



**New Day in Medicine**  
**Новый День в Медицине**

**NDM**



# TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



**AVICENNA-MED.UZ**



ISSN 2181-712X.  
EISSN 2181-2187

**5 (91) 2026**

**Сопредседатели редакционной  
коллекции:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,  
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:  
М.И. АБДУЛЛАЕВ  
А.А. АБДУМАЖИДОВ  
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ  
Л.М. АБДУЛЛАЕВА  
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ  
М.А. АБДУЛЛАЕВА  
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ  
Б.З. АБДУСАМАТОВ  
У.О. АБИДОВ  
М.М. АКБАРОВ  
Х.А. АКИЛОВ  
М.М. АЛИЕВ  
С.Ж. АМИНОВ  
Ш.Э. АМОИВ  
Ш.М. АХМЕДОВ  
Ю.М. АХМЕДОВ  
С.М. АХМЕДОВА  
Т.А. АСКАРОВ  
М.А. АРТИКОВА  
Д.Т. АШУРОВА  
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)  
Е.А. БЕРДИЕВ  
Б.Т. БУЗРУКОВ  
Р.К. ДАДАБАЕВА  
М.Н. ДАМИНОВА  
К.А. ДЕХКОНОВ  
Э.С. ДЖУМАБАЕВ  
А.А. ДЖАЛИЛОВ  
Н.Н. ЗОЛотова  
А.Ш. ИНОЯТОВ  
С. ИНДАМИНОВ  
А.И. ИСКАНДАРОВА  
А.С. ИЛЪЯСОВ  
Э.Э. КОБИЛОВ  
А.М. МАННАНОВ  
Д.М. МУСАЕВА  
Т.С. МУСАЕВ  
М.Р. МИРЗОЕВА  
Ф.Г. НАЗИРОВ  
Н.А. НУРАЛИЕВА  
Ф.С. ОРИПОВ  
Б.Т. РАХИМОВ  
Х.А. РАСУЛОВ  
Ш.И. РУЗИЕВ  
С.А. РУЗИБОВ  
С.А. ГАФФОРОВ  
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)  
Ж.Б. САТТАРОВ  
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)  
И.А. САТИВАЛДИЕВА  
Ш.Т. САЛИМОВ  
Д.И. ТУКСАНОВА  
М.М. ТАДЖИЕВ  
А.Ж. ХАМРАЕВ  
Б.Б. ХАСАНОВ  
Д.А. ХАСАНОВА  
Б.З. ХАМДАМОВ  
Э.Б. ХАККУЛОВ  
Г.С. ХОДЖИЕВА  
А.М. ШАМСИЕВ  
А.К. ШАДМАНОВ  
Н.Ж. ЭРМАТОВ  
Б.Б. ЕРГАШЕВ  
Н.Ш. ЕРГАШЕВ  
И.Р. ЮЛДАШЕВ  
Д.Х. ЮЛДАШЕВА  
А.С. ЮСУПОВ  
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ  
М.Ш. ХАКИМОВ  
Д.О. ИВАНОВ (Россия)  
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)  
DONG JINCHENG (Китай)  
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)  
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)  
В.А. МИТИШ (Россия)  
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)  
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)  
А.А. ПОТАПОВ (Россия)  
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)  
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)  
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)  
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)  
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)  
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН  
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ  
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал  
Научно-реферативный,  
духовно-просветительский журнал*

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский  
исследовательский центр хирургии имени  
А.В. Вишневского является генеральным  
научно-практическим  
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных  
изданий, рецензируемых Высшей  
Аттестационной Комиссией  
Республики Узбекистан  
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)  
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)  
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)  
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)  
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)  
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)  
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)  
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)  
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)  
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)  
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

**5 (91)**

**2026**  
*Май*

www.bsmi.uz  
https://newdaymedicine.com  
E: ndmuz@mail.ru  
Тел: +99890 8061882

Received: 20.04.2026, Accepted: 06.05.2026, Published: 10.05.2026

УДК 611.71:616.718-089.844-091

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССА РЕГЕНЕРАЦИИ ДЕФЕКТА КОСТНОЙ ТКАНИ КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ BG-1D НА ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Н.Р. Нигматова <https://orcid.org/2331-0009-5443-6651>

А.Н. Акбаров <https://orcid.org/0098-0921-2111-0990>

Ташкентский государственный медицинский университет, 100109 Ташкент, Узбекистан, ул. Фаробия, 2, Тел: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)

