X 50kN при комнатной температуре со скоростью перемещения траверсы 0.1мм/мин. Результаты обрабатывались на стандартном программном обеспечении для разрывной машины Shimadzu - Ttrapezium X. Для механических испытаний на сжатие и изгиб были подготовлены образцы из композиционного материала Filtek Ultimate (полимеризованного при комнатной температуре, 45°C, 70°C), а также образцы композита, адгезивно соединенные с дентином. Для придания образцам правильной геометрической формы их обрабатывали абразивной бумагой. Окончательные размеры образцов - 2x2x1,3мм для испытаний на сжатие, 2x12x1,3мм - на изгиб.

Исследование топологии и микроструктуры поверхности твердых тканей зубов проводилось с использованием сканирующего электронного микроскопа JSM-6390LV фирмы Jeol. Рамановская микроспектроскопия проведена на микрораманоспектрографе HORECA LabRam 3000 научным сотрудником ИГГ УрО РАН к.г.-м.н. Киселевой Д.В. Для получения рамановских спектров использовалось красное лазерное излучение длиной волны 633 нм, grating 1800gr/nm, objective 100x. Результаты обрабатывались на программном обеспечении PeakFit 4.11.

Дизайн экспериментального исследования представлены рисунке 1. Первым этапом было проведено пилотное исследование композиционных материалов для определения модельного материала, который будет испытываться в дальнейших экспериментальных исследованиях.



Рис.1. Дизайн экспериментального исследования

На этапах клинического исследования проводилась клинико-инструментальная оценка эффективности метода реставрации боковых зубов с использованием термопластифицированных композиционных материалов при начальной стадии повышенной стираемости, а также оценка эффективности комплексного лечения пациентов с ПСЗ 1 степени с применением усовершенствованного алгоритма комплексного лечения.

Исследование выполнено на базе стоматологической поликлиники УГМУ (главный врач – к.м.н., доцент Стати Т.Н.). Проведено одноцентровое рандомизированное клинико-инструментальное открытое контролируемое исследование, одобрено Локальным этическим комитетом УГМА (протокол №3 от 16.03.2012 г.). В исследование включено 123 пациента обоего пола, возраста от 18 до 45 лет с диагнозом «Повышенная стираемость зубов» (K03.0) по МКБ-10, 1 степени по классификации Бушана М.Г., соматически сохранных.

Критерии отбора пациентов группы исследования следующие:

- наличие проявлений начальной ПСЗ (1 степени по классификации Бушана М.Г.) или ранее поставленных неудовлетворительных пломб в очагах стираемости;
- локализация дефектов в области окклюзионной поверхности боковой группы зубов (в сочетании с кариозным поражением и без кариеса);
- отсутствие сообщения между дефектом и полостью зуба;
- отсутствие патологических изменений периодонта.

Всем пациентам было назначено комплексное лечение ПСЗ I степени согласно алгоритму (Ронь Г.И., Мандра Ю.В., 2011) с модификацией способа восстановления дефектов боковых групп зубов. Методом случайной выборки были сформированы 3 группы пациентов, которым были предложены следующие техники реставрации боковых зубов с проявлениями начальной стадии повышенной стираемости (рис.2):

1. прямая реставрация нанокомпозитом по традиционной методике (46 человек) – контрольная группа;
2. прямая реставрация термопластифицированным нанокомпозитом (47 человек);
3. непрякая реставрация вкладкой на CAD-CAM системе CEREC (30 человек).



Рис.2. Дизайн клинико-инструментального исследования эффективности методов восстановления дефектов у пациентов с ПСЗ I степени

#### *Методы обследования пациентов:*

А. клинические (основные и дополнительные методы стоматологического обследования, индексная оценка стоматологического статуса, критериальная оценка качества реставраций зубов (Николаев А.И. Гильмияров Э.М., Митронин А.В., Садовский В.В., 2015);

Б. социологические - оценка удовлетворенности пациентов реставрацией (Ронь Г.И., Болдырев Ю.А., 2002) и оценка качества жизни пациентов, обусловленного стоматологическим здоровьем с помощью специализированного валидированного опросника ОНIP-49 RU (Гилева О.С., 2009);



В. рентгенологические методы обследования (ОПТГ, КЛКТ, радиовизиография);  
 Г. инструментальные - электроодонтометрия (ОСП 2.0); спектрофотометрия (Vita Easy Shade); электрометрия (ДентЭст)

Обследование пациентов проводилось до лечения, динамическое наблюдение - через 7 дней, 1, 6, 12 и 24 месяца.

На всех этапах исследования статистическая значимость промежуточных и конечных результатов, достоверность выдвинутых гипотез тестировалась методами параметрической и непараметрической статистики.

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Экспериментальное исследование физико-механических свойств композиционных материалов.* В ходе механических испытаний 50 образцов из 5 наиболее распространенных композиционных материалов различных групп выявлено следующее: все материалы, подобно дентину, имели два участка на деформационной кривой, но количественная характеристика значительно отличалась. Образцы, изготовленные из материалов Filtek P60, SonicFill, Filtek Supreme Ultra и Surefil SDR разрушались после испытаний, имели низкую пластическую деформацию (~2% и SonicFill), что отличало их деформационное поведение от деформационного поведения дентина (рис. 3). Линейный участок завершался уже при напряжениях ~100МПа, после этого начинался участок пластической деформации (рис. 4). Анализ деформационных кривых на сжатие и изгиб композиционных материалов доказал, что значительно меньшая прочность и избыточная деформация не позволяет рассматривать данные материалы как материалы выбора при ПСЗ. Наиболее близкие свойства параметрам дентина человека по модулю Юнга и деформационному поведению продемонстрировал Filtek Ultimate, который был выбран для дальнейших углубленных экспериментальных испытаний.

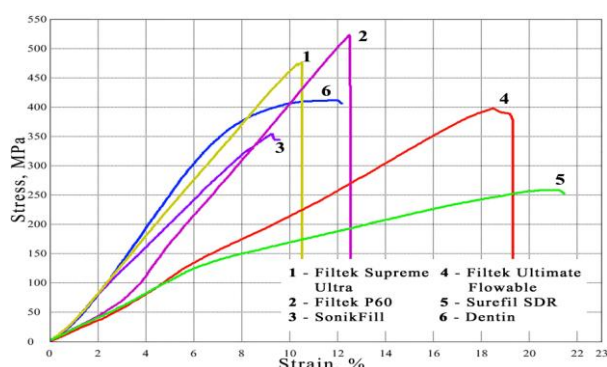


Рис.3. Деформационные кривые композиционных материалов при механических испытаниях на сжатие.

