



UO'K: 544.77:616.61

OSH TUZINING TURLI KONSENTRATSIYALI ERITMALARIDA KRISTALLANISH TUZILISHI VA ULARNING BUYRAK TOSHI SHAKLLANISHIDAGI AHAMIYATI**CRYSTALLIZATION STRUCTURE IN SOLUTIONS OF TABLE SALT WITH VARIOUS CONCENTRATIONS AND THEIR SIGNIFICANCE IN KIDNEY STONE FORMATION****КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ В РАСТВОРАХ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ КАМНЕЙ В ПОЧКАХ****Ergashev Erkinjon Abdusattor o'g'li**

Farg'ona davlat universiteti, fizika kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya

Ushbu tadqiqot natriy xlorid (NaCl) eritmalarining turli konsentratsiyalarda (0,1%, 0,9%, 1,7%) boshqariladigan laboratoriya sharoitida (25°C, 32% nisbiy namlik) kristallanishi tahlil qilinadi. Kristallanish xususiyatlari buyrak tosh kasalligining dastlabki diagnostikasida qo'llash imkoniyatlarini o'rganish maqsadida tizimli ravishda tahlil qilindi. NaCl kristallarining bug'lanish jarayonida hosil bo'lishi davomida ularning morfologiyasi tahlil qilinib, muayyan kristallanma xususiyatlari va buyrak toshlarining shakllanish ehtimoli o'rtasidagi bog'liqlik aniqlashga qaratilgan. Tadqiqotda kristallanishning boshlanishi, kristallarning o'sish kinetikasi va yakuniy kristall tuzilmalari o'rganildi. Har xil konsentratsiyadagi eritmalarini tahlil qilish turli kristall strukturalarini aniqlash imkonini berdi. Buyrak toshlarining tarkibini va ularning shakllanish mexanizmlarini tushunish kasallik xavfini baholash va davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Abstarct

This study investigates that this crystallization of the Sodium Chloride (NaCl) soluble concentrations in solutions at variable concentrations (0.1%, 0.9%, 1.7%) even now. Controlled laboratory conditions (25°C, 32% relative humidity). These crystallization properties were systematically Being analyzed for research its potential at this early diagnosis nephrolithiaznephrolithiaz (kidney stone disease). This morphology of NaCl crystals has been found during this evaporation process, which is aimed at searching for clear crystallization properties in an interrelated range and this elasticity for kidney stone formation. The key aspects of this reading song are the crystallization of this initiative, this crystal growth of kinetics, and the resulting crystal morphologies. Other concentrations at this analysis's solutions charged these are the different crystalline structures of the identity. Analyses obtained from understanding kidney stone composition and their formation mechanisms retention important assessment for importance disease risk and information therapeutic strategies.

Аннотация

В данном исследовании изучаются закономерности кристаллизации растворов хлорида натрия (NaCl) с различными концентрациями (0,1%, 0,9%, 1,7%) в контролируемых лабораторных условиях (25°C, относительная влажность 32%). Поведение кристаллизации было систематически проанализировано с целью исследования его потенциального применения для ранней диагностики нефролитиаза (мочекаменной болезни). Исследование морфологии кристаллов NaCl, образующихся в процессе испарения, направлено на выявление корреляции между определенными характеристиками кристаллизации и вероятностью образования камней в почках. Основными аспектами исследования являются иницирование кристаллизации, кинетика роста кристаллов и конечные кристаллические структуры. Анализ растворов различной концентрации позволил выявить различные кристаллические структуры.