### ✓ Резюме

*В статье представлены результаты экспериментального морфологического исследования регенерации искусственно созданного дефекта костной ткани у кроликов при применении биологически активного остеозамещающего материала BG-1D на основе биологически активного стекла. Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки остеопластических материалов, обладающих высокой биосовместимостью, способностью к полному заполнению костного дефекта, удобством введения и стимулирующим влиянием на процессы остеогенеза. В эксперименте использованы две группы животных: в опытной группе дефект заполняли BG-1D, в контрольной группе дефект оставляли без пластического материала. Наблюдение проводили в динамике через 1, 2 и 3 месяца с последующим макро- и микроскопическим исследованием костной ткани. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином и изучали под световым микроскопом LEITZ BIOMED. Установлено, что в опытной группе уже через 1 месяц отмечались признаки частичного сращения композитного материала с костными балками и наличие губчатой костной ткани вокруг зоны дефекта. Полученные данные свидетельствуют, что применение BG-1D способствует более интенсивному и раннему течению репаративного остеогенеза по сравнению с самостоятельной регенерацией костной ткани.*

*Ключевые слова: биологически активное стекло, BG-1D, костная регенерация, остеогенез, костный дефект, остеопластический материал, биосовместимость, морфологическое исследование, эксперимент на кроликах, челюстно-лицевая хирургия*

## ЭКСПЕРИМЕНТДА BG-1D ҚЎЛЛАНИЛГАНДА ҚУЁНЛАР СУЯК ТЎҚИМАСИ НУҚСОНИ РЕГЕНЕРАЦИЯСИ ЖАРАЁНИНИНГ МОРФОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Н.Р. Нигматова <https://orcid.org/2331-0009-5443-6651>

А.Н. Акбаров <https://orcid.org/0098-0921-2111-0990>

Тошкент Давлат Тиббиёт Университети, 100109 Тошкент, Ўзбекистон Фаробий кўчаси 2, Тел: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)

### ✓ Резюме

*Мақолада биофаол шиша асосидаги BG-1D остеопластик материалдан фойдаланиб, қуёнларда сунъий ҳосил қилинган суяк тўқимаси нуқсони регенерациясининг экспериментал-морфологик тадқиқоти натижалари келтирилган. Тадқиқотнинг долзарблиги юқори биомослашувчанликка эга, суяк нуқсонини тўлиқ тўлдира оладиган, қўллаш учун қулай ва остеогенез жараёнларига рағбатлантирувчи таъсир кўрсатадиган остеопластик материалларни ишлаб чиқиш зарурати билан белгиланади. Тажрибада ҳайвонларнинг икки гуруҳи иштирок этди: тажриба гуруҳида нуқсон BG-1D билан тўлдирилди, назорат гуруҳида эса нуқсон пластик материалсиз қолдирилди. Кузатув динамикада 1, 2 ва 3 ойдан сўнг, кейинчалик суяк тўқимасини макро- ва микроскопик*

текиширувдан ўтказиш орқали олиб борилди. Гистологик препаратлар гематоксилин ва эозин билан бўялиб, LEITZ BIOMED ёруғлик микроскопида ўрганилди. Аниқланишича, тажриба гуруҳида 1 ойдан сўнг композит материалнинг суяк тўқимаси билан қисман бириктириш белгилари ва нуқсон ҳудуди атрофида говаксимон суяк тўқимаси мавжудлиги кузатилади. Олинган маълумотлар BG-1D қўлланилиши суяк тўқимасининг мустақил регенерациясига нисбатан репаратив остеогенезнинг жадалроқ ва эртароқ кечишига ёрдам беришини кўрсатади.

**Калит сўзлар:** биофаол шиша, BG-1D, суяк регенерацияси, остеогенез, суяк нуқсони, остеопластик материал, биомослашувчанлик, морфологик тадқиқот, қўёнларда ўтказилган эксперимент, юз-жағ жарроҳлиги

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PROCESS OF REGENERATION OF BONE TISSUE DEFECT IN RABBITES USING BG-1D IN EXPERIMENT

N.R. Nigmatova <https://orcid.org/2331-0009-5443-6651>

A.N. Akbarov <https://orcid.org/0098-0921-2111-0990>

Tashkent State Medical University, 100109 Tashkent, Uzbekistan, 2 Farobiy Street,  
Tel: +998781507825 E-mail: [info@tdmu.uz](mailto:info@tdmu.uz)

### ✓ Resume

*The article presents the results of an experimental morphological study on the regeneration of artificially created bone tissue defects in rabbits using the biologically active osteosubstituting material BG-1D based on biologically active glass. The relevance of the work is determined by the need to develop osteoplastic materials possessing high biocompatibility, the ability to fully fill bone defects, ease of administration, and stimulating effects on osteogenesis processes. Two groups of animals were used in the experiment: in the experimental group, the defect was filled with BG-1D, while in the control group, the defect was left without plastic material. Observations were conducted dynamically after 1, 2, and 3 months, followed by macro- and microscopic examination of the bone tissue. Histological specimens were stained with hematoxylin and eosin and examined under a LEITZ BIOMED light microscope. It was established that in the experimental group, after 1 month, signs of partial fusion of the composite material with bone beams and the presence of spongy bone tissue around the defect zone were noted. The obtained data indicate that the use of BG-1D contributes to a more intensive and early course of reparative osteogenesis compared to independent bone tissue regeneration.*