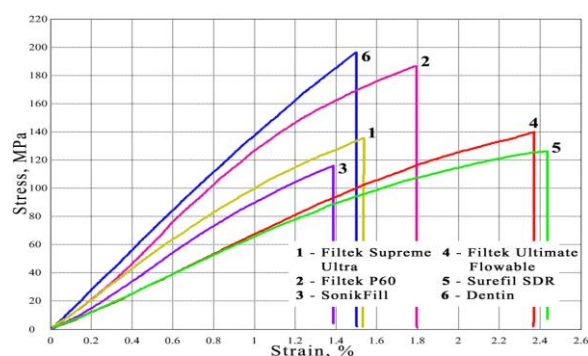


Рис.4. Деформационные кривые композиционных материалов при механических испытаниях на трехточечный изгиб.

*Результаты механических испытаний на сжатие монолитных образцов Filtek Ultimate, пластифицированных при 24°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, 70°C, 100°C* представлены в таблице 1. При увеличении температуры полимеризации композиционного материала Filtek Ultimate наблюдалось увеличение величин модуля Юнга с  $4,73 \pm 0,43$  до  $5,48 \pm 0,42$ , а предела прочности с  $472 \pm 14$  до  $524 \pm 30$  МПа. Полная деформация в исследуемых группах не изменялась.

Результаты механических испытаний на сжатие.

Материал	Температура полимеризации, С <sup>0</sup>	Е, ГПа	$\sigma_{в}$ , МПа	$\epsilon$ , %
Filtek Ultimate	24 <sup>0</sup>	4,73±0,43	472±14	10,8±0,7
	40 <sup>0</sup>	4,86±0,16	464±24	10,8±0,5
	45 <sup>0</sup>	4,91±0,18	462±40	11,0±0,5
	50 <sup>0</sup>	5,14±0,26	475±43	10,8±0,5
	55 <sup>0</sup>	5,19±0,23	506±46	10,3±0,4
	60 <sup>0</sup>	5,26±0,11	514±35	10,6±0,9
	70 <sup>0</sup>	5,52±0,21	517±43	10,8±0,4
	100 <sup>0</sup>	5,48±0,42	524±30	10,4±0,6

Результаты механических испытаний на сжатие образцов Filtek Ultimate, адгезивно фиксированных на дентин, пластифицированных при комнатной температуре, 45<sup>0</sup>С, 70<sup>0</sup>С, продемонстрировали незначительное увеличение предела прочности (~15 МПа) и модуля Юнга (~0,25 ГПа) при термопластификации композитов по сравнению с комнатной температурой (рис. 5). Аттестация боковых поверхностей образцов выявила трещины, распространяющиеся вдоль оси сжатия (рис. 6). Как правило, трещины возникали только в пломбировочном материале, при увеличении напряжения в процессе сжатия более 400 МПа распространялись на весь образец.

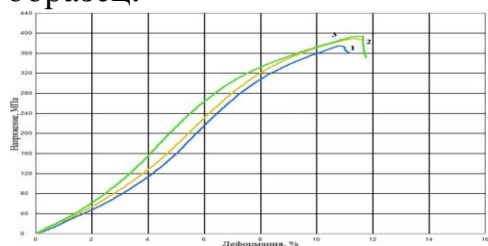


Рис. 5. Деформационные кривые при сжатии: кривая 1 – Filtek Ultimate (комнатная t<sup>0</sup>С); кривая 2 – Filtek Ultimate (t=45<sup>0</sup>С); кривая 3 – Filtek Ultimate (t=70<sup>0</sup>С).

Результаты механических испытаний на изгиб монолитных образцов Filtek Ultimate, пластифицированных при комнатной температуре, 45<sup>0</sup>С, 70<sup>0</sup>С, представлены на деформационных кривых (рис. 7). Предел прочности и полная деформация при термопластификации композиционного материала, в среднем, на 20,6 % выше, чем при комнатной температуре. Модуль Юнга для всех групп образцов существенно не отличался.

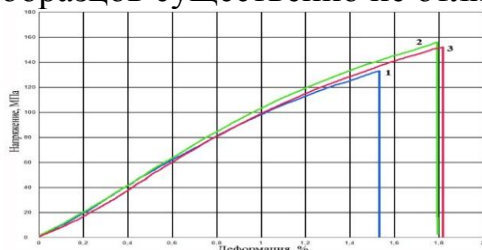


Рис. 7. Деформационные кривые Filtek Ultimate на изгиб: кривая 1 – температура полимеризации 24С<sup>0</sup>; кривая 2 – температура полимеризации 45С<sup>0</sup>; кривая 3 – температура полимеризации 70С<sup>0</sup>.

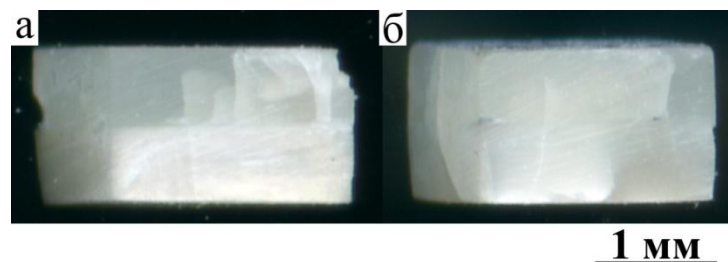


Рис. 6. Боковые поверхности образцов после сжатия: а – трещины в реставрационном материале; б – трещины проходят через весь образец.



Рис. 8. Поверхность образца Filtek Ultimate до и после испытания.

Результаты механических испытаний на изгиб образцов *Filtek Ultimate*, адгезивно фиксированных на дентин, пластифицированных при комнатной температуре, 45°C, 70°C, представлены в таблице 2. Анализ деформационных кривых свидетельствовал о преимущественно упругой деформации образцов. Во всех группах кривые имели два участка: первый участок начинался от начала координат и заканчивался при напряжениях ~120МПа и деформации ~1,3%, после этого следовал нелинейный участок, который заканчивался точкой обрыва графика, продемонстрировавший наилучшие результаты при нагревании композиционного материала до 45°C (~170МПа и ~2,2%).

Таблица 2.

Результаты механических испытаний на изгиб.

