



## ВОЗМОЖНОСТИ И ТРУДНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ПРИМЕНЯЕМОГО В СТОМАТОЛОГИИ

ФУРКАТОВ Шохжакон  
ХАЙДАРКУЛОВ Исфандиёр  
НАРЗИЕВ Ислом  
АЪЗАМКУЛОВ Азимжон

Самаркандский государственный медицинский университет

**Абстракт:** Термин “искусственный интеллект” (ИИ) относится к идее о том, что машины способны выполнять задачи человека. Под областью ИИ является машинное обучение (МО), которое “изучает” внутренние статистические закономерности в данных, чтобы в конечном итоге делать прогнозы на основе невидимых данных. Глубокое обучение - это метод МО, использующий многослойные математические операции для обучения и вывода выводов на основе сложных данных, таких как изображения. В этом кратком обзоре описывается применение, ограничения и возможное будущее стоматологической диагностики на основе искусственного интеллекта, планирования лечения и проведения, например, анализа изображений, составления прогнозов, ведения записей, а также стоматологических исследований и открытий. Приложения на основе искусственного интеллекта оптимизируют медицинское обслуживание, освобождая стоматологов от трудоемких рутинных задач, улучшая здоровье при меньших затратах для более широких слоев населения и, в конечном счете, облегчая персонализированную, прогностическую, профилактическую стоматологию с широким участием. Однако решения на основе искусственного интеллекта в целом не вошли в повседневную стоматологическую практику, главным образом из-за 1) ограниченной доступности данных, структуры и всесторонности, 2) отсутствия методологической строгости и



стандартов при их разработке, 3) практических вопросов, связанных с ценностью и полезностью этих решений, а также этики и ответственности. Любое применение искусственного интеллекта в стоматологии должно демонстрировать ощутимую ценность, например, за счет улучшения доступа к медицинской помощи и ее качества, повышения эффективности и безопасности услуг, расширения прав и возможностей пациентов, поддержки медицинских исследований или повышения устойчивости. Индивидуальная конфиденциальность, права и автономия должны быть поставлены во главу угла; переход от централизованного к распределенному/федеративному обучению может решить эту проблему, одновременно улучшая масштабируемость и надежность. Наконец, необходимо гарантировать надежность и обобщаемость решений для искусственного интеллекта в стоматологии.; следует ожидать внедрения постоянного контроля со стороны человека и стандартов, основанных на доказательной стоматологии. Методы визуализации, интерпретации и объяснения логики, лежащей в основе решений с использованием искусственного интеллекта, внесут свой вклад (“объяснимый ИИ”). Стоматологическое образование должно будет сопровождать внедрение клинических решений с использованием искусственного интеллекта, способствуя повышению цифровой грамотности будущих работников стоматологии.

**Ключевые слова:** диагностическая система, информатика, стоматология, глубокое обучение, машинное обучение.

**Вступление.** Термин “искусственный интеллект” (ИИ) был введен в обиход в 1950-х годах и относится к идее создания машин, способных выполнять задачи, которые обычно выполняются людьми. Машинное обучение (МО) - это подполе искусственного интеллекта, в котором алгоритмы применяются для изучения внутренних статистических закономерностей и структур данных, что позволяет прогнозировать невидимые данные. Популярным типом МО-модели являются



нейронные сети (НС), которые превосходят более классические МО-алгоритмы, в частности, в отношении сложных структур данных, таких как изображения или язык. Основной составляющей любого NN является искусственный нейрон, который представляет собой математическую нелинейную модель, вдохновленную человеческим нейроном. Путем укладки и объединения искусственных нейронов и соединения этих слоев с помощью математических операций создается сеть, направленная на решение конкретной задачи, такой как классификация изображений (например, рентгенографическое изображение, показывающее разрушенный зуб: да или нет). Термин “глубокое обучение” относится к глубоким (многослойным) архитектурам NN. Они особенно полезны для сложных структур данных, таких как изображения, поскольку способны представлять изображение и его иерархические характеристики, такие как края, углы, формы и макроскопические узоры. Глубокие NN считаются универсальными машинами аппроксимации (Hornik 1991). Учитывая набор математических ограничений, НС способны аппроксимировать любую функцию и сопоставить любой входной сигнал (например, рентгенографическое изображение разрушенного зуба) с заданным выходным сигналом (например, “разрушенный зуб”). При наличии достаточно большого объема данных и вычислительных ресурсов такие NN могут быть обучены представлять внутренние статистические закономерности предоставленных данных. В процессе обучения точки данных и соответствующие метки (задача классификации) или числовые результаты (задача регрессии) повторно передаются через NN. Таким образом, связи между нейронами, также называемые весами модели, итеративно оптимизируются с целью минимизации ошибки прогнозирования (разницы между истинным и предсказанным результатом). Обученный NN может предсказать результат обработки невидимых данных, передав новую точку данных по сети.