Kalit so'zlar: Kristallanish, NaCl, eritmalar, Nefrolitiaz, Diagnostika**Key words:** Crystallization, NaCl, solutions, Nephrolithiasis, Diagnostics**Ключевые слова:** Кристаллизация, Раствор, NaCl, Нефролитиаз, Диагностика**KIRISH**

Buyrak toshlari kasalligi, tibbiyotda nefrolitiaz deb ataladi, bu keng tarqalgan va ko'pincha og'riqli holat bo'lib, buyraklarda toshlarining hosil bo'lishi bilan tavsiflanadi. Bu toshlar asosan kaltsiy oksalat, kaltsiy fosfat va siydik kislotasi kabi kristall moddalardan iborat bo'ladi. Buyrak toshlarining patogenezi, asosan, peshob tizimida bu minerallarning yuqori to'yinganligi bilan bog'liq bo'lib, bu yadrolanish, kristallarning o'sishi va keyingi agregatsiyasini ifodalaydi[1]. Toshlar o'sgan

BIOLOGIYA

sari ular peshob yo'llarida kuchli og'riq, to'siqlarga olib kelishi va davolanmasa, qayta-qayta infeksiyalar, gidronefroz yoki hatto buyrak yetishmovchiligiga olib kelishi mumkin. Tosh hosil bo'lishi uchun qulay sharoitlarni erta aniqlashning ahamiyati juda katta, chunki bu kasallikning boshlanishini oldini olish va sog'lik bilan bog'liq asoratlarni kamaytirishga yordam beradi. An'anaviy diagnostika usullari, jumladan, ultratovush va kompyuter tomografiyasi (KT) kabi tasvirlash texnologiyalari hamda peshob tahlillari buyrak toshlarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega, lekin ko'pincha toshlar simptomlarni keltirib chiqaradigan darajaga yetganda aniqlanadi. Shuning uchun tosh hosil bo'lish xavfini erta aniqlaydigan diagnostik vositalarni rivojlantirish zarurati mavjud bo'lib, bu kasallikning oldini olish bo'yicha davolash strategiyalarini osonlashtiradi[1,2]. So'nggi yillarda biotibbiyot tadqiqotlaridagi yutuqlar biologik suyuqliklarda kristallanish naqshlarining buyrak toshlari hosil bo'lishini oldindan aytishdagi imkoniyatini ko'rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, peshob va tupurik kabi suyuqliklarda kuzatilgan aniq kristallanish xususiyatlari insonning tosh hosil qilish moyilligini ko'rsatuvchi belgilar bo'lib xizmat qiladi. Bu kristallanish naqshlari tanadagi tosh hosil bo'lishiga yordam beruvchi fizik-kimyoviy sharoitlarni aks ettiradi, jumladan, yuqori to'yinganlik, ion kuchi va kristallanishning ingibitor(kristallanish jarayonini sekinlashtiradi)lari yoki promotor (kristallarning tez va oson shakllanishi)lari kabi omillarni o'z ichiga oladi.

Ushbu tadqiqot natriy xlorid (NaCl) kristallanish naqshlarini o'rganishga qaratilgan bo'lib, bu moddalar tanadagi suyuqliklarning muhim ionli tarkibiy qismi hisoblanadi va buyrak toshlarini tadqiq qilish uchun model tizim sifatida tanlanadi[2]. NaCl nisbatan sodda ionli tuzilishga ega bo'lgani va natriy hamda xlorid ionlarining tanadagi suyuqlik muvozanatini tartibga solishdagi ahamiyati tufayli kristallanishni o'rganishda namunaviy vosita sifatida xizmat qiladi. Turli konsentratsiyadagi (0,1%, 0,9% va 1,7%) NaCl eritmalarini nazorat qilinadigan muhit sharoitida (25°C va 32% nisbiy namlikda) o'rganish orqali ushbu tadqiqot buyrak toshlarining hosil bo'lishiga moyillik bilan bog'liq bo'lgan o'ziga xos kristallanish naqshlarini aniqlashni maqsad qiladi.