№	Материал	Е, ГПа	$\sigma_B$ , МПа	$\delta$ , %
1	Filtek Ultimate + дентин (комн. t°C)	9.85±0.78	162±22	2.0±0.3
2	Filtek Ultimate + дентин (45°C)	8.81±0.37	170±15	2.2±0.3
3	Filtek Ultimate + дентин (70°C)	9.98±1.22	158±18	1.8±0.2

Экспериментальное исследование морфологии и структуры композиционных материалов методом сканирующей электронной микроскопии. На сканирующих электронных фотографиях образцов наноуполненного композиционного материала *Filtek Ultimate* заметны отдельные частицы и кластеры частиц наполнителя (рис. 9). В термопластифицированных образцах нанокомпозита (рис. 9 Б, В) кластеры становятся крупнее, что связано с агрегацией неорганического наполнителя. Структура становится более однородной (рис. 9, Б). Можно предположить, что данный эффект связан с увеличением конверсии мономеров матрицы, вследствие этого возрастает количество прореагировавших двойных связей, улучшается структурированность, уменьшается дефектность органической матрицы и увеличивается сила адгезии с частицами неорганического наполнителя.

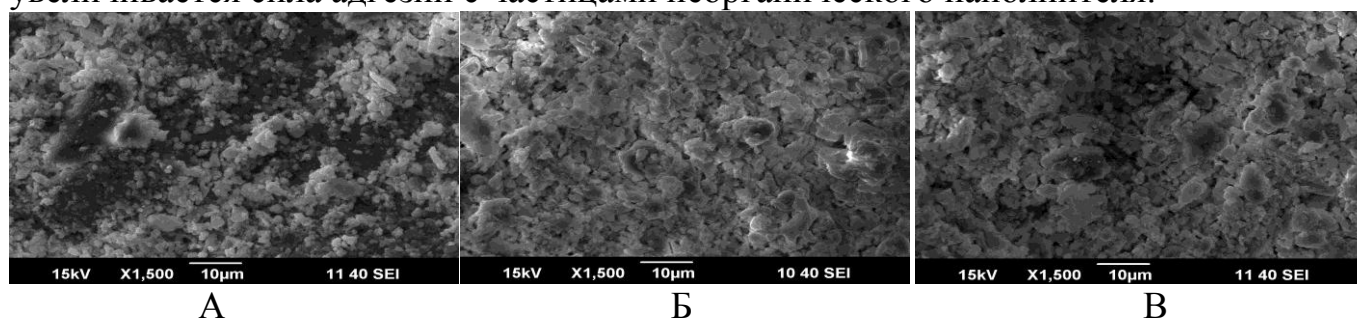


Рис. 9. Фото СЭМ наноуполненного композиционного материала (ув. 1500):

- А - при комнатной температуре
- Б - при термопластификации 45°C
- В - при термопластификации 70°C

Экспериментальное исследование конверсии композиционных материалов с методом рамановской спектроскопии. Результаты рамановской спектроскопии образцов наноуполненного композиционного материала *Filtek Ultimate* при различной температуре полимеризации представлены в таблице 3. Количественная характеристика спектров в программном обеспечении PeakFit 4.11 определила интенсивность выбранных пиков, ширину, ширину на полувысоте, стандартную ошибку, статистические параметры пиков для расчета степени конверсии. Пик при

рамановском сдвиге на  $1610\text{ см}^{-1}$  соответствует двойной связи в ароматическом кольце молекулы метакрилатного мономера, а на  $1638\text{ см}^{-1}$  - соответствует алифатической двойной связи метакрилата. В процессе полимеризации составных частей метакрилатной молекулы ароматические двойные связи не участвуют, что позволило по формуле Okulus Z. et al. (2013) для расчета степени конверсии метакрилатных полимерных систем по спектрам раманоспектроскопии (отношение интенсивности пиков алифатических и ароматических двойных связей) определить оптимальную степень конверсии композита (85%) при температуре пластификации  $45^\circ\text{C}$  (рис. 10).

Таблица 3.

Результаты математического обчета рамановских спектров в программном обеспечении PeakFit 4.11.

Температура полимеризации	Amplitude $1610\text{cm}^{-1}$	Amplitude $1638\text{cm}^{-1}$	Area $1610\text{cm}^{-1}$	Area $1638\text{cm}^{-1}$	Amp $1610\text{cm}^{-1}/1638\text{cm}^{-1}$	DC
Неполимер.	1558,9	5207,0	18691,0	56439,0	0,299385	0,331172
$24^\circ\text{C}$	3654,0	6161,5	49046,0	82703,0	0,593037	0,593038
$40^\circ\text{C}$	3236,3	4182,4	43861,0	56684,0	0,773790	0,773781
$45^\circ\text{C}$	3874,0	4563,0	52675,9	62044,0	0,849003	0,849009
$50^\circ\text{C}$	3936,0	4818,7	53570,9	65581,6	0,816818	0,816859
$55^\circ\text{C}$	3872,0	4955,3	52293,0	66922,7	0,781386	0,781394
$60^\circ\text{C}$	3321,3	4476,3	44120,0	59463,9	0,741974	0,741963
$70^\circ\text{C}$	3455,9	5133,5	45900,0	68181,8	0,673205	0,673200

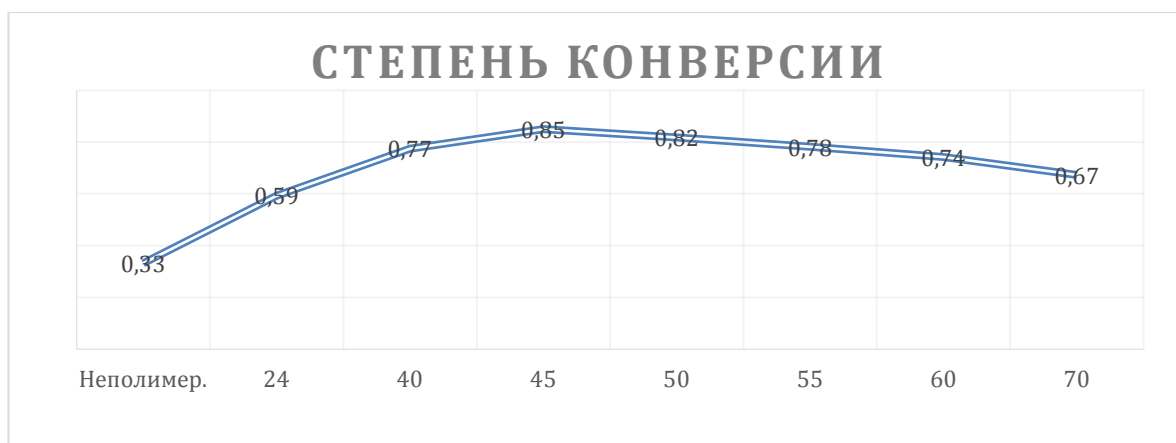


Рис. 10. Степень конверсии композиционного материала, рассчитанная по формуле Okulus Z. et al. (2013)