В последние 70 лет приложения ИИ воспринимались как шанс и угроза. В течение этого периода происходили многочисленные неудачи, часто называемые



“зимами искусственного интеллекта”, когда ожидания от этой технологии не соответствовали фактическим результатам. Сегодня оптимизма больше, чем когда-либо прежде; последнее десятилетие ознаменовалось выдающимися достижениями в области ОД и, в более широком смысле, искусственного интеллекта. Например, текстовый вывод современных моделей естественного языка стал настолько убедительным, что читатели не могут отличить тексты, написанные человеком, от текстов, созданных искусственно. Распознавание лиц стало настолько совершенным, что потенциал технологии влиять на гражданские свободы побудил активистов, наблюдательные группы и законодателей действовать в соответствии с ней. Похоже, что технологии искусственного интеллекта наконец-то перешли от фантазии к реальности; разговоры о его влиянии на общество, экономику, здравоохранение и политику ведутся во многих различных областях и дисциплинах. Стоматология должна быть в их числе.

Возможности искусственного интеллекта в медицине и стоматологии В медицине также наблюдается значительное внедрение этих технологий, пока в основном в области компьютерного зрения. Был выявлен ряд факторов, способствующих такому внедрению (Naylor, 2018):

1) Диагностическая визуализация занимает центральное место во многих областях здравоохранения, причем искусственный интеллект особенно подходит для преодоления вариабельности субъективного индивидуального обследования и повышения эффективности медицинской помощи при одновременном снижении затрат за счет устранения рутинных задач.

2) Цифровые данные о состоянии здоровья собираются повсеместно, и хотя до сих пор эти данные были довольно разнородными, организации все чаще стремятся предоставлять очищенные, обработанные и структурированные данные.

3) Искусственный интеллект позволяет интегрировать различные и разнородные области данных, например, медицинскую/стоматологическую историю,



социально-демографические и клинические данные, данные изображений, биомолекулярные данные, данные социальных сетей и т.д., тем самым наилучшим образом используя эти многоуровневые данные и позволяя понять их взаимодействие.

4) Искусственный интеллект облегчает исследования и открытия, добавляя возможности экспериментов в силиконе к традиционным исследовательским иерархиям, дополняя другие уровни исследований и существующие стратегии моделирования.

5) Как уже обсуждалось, искусственный интеллект может упростить рутинную работу и увеличить время личного общения врачей/стоматологов и их пациентов (“гуманизация ухода”). Это может быть достигнуто не только с помощью систем диагностической помощи, но и с помощью распознавания голоса, речи и текста и перевода, что позволяет врачам/стоматологам сократить время на ведение записей (Israni and Verghese, 2019).

6) Искусственный интеллект также обещает сделать здравоохранение более массовым, особенно если пациенты будут активно предоставлять свои данные, например, используя носимые устройства и т.д. Пациенты получат больше возможностей благодаря самоконтролю и самоуправлению.

7) Использование этих непрерывно собираемых данных может также преодолеть недостатки “on-off-медицины” (Topol 2019), когда пациенты наблюдаются всего несколько минут, в то время как большинство заболеваний обычно приобретаются годами и возникают и исчезают с (часто нарастающими) интервалами (например, заболевания пародонта). Непрерывный неинвазивный мониторинг состояния здоровья и поведения позволит гораздо глубже понять движущие силы и процессы, лежащие в основе здоровья и болезней.