**Keywords:** biologically active glass, BG-1D, bone regeneration, osteogenesis, bone defect, osteoplastic material, biocompatibility, morphological study, rabbit experiment, maxillofacial surgery

### Актуальность

Изобретение биологически активного композита относится к стоматологии, а именно к медицинскому материаловедению и может быть использовано для заполнения и восстановления костных дефектов в стоматологической практике, челюстно-лицевой хирургии, хирургической стоматологии [1]. Использование материалов в медицинских целях для замены и лечения больных или поврежденных частей тела является инновационным решением и эту область современного материаловедения именуют биокерамикой, она охватывает материалы для эндопротезов в травматологии и ортопедии, пломбировочные материалы в стоматологии, имплантаты в челюстно-лицевой хирургии, медико-косметические средства [5]. Однако современные знания о строении костных тканей и остеогенезе предъявляют дополнительные требования, которыми большинство биоконпозиционных материалов (БКМ) на основе гидроксипатита (ГА) и трехкальциевого фосфата ( $\beta$ -ТКФ) не обладают [6].

Прежде всего, такие материалы должны удовлетворять определенным требованиям по пористости, т.е. иметь открытую пористость на уровне 50-70% с размером пор 100-500 мкм для прорастания в материал костных клеток и сосудов. Далее они должны быть высоко проницаемыми для межтканевых жидкостей организма, т.е. иметь открытые микропоры менее 100 мкм для обеспечения образования в имплантате [3].

Биологически активное стекло представляет собой известный биологически активный и биосовместимый материал. Виды биологически активного стекла десятилетиями изучали в качестве заполняющих кости материалов, которые могут связываться с костью, даже химически [7]. Основное преимущество использования биологически активного стекла в качестве заменителя костного трансплантата состоит в том, что можно избежать взятия костных трансплантатов из вторичного участка. В пределах некоторого диапазона составов биологически активное стекло стимулирует рост кости и демонстрирует свойства ингибирования роста бактерий [4].

**Цель исследования:** явилась морфологическая оценка отечественного биоактивного стекла BG1D для восстановления дефекта челюстных костей у экспериментальных кроликов

### **Материал и методы**

Для проведения экспериментальной части исследования нами были использованы 18 кроликов-самцов породы шиншилла. Все особи были рандомным методом разделены на 3 группы в соответствии со сроками наблюдения. Всем экспериментальным животным была проведена операция по созданию искусственного дефекта к бедренной кости с последующим замещением его отечественным биоактивным стеклом BG1D. С целью изучения регенерации кости при замещении искусственного дефекта отечественным биоактивным стеклом BG1D антибиотиком нами было проведено морфологическое исследование бедренной кости экспериментальных животных.

### **Результат и обсуждения**

В связи с этим данное изобретение ставит целью разработку состава и способа приготовления биологически активного композита на основе биологически активного стекла, обладающего способностью к полному заполнению дефекта. Для определения качества и биосовместимости разработанного нами материала был воспроизведён эксперимент на кроликах.

В ходе экспериментального исследования была проведена сравнительная морфологическая оценка процессов восстановления костного дефекта у животных опытной и контрольной групп. В опытной группе в область искусственно созданного дефекта вводили биологически активный композит пастообразной формы на основе биологически активного стекла. В контрольной группе дефект создавали аналогичным способом, однако пластический материал не применяли, что позволило оценить естественное течение репаративного процесса. Животных наблюдали в течение 1, 2 и 3 месяцев, после чего проводили макроскопическое и микроскопическое исследование костной ткани в зоне дефекта.

Через 1 месяц после введения BG-1D в опытной группе в центральной части костного дефекта определялся композитный биоматериал, частично срастающийся с костной балкой. Вокруг зоны имплантации выявлялась губчатая костная ткань, что указывает на начало активной перестройки дефекта и формирование условий для остеоинтеграции материала. Данная морфологическая картина свидетельствует о биосовместимости материала, отсутствии выраженной тканевой реакции отторжения и способности композита поддерживать ранние этапы репаративного остеогенеза. Второй контрольной группе, трём животным в трубчатой кости создали искусственный дефект и без применения никаких пластических материалов зашили поверхность раны. Животные наблюдались в течении 1-го, 2-х и 3-х месяцев в динамике и производился забой обеих групп кроликов, с последующим морфологическим исследованием костной ткани в участке дефекта, макроскопически и микроскопически.