Таким образом, результаты механических испытаний, морфоструктурные особенности нанонаполненного композиционного материала при термопластификации, выявленные сканирующей электронной микроскопией, а также показатели степени конверсии, рассчитанные по спектрам раманоспектроскопии, согласуются между собой и демонстрируют преимущества термопластификации до  $45^\circ\text{C}$  нанонаполненного композиционного материала.

## Результаты клинического исследования

### *Результаты первичного обследования пациентов с начальной стадией повышенной стираемости зубов*

При первичном обследовании 123 пациентов обоего пола, возраста от 18 до 45 лет (средний возраст  $32,25 \pm 1,54$  года) наиболее часто предъявлялись жалобы на наличие дефектов твердых тканей зубов, кратковременные боли от температурных (93%), химических (43%) и механических (34%) раздражителей. В клиническом исследовании преобладали мужчины - 57%. Наличие сопутствующей соматической патологии в длительной ремиссии выявлено у 37,2%, превалировали заболевания желудочно-кишечного тракта - 42,1% (рис. 11). Оценка гигиенического состояния полости рта показала неудовлетворительный уровень гигиены полости рта ( $1,84 \pm 0,18$ ). Индекс РМА составил в среднем  $38,6 \pm 1,23$ , пародонтальный индекс составил  $1,47 \pm 0,18$ , что соответствует средней степени тяжести поражения пародонта. У пациентов определялся мягкий и твердый зубной налет (96%), кровоточивость десен (41%), над- и поддесневой зубной камень (31%). Изменения пародонта воспалительно-деструктивного характера наблюдались лишь при наличии функциональной перегрузки пародонта вследствие осложняющих факторов (дефекты зубных рядов, аномалии прикуса, бруксизм и др.). Слизистая оболочка рта в 94,5% случаев была здоровой, без видимых патологических изменений, в 5,5% случаев выявлены механические повреждения (острая и хроническая механическая травма). Частичная адентия была обнаружена у 18,2% больных, аномалии положения отдельных зубов (вестибулярное, оральное, тортоаномалии) - у 14,4% больных, аномалии прикуса - у 4,6% больных. Повышенный тонус жевательных - у 6,5% пациентов. Болезненности при пальпации жевательных мышц не было.

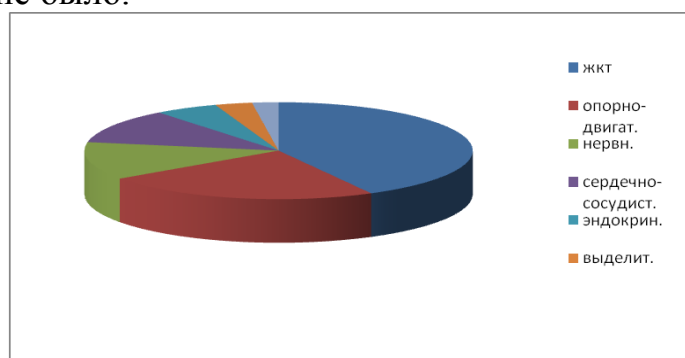


Рис.11. Структура сопутствующей соматической патологии пациентов.

У всех обследованных выявлен главный симптом ПСЗ - уменьшение размеров клинических коронок (в пределах 1/3 длины коронки зуба), исчезновение бугорков жевательных зубов и появление фасеток стирания. Из 123 обследованных у 60,2% выявлено сочетание поражения боковых зубов повышенной стираемостью и сопутствующим кариозным процессом в пределах плащевого дентина. При оценке качества ранее поставленных пломб было обнаружено несоответствие анатомической форме зуба (часто с занижением высоты прикуса) в 86% случаев, нарушение краевого прилегания - в 79% случаев, несоответствие цвета пломбы тканям зуба в 46% случаев, изменение цвета по наружному краю пломбы в 48% случаев, рецидивирующий кариес - в 39% случаев. Среди сопутствующих

некариозных поражений твердых тканей зубов у пациентов чаще встречались клиновидные дефекты (42% больных), гипоплазия эмали (8%), эрозия эмали (12%), дисколориты (4%), травматические сколы (16%). Гиперэстезия дентина встречалась в 52% случаев. Карриозные поражения твердых тканей зубов (первичные или ранее леченые) встречались у 100% обследуемых больных. Среднее значение индекса КПУ зубов в выборке составило  $7,24 \pm 0,95$ , что находится в пределах 6,3 - 12,7 и соответствует среднему уровню кариеса зубов (ВОЗ). У 65% пациентов выявлена средняя резистентность к кариесу, у 35% - низкая резистентность.

Результаты оценки качества жизни пациентов с помощью опросника ОНП-49-RU до комплексного лечения продемонстрировали снижение уровня КЖ, обусловленного стоматологическим здоровьем – интеграционный показатель ОНП-49-RU достигал, в среднем,  $40,8 \pm 3,8$  баллов, наибольшие изменения отмечены по шкалам, характеризующим «Физический дискомфорт» и «Психологический дискомфорт».

При сопоставлении показателей стоматологического здоровья и качества жизни пациентов всех трех групп клинического исследования, сформированных в зависимости от выбора метода восстановления дефектов боковых зубов с проявлениями ПСЗ 1 степени, достоверных отличий не обнаружено ( $p > 0,1$ ), группы сформированы однородно.