8) Затраты на диагностику и лечение могут быть снижены, что облегчит работу систем здравоохранения, обремененных стареющим обществом со все возрастающим числом сложных случаев хронических заболеваний.

Несмотря на весь потенциал, решения с использованием искусственного интеллекта в целом не вошли в повседневную медицинскую практику. Например, в стоматологии сверточные НС были внедрены только в исследовательских целях с 2015 года, в основном на рентгенограммах зубов, и первые приложения, использующие эти технологии, сейчас выходят на клиническую арену (Schwendicke et al., 2019). Это тем более удивительно, если признать, что стоматология особенно подходит для решения задач искусственного интеллекта:

1) В стоматологии визуализация играет важную роль и является краеугольным камнем стоматологического путешествия большинства пациентов, от скрининга до планирования и проведения лечения.

2) Стоматология регулярно использует различные материалы с изображениями из одной и той же анатомической области одного и того же человека, регулярно сопровождаемые данными, не связанными с изображениями, такими как клинические записи и данные общего и стоматологического анамнеза, включая системные заболевания и лекарственные препараты. Более того, данные часто собираются в течение нескольких временных периодов. Искусственный интеллект подходит для эффективной интеграции и перекрестной увязки этих данных и улучшения диагностики, прогнозирования и принятия решений.

3) Многие стоматологические заболевания (кариес, апикальные поражения, потеря костной массы пародонта) относительно распространены. С созданием наборов данных с большим количеством “затронутых” случаев можно справиться, приложив ограниченные усилия. Мы видим три основные причины, по которым стоматология еще не полностью внедрила технологии искусственного интеллекта. Устранение этих причин поможет улучшить технологии искусственного интеллекта в



стоматологии и облегчить их внедрение в клиническую помощь. Во-первых, медицинские и стоматологические данные не так доступны, как другие данные, из-за проблем с защитой данных и организационных препятствий. Данные часто хранятся в изолированных, индивидуализированных и ограниченно совместимых системах. Наборам данных не хватает структуры, и они часто относительно малы, по крайней мере, по сравнению с другими наборами данных в области искусственного интеллекта. Данные о каждом пациенте сложны, многомерны и чувствительны, с ограниченными возможностями для их триангуляции или проверки достоверности. Медицинские и стоматологические данные, например, из электронных медицинских карт, характеризуются низкой степенью полноты, причем данные часто отсутствуют систематически, а не случайным образом. Выборка часто приводит к предвзятости отбора, когда чрезмерно представлены либо чрезмерно больные (например, данные больниц), либо чрезмерно здоровые (например, данные, собранные с помощью носимых устройств), либо чрезмерно обеспеченные (например, данные тех, кто позволяет себе стоматологическую помощь в странах, где отсутствует всеобщий охват медицинским обслуживанием) люди. Приложения искусственного интеллекта, разработанные на основе таких данных, по своей сути будут предвзятыми (Gianfrancesco et al., 2018). Во-вторых, обработка данных, измерение и валидация результатов часто недостаточно воспроизводимы и надежны в исследованиях искусственного интеллекта в стоматологии (Schwendicke et al., 2019). Остается неясным, как были отобраны, курировались и предварительно обработаны наборы данных. Данные часто используются как для обучения, так и для тестирования, что приводит к “предвзятому отслеживанию данных” (Gianfrancesco et al., 2018; England and Cheng, 2019). Обычно невозможно определить “жесткий” золотой стандарт, и нет согласия относительно того, сколько экспертов требуется для маркировки точки данных и как объединить различные метки таких “нечетких” золотых стандартов (Walsh 2018). В-третьих, результаты применения искусственного интеллекта в



стоматологии часто не всегда легко применимы: единая информация, предоставляемая большинством современных стоматологических приложений для искусственного интеллекта, лишь частично информирует о необходимых и сложных решениях при оказании клинической помощи (Maddox et al., 2019). Более того, остаются вопросы, касающиеся ответственности и прозрачности. В таблице обобщены ограничения существующих подходов к ИИ в стоматологии и представлены наши предположения о том, как эта область будет решать их в будущем. В целом и в более широком плане ИИ в медицине и стоматологии необходим (Академия медицинских наук, 2018; Европейская комиссия 2019):