Для гистологического исследования кусочки костной ткани вырезали размером 1.0 x 1.0 см. и помещали в 4% нейтральный раствор формалина, затем проводили декальцинацию в 15% азотной кислоте, после чего, фиксировали в спиртах. После определенной фиксации из данных материалов готовили парафиновые блоки. Готовые срезы окрашивали гематоксилином и эозином, смотрели под бинокулярным световым микроскопом LEITZ BIOMED.

При морфологическом исследовании экспериментальной опытной группы с применением биологически активного композита пастообразной формы в участке дефекта в первом месяце, под малым увеличением объектива в центральном участке композитный биоматериал частично срастающийся с костной балочкой, вокруг губчатая костная ткань. После двух месяцев интенсивность сращения биоматериала с костной тканью был более высоким, чем в предыдущем случае и вокруг компактной костной ткани отмечалось созревание остеогенной волокнистой ткани.

Через три месяца выявили нарастание интенсивности уплотнения материала, сливающийся с неизменной костной тканью, примитивные костные балки среди элементов желтого костного мозга.

Морфологическая картина контрольной группы, после воспроизведения экспериментального дефекта без применения пластического материала, через один месяц характеризовалось слабым остеогенезом, наличием рыхлой волокнистой ткани в участке дефекта, неполным заполнением полости и разрежением, резорбцией костной ткани (рис 4). Через два месяца с момента создания дефекта в костной ткани вокруг компактной пластинки отмечалось разрастание незрелой клеточно-волокнистой остеогенной ткани с очагами гомогенизации, что свидетельствует о более замедленном процессе регенерации (рис 5). В последнем третьем случае эксперимента через три месяца мы наблюдали незначительное нарастание рыхлой, остеогенной волокнистой ткани и неравномерную интенсивность замещения участка костного дефекта.

Наиболее выраженные различия между опытной и контрольной группами были выявлены через 3 месяца. В опытной группе отмечалось нарастание интенсивности уплотнения материала, его слияние с неизменённой костной тканью, а также формирование примитивных костных балок среди элементов жёлтого костного мозга. Эти признаки указывают на активную костную перестройку, постепенную интеграцию композита в зону дефекта и формирование костных структур, приближающихся к нормальной морфологической организации.

В контрольной группе через 3 месяца наблюдалось лишь незначительное нарастание рыхлой остеогенной волокнистой ткани и неравномерное замещение участка костного дефекта. Это означает, что без применения пластического материала регенерация протекала медленнее, была менее организованной и не обеспечивала полноценного восстановления дефекта в наблюдаемые сроки.

### Выводы

Таким образом, сравнительный анализ морфологических исследований костной ткани экспериментальных животных опытной и контрольной групп показал, что процесс регенерации участка дефекта с применением биологически активного композита на основе биологически активного стекла, протекает наиболее интенсивно и в более короткие сроки от одного до трёх месяцев, тогда как в контрольной группе интенсивность замещения костного дефекта без применения пластического материала с самостоятельным процессом регенерации протекает наиболее слабо и занимает от трёх до шести месяцев. При макроскопическом осмотре в опытной группе дефект замещается костной тканью в течении трёх месяцев. Вышеуказанные показатели, возможно, связаны с высоким качеством, эффективной регенераторной способностью пластического материала и биосовместимостью.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Tulyaganov DU, Agathopoulos S, Dimitriadis K, Fernandes HR, Gabrieli R, Baino F. The story, properties and applications of bioactive glass “1d”: from concept to early clinical trials. *Inorganics*. 2024;12(8):224. doi:10.3390/inorganics12080224.
2. Tulyaganov DU, Akbarov A, Ziyadullaeva N, Khabilov B, Baino F. Injectable bioactive glass-based pastes for potential use in bone tissue repair. *Biomedical Glasses*. 2020;6(1):23-33. doi:10.1515/bglass-2020-0003.
3. Акбаров АН, Зиядуллаева НС, Хабилов БН. Использование костнопластических материалов для восстановления полостных дефектов челюстно-лицевых костей. *Stomatologiya*. 2019;(2):67-72.
4. Акбаров А, Хабилов Б, Умарова Б. Хроническая токсичность синтетического остеопластического материала «Oss. Uz». *Scientific Collection “InterConf+”*. 2023;(32):489-498.
5. Зиядуллаева НС, Акбаров АН, Тулаганов ДУ. Новые возможности в регенеративной стоматологии с применением скаффолдов (обзор литературы). *Re-health Journal*. 2021;1(9):160-167.
6. Avzal A, Bekzod K, Nigora Z, Nigman K, Dilshat T. Morphological characteristics of the process of regeneration of rabbit bone tissue defect using paste-like composite in the experiment. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020;12(2):725-728. doi:10.31838/ijpr/2020.12.02.0104.

Поступила 20.04.2026