#### *Результаты клинической оценки качества реставраций*

Оценка качества выполненных реставраций боковых зубов в технике прямой реставрации нанокомпозитом по традиционной методике (контрольная группа) (72 реставрации), прямой реставрации термопластифицированным нанокомпозитом (76 реставраций), непрямой реставрации вкладкой на CAD-CAM системе CEREC (32 реставрации) с применением критериев качества реставраций (А.И.Николаев, Э.М.Гильмияров, А.В.Митронин, В.В.Садовский, 2015) продемонстрировала наилучшие результаты через неделю и через месяц после пломбирования - 100% сохранности реставраций во всех группах (рис. 12). Через полгода наблюдения отмечено уменьшение количества отличных пломб, появление хороших, удовлетворительных и неудовлетворительных, нуждающихся в коррекции. Наиболее выражено снижение качества пломб в контрольной группе – при выборе метода прямой реставрации нанокомпозитом Filtek Ultimate, полимеризованным при комнатной температуре. В данной группе появились реставрации, имеющие хорошую и удовлетворительную оценку по клиническим критериям (до 16%) и ухудшение краевого прилегания по данным электрометрии ( $1,34 \pm 0,03$  мкА) (рис. 12, 13). Из осложнений отмечалась только постоперационная гиперэстезия (6,4% случаев) в ближайшие сроки после восстановления дефектов.

Анализ результатов через 1 год после пломбирования показал, что в контрольной группе при применении традиционной техники прямой реставрации нанокомпозитом Filtek Ultimate выявлено наибольшее количество осложнений после пломбирования и неудовлетворительных пломб (14,6%) (рис. 12). Из осложнений встречались сколы реставраций, нарушение краевого прилегания, вторичный кариес. В группе пломбирования дефектов боковых зубов термопластифицированным нанокомпозитом Filtek Ultimate наблюдалось высокое

качество реставраций по функциональным, эстетическим параметрам и маргинальной адаптации - 97,8% положительного результата ( $p < 0,05$ ) (рис. 12, 13). Результаты не прямой реставрации вкладкой на CAD-CAM системе CEREC свидетельствовали о 100% сохранности реставраций по клиническим критериям и 98% - по данным электрометрии (рис. 13).

Через 2 года наблюдения получены достоверные различия качества по клиническим критериям и электрометрической оценки краевого прилегания пломб (рис. 12, 13). Наилучшие результаты достигнуты при применении CAD-CAM реставрации (96% сохранность за 2 года наблюдения) и в группе пломбирования термопластифицированным наноуполненным композиционным материалом (Filtek Ultimate) (93% сохранность за 2 года наблюдения). Худшие результаты отмечены при использовании Filtek Ultimate по традиционной методике - 77% положительного результата (рис. 12, 13).

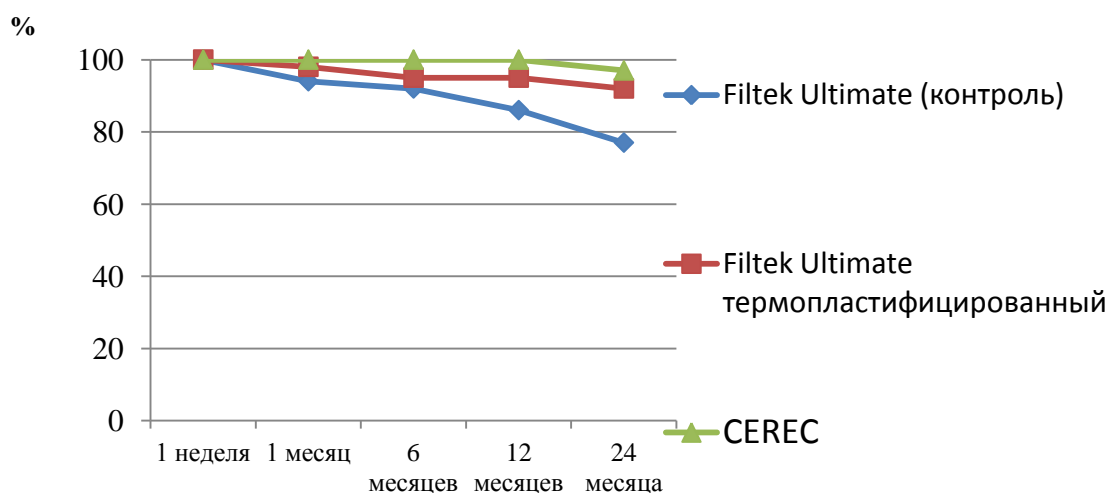


Рис. 12. Результаты клинической оценки качества реставраций пациентов в различные сроки наблюдения.

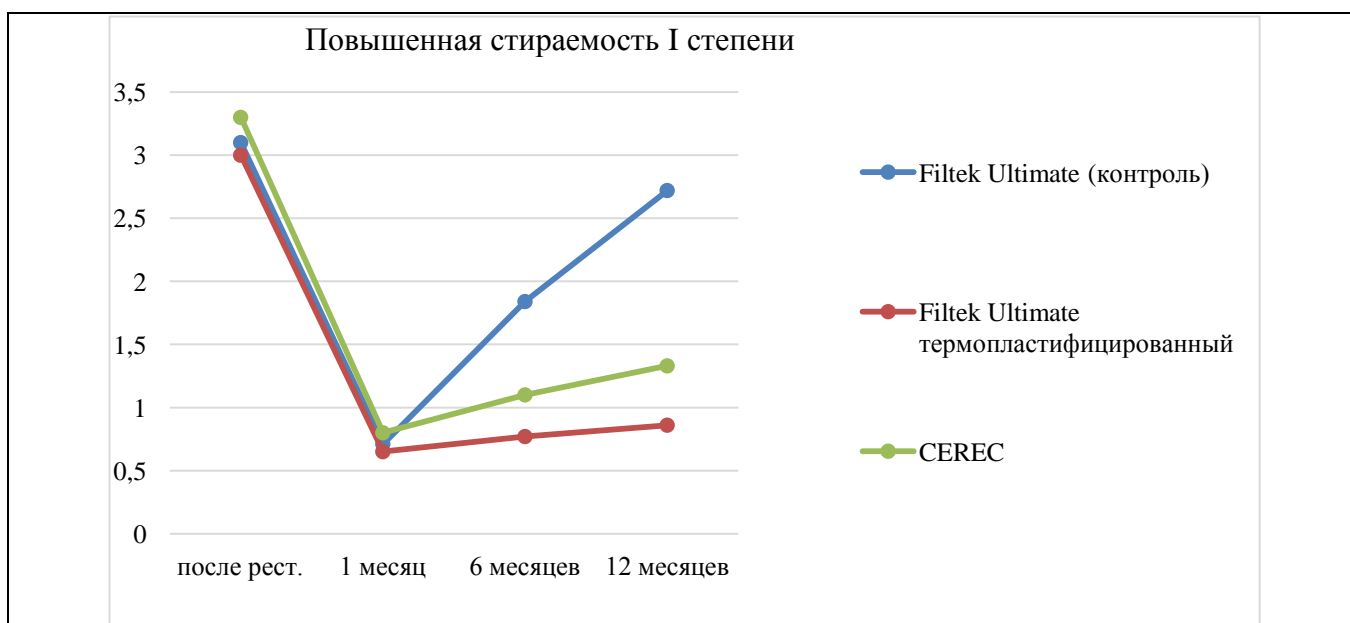


Рис. 13. Показания электрометрии реставраций пациентов в различные сроки наблюдения