1. ... демонстрировать ценность путем: улучшения доступа к медицинской помощи и ее качества; повышения эффективности и безопасности предоставляемых услуг; расширения прав и возможностей пациентов участвовать в оказании медицинской помощи и управлять ею; поддержки медицинских исследований и инноваций; повышения устойчивости здравоохранения и экологической ответственности. Последнее становится особенно важным: несмотря на их превосходную производительность, одним из недостатков больших моделей искусственного интеллекта с глубоким обучением является их чрезвычайная сложность обучения. Было подсчитано, что при обучении очень сложных моделей происходит выброс 1438 CO<sub>2</sub> (фунтов), что почти столько же, сколько при перелете туда и обратно между Нью-Йорком и Сан-Франциско (1984 CO<sub>2</sub> (фунтов) на пассажира), и может увеличиться до 625 155 (фунтов), что больше, чем выбросы за средний срок службы из американского автомобиля, включая топливо (126 000 CO<sub>2</sub> (фунтов)) (Strubell et al., 2019). Использование более эффективного аппаратного обеспечения, применение моделей меньшего размера и интеграция предшествующих знаний (“гибридные модели”) помогут сделать ИИ более устойчивым (Bubba et al., 2019).



2. . . . уважайте и защищайте частную жизнь, права и автономию личности, соблюдая конфиденциальность данных и управление ими; соблюдая этические, нормативные и юридические требования; обеспечивая прозрачность использования данных и обеспечивая отслеживаемость и доступность данных. Мы предполагаем серьезный переход от централизованных к распределенным/федеративным схемам обучения ИИ. Данные больше не будут собираться и обрабатываться централизованно, но модели искусственного интеллекта будут отправляться туда, где хранятся данные; обучение будет проводиться локально, и распределенные модели искусственного интеллекта будут обмениваться только обновлениями. Преимуществами такого распределенного/федеративного обучения являются масштабируемость и конфиденциальность. Были разработаны различные надежные и эффективные с точки зрения коммуникации схемы обучения для федеративного обучения (Sattler et al., 2019).

3. . . . поддерживать надежность и обеспечивать надежность и обобщаемость путем; внедрения постоянного участия человека, надзора и валидации; предоставления механизма оценки и регулирования, сопоставимого с теми, которые приняты и внедрены в научно обоснованной медицине и стоматологии; отчетности о разработке и валидации любого решения с использованием искусственного интеллекта в соответствии с критериями TRIPOD (Moons et al., 2015); гарантирование равенства и недискриминации; сохранение ответственности за медицинским работником, который, в свою очередь, должен получить соответствующее образование; формирование рабочей силы, обладающей необходимыми навыками и потенциалом (цифровая грамотность или “зрелость”) (Обзор Торол за 2019 год). Здесь необходимо выделить два аспекта: для укрепления доверия к ИИ крайне важно понимать и уметь объяснять, что делает модель. Из-за своей сложности системы искусственного интеллекта часто рассматриваются как черные ящики, которые не предоставляют никакой обратной связи о том, почему и как они приходят к своим



4. прогнозам. За последние несколько лет произошли огромные изменения в области объяснимого искусственного интеллекта (XAI). Были разработаны различные методы для визуализации, интерпретации и объяснения того, что делают системы искусственного интеллекта (Samek et al., 2019) (см. рис. 3) Кроме того, медицинские исследования искусственного интеллекта нуждаются в стандартах (Национальный институт стандартов и технологий, 2019). Исследователи-стоматологи призваны к действию для участия в разработке таких стандартов, например, касающихся

- 1) концепций и терминологии,
- 2) принципов обработки данных (Wilkinson et al., 2016),
- 3) оценки размера выборки (El Naqa et al., 2018);
- 4) показателей;
- 5) тестирования производительности и методология,
- 6) управление рисками; и
- 7) ценность и надежность. Международное подразделение телекоммуникаций и ВОЗ недавно организовали фокус-группу, информирующую о стандартизации применения искусственного интеллекта в медицине. Только что была создана тематическая группа по “Стоматологической диагностике и стоматологическому лечению”.