При анализе результатов самооценки качества и удовлетворённости реставрацией наилучшее соответствие естественным зубам пациенты отметили при применении термопластифицированных композитов и CAD-CAM реставрации. Большинство пациентов отметили отличие проведённой реставрации от собственно тканей зуба в разных условиях освещенности при использовании Filtek Ultimate в традиционной методике.

Таким образом, восстановление термопластифицированными композитами боковых зубов у пациентов с повышенной стираемостью первой степени способствует повышению качества пломбирования по совокупности клинических, электрометрических и социологических критериев, в среднем, в 1,6 раза и коррелируют с качеством не прямых реставраций.

#### *Результаты комплексного лечения пациентов*

После проведенного комплексного лечения пациентов с начальными проявлениями ПСЗ согласно алгоритму выявлено существенное улучшение показателей состояния стоматологического здоровья больных. Во всех исследуемых группах после проведения профессиональной гигиены и обучения навыкам индивидуальной гигиены улучшилось гигиеническое состояние полости рта, уровень гигиены полости рта оценивался как хороший, достоверно уменьшились показатели индексной оценки (табл. 4). После восстановления дефектов исчезли жалобы на застревание пищи, острые края пломб. Состояние пародонта пациентов всех групп улучшилось сразу после проведения комплексного лечения, уменьшилось количество мягких и твердых зубных отложений, кровоточивость десен (табл. 4).

Таблица 4.

Индексная оценка состояния полости рта пациентов до и после комплексного лечения

	До лечения	После лечения
КПУ зубов	7,2±0,5	7,4±0,6
ОНИ-S	1,84±0,18	0,38±0,04*
ПИ	1,47±0,18	1,12±0,05*
РМА	38,6±1,23	12,9±0,62*
		*p≤0,05

При оценке качества жизни пациентов, обусловленного стоматологическим здоровьем, с помощью опросника ОНIP-49-RU в динамике двухлетнего наблюдения обнаружено существенное его улучшение после проведения комплексного лечения в 1,5 раза и сохранение его на уровне в пределах средних значений интегрального показателя 26,4±3,2 балла во всех группах исследования (рис. 14). Однако, выявлены различия между исследуемыми группами: в группе, где использовался термопластифицированный наноуплотненный композиционный материал для восстановления дефектов боковых зубов, через 24 месяцев после лечения показатель ОНIP-49-RU составил 24,1±3,1; в группе пациентов с непрямыми реставрациями CEREC-23,4±2,8, а в группе контроля – 32±4,6, что, на наш взгляд, обусловлено различным уровнем выживаемости реставраций в динамике двухлетнего наблюдения.



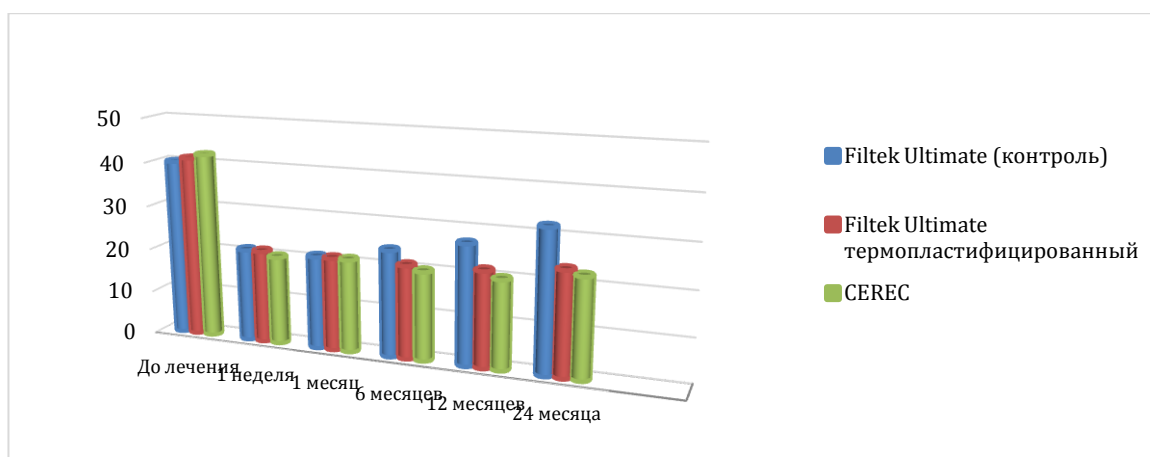


Рис. 14. Результаты оценки КЖ пациентов по данным опросника OHIP-49-RU в динамике 2 лет наблюдения

Сравнение значений показателя OHIP-49-RU у пациентов исследуемых групп свидетельствует о том, что применение термопластифицированных композиционных материалов для восстановления дефектов боковых зубов в комплексном лечении пациентов с ПСЗ 1 степени позволяет повысить эффективность комплексного лечения и улучшить качество жизни, обусловленное стоматологическим здоровьем, имеет преимущества перед использованием традиционного метода реставрации, позволяет стабилизировать клиническое состояние пациентов.

Таким образом, экспериментальное обоснование, высокое качество пломб из термопластифицированных композиционных материалов, доказанная клиническая эффективность комплексного лечения повышенной стираемости зубов с применением нового способа реставрации боковых зубов, а также существенное повышение качества жизни пациентов, обусловленное стоматологическим здоровьем, свидетельствуют о целесообразности усовершенствования алгоритма комплексного лечения пациентов с начальной стадией повышенной стираемости зубов путем проведения восстановления термопластифицированными композиционными материалами боковых зубов.