Примечательно, что можно ожидать двух дальнейших разработок: системы искусственного интеллекта будут объединять различные типы информации (например, визуальную и текстовую), которые способны рассуждать. Например, недавно разработанные системы визуальных ответов на вопросы (Osman и Samek, 2019) способны отвечать на текстовые вопросы о заданном изображении. Логические способности современных моделей искусственного интеллекта даже заходят так далеко, что они проходят медицинский лицензионный экзамен (Wu et al., 2018). Во-вторых, будут достигнуты значительные успехи в области воплощенного искусственного интеллекта. Эти системы не только осваивают аспекты восприятия и



рассуждения, но и обладают некоторыми способностями планирования для активного взаимодействия с окружающей средой. В отличие от существующих узких систем искусственного интеллекта, которые решают только конкретные задачи (игра в Го, классификация изображений, обнаружение рака и т.д.), воплощенный ИИ нацелен на решение сложных задач, аналогичных человеческим. Есть прогресс в некоторых компонентах, необходимых для создания воплощенного ИИ (например, непрерывное обучение, многозадачное обучение, обучение с несколькими кадрами), однако всеобъемлющая общая система ИИ пока недоступна.

**Вывод.** Следующее десятилетие покажет, оправдаются ли на этот раз ожидания в отношении ощутимых применений ИИ реальными результатами или ИИ-зима снова похоронит надежды и волнение. В частности, в здравоохранении ставки высоки. Существует обоснованная обеспокоенность по поводу защиты данных и их сохранности, а также по поводу передачи важных медицинских решений компьютерам. Однако ИИ обладает потенциалом революционизировать здравоохранение, а вместе с ним и стоматологию; ИИ может помочь в устраниении недостатков, резко критикуемых в традиционной стоматологической помощи (Watt et al., 2019). Стоматология и, в частности, стоматологические исследования играют важную роль в обеспечении того, чтобы искусственный интеллект улучшал стоматологическую помощь при меньших затратах на благо пациентов, поставщиков медицинских услуг и общества в целом.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Ермолин В.И., Мохирев М.А., Романова Е.М. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы при костно-реконструктивных операциях в челюстно-лицевой хирургии //Стоматология. 2020. Т. 99. № 5. С. 122-126.



2. Ефимов Ю.В., Стоматов Д.В. Использование костного шва при высоких переломах мыщелкового отростка с вывихом головки нижней челюсти //Фундаментальные исследования.-2015.-№1.-С.76-78
3. Ешиев А.М., Мырзашева Н. Профилактика и лечение воспалительных осложнений открытых переломов нижней челюсти с применением гидроокиси апатита - коллагенового геля // Молодой ученый. 2013. № 2. С. 437-441.
4. Микляев, С. В. Плазмолифтинг как инновационный метод лечения хронических воспалительных заболеваний тканей пародонта / С. В. Микляев, О. М. Леонова, О. В. Сметанина, А. В. Сущенко. - Текст : непосредственный // Медицина и здравоохранение : материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, март 2018 г.). - Казань : Молодой ученый, 2018. - С. 28- 37.
5. Муратова Н.Ю., Абдуллаев Ш.Ю. Применение остеопластических материалов на основе гидроксиапатита и коллагена при восстановлении дефектов челюстных костей // Stomatologiya. -2020. -№1. -С. 69- 75
6. Солодкий В., Овечкина М. Применение тромбоцитарной аутологичной плазмы в практике хирургической стоматологии. //Пародонтология. 2016;21(3):62-66.
7. СонисА.Г, СефединоваМ.Ю., БезруковаM.А.и др. применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в лечении пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями мягких тканей, костей и суставов // Аспирантский вестник Поволжья, - 2016.-№5-6.-С. 162-167
8. Трифаненко С.И. Эффективность использования богатой тромбоцитами плазмы для оптимизации репарационных остеогенеза при переломах нижней челюсти со сложным клиническим течением / С.И. Трифаненко, М.П. Продан, Н.В. Кузяк // Медицинский бюллетень Буковина. - 2012. - №4 (64). - стр. 162- 164. 13. Черн
9. Фуркатов, Ш., Хайдаркулов, И., Нарзиев, И., & Аъзамкулов, А. (2024). ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ПАРОДОНТА: ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА АБУ АЛИ ИБН



СИНО. SAMARALI TA'LIM VA BARQAROR INNOVATSIYALAR JURNALI, 1(6), 574-581.

10. Akmal o'g'li J. E., Umar o'g'li B. X. The Use of a Composite Synthetic Osteoplastic Substitute to Increase the Volume of the Alveolar Bone of the Jaws Before Dental Implantation //Research Journal of Trauma and Disability Studies. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 358-362.
11. Furkatov S. F., Khazratov A. I. THE CONSEQUENCES OF THE DILIGENCE OF THE SLAVIC EMOLlient FOR REPARATION PROSTHESES ASEPT PARODONTAL //Молодежный инновационный вестник. – 2023. – Т. 12. – №. S2. – С. 467-470.
12. Исматов Ф. А., Мустафоев А. А., Фуркатов Ш. Ф. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕСТЕРОИДНЫХ АНТИВОСПОЛІТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ИЗЛЕЧЕНЬЕ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО АЛЬВЕОЛИТА //THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH. – 2023. – Т. 1. – №. 12. – С. 49-57.
13. Rizaev, J. A., Khazratov, A. I., Furkatov Sh, F., Muxtorov, A. A., & Ziyadullaeva, M. S. (2023). Clinical and radiological characteristics of periodontic interweaves in patients with chew recessional. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 11, 36-41.
14. Фуркатов Ш. Ф., Хатамова М. А. ПРИМЕНЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ НЕСЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ ПРИ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ //АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТОМАТОЛОГИИ. – 2023. – С. 814-820.
15. Rizaev, J. A., Rustamova, D. A., Khazratov, A. I., & Furkatov, S. F. (2022). The need of patients with systemic vasculitis and coronavirus infection in the treatment of periodontal diseases. *Applied Information Aspects of Medicine (Prikladnye informacionnye aspekty mediciny)*, 25(4), 40-45.



16. Bekmuratov L. R. et al. Cardiovascular diseases in patients with diabetes mellitus //Ta'limga rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 193-198.
17. Akmal o'g'li J. E., Umar o'g'li B. X. Radiation Research Methods as a Criterion For Assessing the Quality of Osteoregenerative After Sinus Lift //Best Journal of Innovation in Science, Research and Development. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 920-923.
18. Исхакова, З. Ш., Исхакова, Ф. Ш., Нарзиева, Д. Б., Абдуллаев, Т. З., & Фуркатов, Ш. Ф. (2023). Использование остеогенного материала для замещения полостных дефектов челюстей. *Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences*, 2(15), 43-48.
19. Ризаев Э. А., Даврон Б. Ж. DENTAL IMPLANTATSIYADAGI MORFOLOGIK TASVIRNI O'RGANISH //ЖУРНАЛ СТОМАТОЛОГИИ И КРАНИОФАЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. – 2023. – Т. 4. – №. 2.
20. Даврон, Б. Ж., & Ризаев, Э. А. (2023). JAG 'LAR SUYAK TO 'QIMASINING ATROFIYASI SHAROITIDA SUYAKNING YO 'NALTIRILGAN REGENERATSIYASINI OPTIMALLASHTIRISH. ЖУРНАЛ СТОМАТОЛОГИИ И КРАНИОФАЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, 4(4).
21. Бузрукзода, Ж. Д., Кубаев, А. С., Абдуллаев, А. С., & Шавкатов, П. Х. (2021). Устранение перфорации дна верхнечелюстного синуса с применением остеопластического материала. *Интернаука*, (7-1), 25-27.
22. Baxtiyarovna N. D., Komiljonovich K. X. Improving One-Stage Dental Implantation in Patients with Diabetes Mellitus //Best Journal of Innovation in Science, Research and Development. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 941-946.
23. Baxtiyarovna N. D., Komiljonovich K. X. Lymphotropic Antibiotic Therapy in the Complex Treatment of Inflammatory Diseases of the Maxillofacial Area //Best Journal of Innovation in Science, Research and Development. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 930-935.