## ВЫВОДЫ

1. Механическими испытаниями на одноосное сжатие и трехточечный изгиб установлено существенное повышение прочности и эластичности нанонаполненного композиционного материала при термопластификации до 45°C
2. Наиболее однородная структура и высокое качество поверхности композита выявлены при повышении температуры полимеризации до 45°C по данным сканирующей электронной микроскопии.
3. Максимальная степень конверсии композиционного материала составляет 85% и наблюдается при нагревании до 45°C.
4. Предложена методика восстановления утраченных твердых тканей зубов при повышенной стираемости с применением термопластифицированных композиционных материалов (положительное решение по заявке на Патент РФ №

2016116413 от 28.04.2016 г.) и обоснована ее клиническая эффективность в динамике двухлетнего наблюдения

5. Выбор метода восстановления боковых зубов термопластифицированными композитами у пациентов с повышенной стираемостью зубов первой степени способствует повышению качества пломбирования в 1,6 раза, при этом результаты коррелируют с качеством не прямых реставраций.

6. Усовершенствование алгоритма комплексного лечения пациентов с начальной стадией повышенной стираемости зубов применением термопластифицированных композиционных материалов для реставрации боковых зубов позволяет повысить его эффективность, удовлетворенность и качество жизни пациентов, обусловленное стоматологическим здоровьем, снизить риск осложнений и стабилизировать клиническое состояние на протяжении 2 лет наблюдения.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Обследование и лечение пациентов с начальными проявлениями повышенной стираемости зубов необходимо проводить комплексно согласно усовершенствованному алгоритму с привлечением врачей смежных стоматологических и лечебных специальностей (стоматолог-терапевт, стоматолог-ортодонт, стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург, гастроэнтеролог, эндокринолог и др.) с учетом сопутствующей стоматологической и соматической патологии.

2. Восстановление утраченных тканей боковой группы зубов при повышенной стираемости первой степени рекомендуем выполнять термопластифицированными композиционными материалами. Оптимальная температура пластификации композита составляет 45°C.

3. Нагрев материала рекомендуем проводить в специальных приборах порционно в течение 20-30 секунд с учетом послойного внесения и светового отверждения каждой порции композиционного материала.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:**

1. **Ивашов А.С. Изучение механических свойств Filtek Ultimate при изгибе в зависимости от температуры полимеризации. / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // Современные проблемы науки и образования. – 2012. - Т. 6. - №651. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7984>**
2. **Dmitry Zaytsev. On the deformation behavior of human dentin under compression and bending / Dmitry Zaytsev, Alexander S. Ivashov, Julia V. Mandra, Peter Panfilov // Materials Science and Engineering. -2014. - N 41. – P. 83–90. Web of Science, Scopus.**
3. **Зайцев Д.В. Сравнение деформационного поведения дентина человека с наполненным полимерным материалом на примере FILTEK ULTIMATE A3B ./ Д.В.Зайцев, А.С.Ивашов, Ю.В.Мандра // Перспективные материалы. -2013.- № 6. - С.27-32. Scopus.**
4. **Ивашов А.С. Экспериментальное обоснование применения композиционных материалов повышенной конверсии при пломбировании жевательных зубов / А.С.Ивашов, Ю.В.Мандра, Д.В.Зайцев // Уральский медицинский журнал. - 2014. № 5(119) С.62-66.**

5. Zaytsev D. Anisotropy of the mechanical properties of human dentin under shear testing / Dmitry Zaytsev, Alexander S. Ivashov, Peter Panfilov// *Materials Letters*. -2015.- V. 138.- P.219-221. Web of Science, Scopus.
6. **Ивашов А.С. Моделирование деформационного поведения зубов человека после реставрации. / А.С.Ивашов, Ю.В.Мандра, Д.В.Зайцев // Проблемы стоматологии. - 2016.-№ 2.-Сс. 19-23**
7. **Ивашов А.С. Деформационное поведение гибридных композиционно-керамических CAD/CAM материалов в сравнении с поведением дентина и эмали человека при сжатии и растяжении. / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра, П.Е.Панфилов // Проблемы стоматологии. -2016.- № 3.-С. 88-92.**
8. **Мандра Ю.В. Клиническая оценка качества прямых реставраций при начальной стадии повышенной стираемости зубов./ Ю.В.Мандра, А.С.Ивашов, А.В.Легких// Проблемы стоматологии. -2016.-№ 4.- С. 3-9**
9. Зайцев Д.В. / Прочностные свойства современных пломбирочных материалов при сжатии / Д.В.Зайцев, А.С.Ивашов, Ю.В.Мандра //Сборник тезисов докладов VI Всероссийская молодежная научная конференция «Микромеханизмы пластичности, разрушения и сопутствующих явлений».- Тольятти, 2011 г. - С. 228
10. Ивашов А.С. Зависимость прочностных свойств современных композиционных материалов при сжатии от температуры полимеризации / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // Проблемы стоматологии. -2011.-№. 5.- С. 30-34
11. Ивашов А.С. Оценка прочностных свойств реставрационного материала SDR. / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // *Материалы 67-й всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов с международным участием "Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения"*. – Екатеринбург, 2012. - С.521-523
12. Ивашов А.С. Изучение и сравнение деформационного поведения пломбирочных материалов: Filtek Ultimate и SDR./ А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // *Материалы 67-й всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов с международным участием "Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения"* – Екатеринбург, 2012. – С. 523-526
13. Ивашов А.С. Сравнение в эксперименте деформационного поведения пломбирочных материалов: Filtek Ultimate и SDR. / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // *Материалы III международной (X итоговой) научно-практической конференции молодых ученых. Москва, 2012. - С. 118-121*
14. Ивашов А.С. Экспериментальное исследование прочностных свойств реставрационного материала SDR. / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // *Материалы III международной (X итоговой) научно-практической конференции молодых ученых. – Москва, 2012. –С. 121-124*
15. Ивашов А.С. Проблемы прочности: сравнение и взаимодействие реставрационного материала SDR с дентином / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра, П.Е.Панфилов // *Проблемы стоматологии. -2012.-№2.-С. 26-29*
16. Ивашов А.С. Сравнение деформационного поведения современных пломбирочных материалов с дентином. / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // *Сборник материалов "XX Петербургские чтения по проблемам прочности."* - Санкт-Петербург, 2012 г.- Ч. 2.- С.302
17. Ивашов А.С. Исследование прочностных свойств реставрационного материала Filtek Ultimate (3M ESPE) при восстановлении фронтальной группы зубов человека. . / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // *Сборник тезисов докладов XVIII Зимней школы по механике сплошных сред.- Пермь, 2013 г.- С. 156.*

18. Ивашов А.С. Анализ деформационного поведения пломбировочных материалов: FILTEK ULTIMATE и SDR. / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Паринские чтения-2012». - Минск, 2012.- С. 406-408.
19. Ивашов А.С. Изучение прочностных свойств нового реставрационного материала SDR / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Паринские чтения-2012».- Минск, 2012.- С. 408-411.
20. Ивашов А.С. Влияние техники повышенной конверсии на прочностные свойства современных композитных материалов / А.С.Ивашов, П.Е.Панфилов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра //Материалы XVII Международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. -Санкт-Петербург, 2012. -С. 79
21. Ивашов А.С. Исследование физических свойств реставрационных стоматологических материалов повышенной конверсии при восстановлении фронтальной группы человеческих зубов / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, С.П.Главатских, Ю.В.Мандра // Материалы IV Всероссийской молодежной научной конференции “Минералы: строение, свойства, методы исследования». – Екатеринбург, 2013. -С. 147.
22. Ивашов А.С. Изучение влияния адгезивного соединения на деформационное поведение системы «Пломбировочный материал-Дентин» при одноосном сжатии / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // I Всероссийское рабочее совещание по проблемам фундаментальной стоматологии. Сборник статей. – Екатеринбург: УГМА, 2013. - С. 142.
23. Ивашов А.С. Сравнение механических свойств FILTEK ULTIMATE повышенной конверсии и человеческого дентина при трехточечном изгибе / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // I Всероссийское рабочее совещание по проблемам фундаментальной стоматологии. Сборник статей. – Екатеринбург: УГМА, 2013. - С. 151
24. Ивашов А.С. Прочностные особенности адгезивного соединения при сжатии / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // Проблемы стоматологии. -2013.- №2.- С. 32-35.
25. Ивашов А.С. Анализ образцов реставрационного композитного материала повышенной конверсии после разрушения при сжатии и изгибе с помощью сканирующей электронной микроскопии / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // Материалы 69-й всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов с международным участием "Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения".- Екатеринбург, 2013. - С. 569-570.
26. Ивашов А.С. Физико-механические особенности композиционного реставрационного материала FILTEK ULTIMATE (3М ESPE) повышенной конверсии/ А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // Материалы 69-й всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов с международным участием "Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения". - Екатеринбург, 2013. - С. 571.
27. Ивашов А.С. Изучение образцов композитного материала повышенной конверсии после разрушения при сжатии и изгибе по данным сканирующей электронной микроскопии / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // Проблемы стоматологии. -2014.- № 5. -С. 18-19.
28. Ивашов А.С. Изучение физико-механических свойств образцов дентина и композиционного материала FILTEK ULTIMATE (3М ESPE) в адгезивном соединении/ А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра //Проблемы стоматологии. -2014.- № 5., -С. 20-22.
- 29.Ивашов А.С. Анализ образцов реставрационного композитного материала повышенной конверсии после разрушения при сжатии и изгибе с помощью сканирующей электронной микроскопии/ А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев //Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы 68-й всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов с международным участием"Актуальные

вопросы современной медицинской науки и здравоохранения".- Екатеринбург, 2014.- С.569-570

30. Ивашов А.С. Физико-механические особенности композиционного реставрационного материала FILTEK ULTIMATE (3M ESPE) повышенной конверсии / А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы 68-й всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов с международным участием "Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения".- Екатеринбург, 2014. – С. 569-570.

31. Ивашов А.С. Оценка выживаемости реставраций у пациентов с повышенной стираемостью первой степени на протяжении двух лет наблюдения / А.С.Ивашов, Ю.В.Мандра // Сборник трудов Национального конгресса с международным участием «Паринские чтения - 2016».- Минск, 2016. -С. 539.

32. Ивашов А.С. К вопросу о способах нагрева композитных материалов при изготовлении прямых реставраций / А.С.Ивашов, Ю.В.Мандра // Материалы IV Всероссийского рабочего совещания по проблемам фундаментальной стоматологии. - Екатеринбург, 2015. - С. 63.

33. Ивашов А.С. Сравнение прочностных свойств Vita Mark II и Lava Ultimate при испытании на трехточечный изгиб // А.С.Ивашов, Д.В.Зайцев, Ю.В.Мандра // Материалы IV Всероссийского рабочего совещания по проблемам фундаментальной стоматологии. - Екатеринбург, 2015. - С. 65.

34. Зайцев Д.В. Дентин - самоподобная иерархическая система. / Д.В.Зайцев, А.С.Ивашов, Ю.В.Мандра //Материалы Международной конференции «Механика, ресурс и диагностика материалов и конструкций». – Екатеринбург. 2016. –С. 25.

***Благодарим за поддержку и помощь в проведении исследования:  
академика РАН Вотякова Сергея Леонидовича,  
д.ф.-м.н. Панфилова Петра Евгеньевича,  
д.ф.-м.н. Зайцева Дмитрия Викторовича,  
доцента, к.м.н. Стати Татьяну Николаевну,  
к.г.-м.н. Киселеву Дарью Владимировну.***

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР

ИГГ УрО РАН – Институт геологии и геохимии Уральского отделения Российской академии наук  
КЖ – качество жизни  
КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография  
КПУ – индекс интенсивности кариеса зубов  
МКБ – Международная классификация болезней  
МПа – мегапаскаль  
ОПТГ - ортопантомография  
ПИ – пародонтальный индекс  
ПСЗ – повышенная стираемость зубов  
СЭМ – сканирующая электронная микроскопия  
УГМУ – Уральский государственный медицинский университет  
УИГ – упрощенный индекс гигиены  
ФГБОУ ВО – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
ОНIP – The Oral Health Impact Profile  
ОНИ-S – Oral Hygiene Index (Simplified)  
РМА – индекс гингивита (папиллярно-маргинально-альвеолярный)

ИВАШОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

**КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА  
ТЕРМОПЛАСТИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ  
С ПОВЫШЕННОЙ СТИРАЕМОСТЬЮ ЗУБОВ**  
14.01.14 – стоматология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Екатеринбург-2017

---

Автореферат напечатан по решению диссертационного совета Д 208.102.03  
ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от 15.03.2017 г.

---

Подписано в печать 15.03.2017 г. Формат 60x84 1/16 Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз.  
Отпечатано в типографии ФГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России,  
г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.