Mazkur tadqiqotning natijalari inson tupurigidagi kristallanish naqshlarini kuzatishga asoslanadi, bu esa qulay va tezkor olinadigan biologik suyuqlikdir. Tupurikning ion tarkibi peshobga o'xshash bo'lib, u peshob tizimida yuz beradigan kristallanish xususiyatlarini aks ettirishi ma'lum. Nazorat qilinadigan sharoitlarda NaCl ning tupurikda qanday kristallanayotganini tahlil qilish orqali ushbu tadqiqot laboratoriya topilmalari va klinik qo'llanma o'rtasidagi bo'shliqni to'ldirishni maqsad qilmoqda[2,3,4]. Tadqiqotning asosiy maqsadi tosh hosil bo'lishi mumkin bo'lgan holatlarni oldindan aytish uchun ishlatiladigan kristallanish holatlarini aniqlashdir, bu esa buyrak toshlari kasalligining erta bosqichlarida noinvaziv diagnostika usulini taklif qiladi[3]. Ushbu yondashuv kelajakda oddiy, tupurik asosidagi testlarni ishlab chiqishga yordam beradi, bu orqali tibbiyot xodimlari xavf yuqori bo'lgan shaxslarni aniqlab, toshlar klinik jihatdan ahamiyatli hajmga yetishidan oldin profilaktik chora-tadbirlarni amalga oshirishlari mumkin bo'ladi.

TADQIQOT USULI

Ushbu tadqiqotda natriy xlorid (NaCl)ning 0,1%, 0,9% va 1,7% konsentratsiyadagi eritmalari kristallanish xususiyatlarini fiziologik muhitga o'xshash sharoitlarda o'rganish maqsadida tayyorlandi. Bu konsentratsiyalar gipotonik, izotonik va gipertonik sharoitlarni aks ettiradi va inson biologik suyuqliklarida, jumladan, so'lakda uchrashi mumkin bo'lgan ion tarkibidagi o'zgarishlarga mos keladi[1,4]. So'lakning modellashtirish muhiti sifatida qo'llanilishi ion tarkibi jihatidan boshqa biologik suyuqliklarga o'xshashligi va bemalol olinishi sababli kristallanish jarayonlarini, xususan, buyrak toshlari hosil bo'lishini o'rganishda samarali model hisoblanadi[4]. Namunalar nazorat ostida bug'lantirilib, 25°C harorat va 32% nisbiy namlikda saqlab turildi. Ushbu sharoitlar kundalik hayotdagi muhit omillarini takrorlash uchun maxsus tanlandi, bu esa kristallanish jarayoniga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan omillarni takrorlash imkonini beradi.

Bug'lanish jarayoni namunalarining to'liq qurib qolishiga qadar davom ettirildi, ya'ni barcha suv bug'lanib, faqat kristallangan NaCl cho'kindilari qoldi. Shisha slaydlarda hosil bo'lgan kristallanish naqshlari yuqori aniqlikdagi optik mikroskop va raqamli kamera yordamida kuzatildi va qayd etildi[2,5,6]. Ushbu uskunalar kristallangan tuzilmalarning turli kattaliklardagi batafsil tasvirlarini olishga imkon berdi, bu esa kristallarning morfologiyasi va fazoviy taqsimotini to'liq tahlil qilish imkoniyatini yaratdi. Olingan tasvirlar ilg'or tasvirlarni qayta ishlash texnikalari yordamida tahlil qilindi, bunda kristallarning morfologiyasi, jumladan, ularning hajmi, shakli va taqsimlanish zichligini o'lchashga alohida e'tibor qaratildi[7]. Tahlil davomida har bir NaCl konsentratsiyasi uchun xos bo'lgan kristallanish naqshlari aniqlanib, so'lakdan olingan namunalarda kuzatilgan

strukturaviy xususiyatlar taqqoslandi. Xususan, murakkab kristall tarmoqlarining hosil bo'lishi, kristallarning agregatsiya tendensiyalari va buyrak toshlari hosil bo'lishiga yordam beradigan sharoitlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin bo'lgan o'ziga xos belgilar aniqlanishiga katta e'tibor qaratildi[8].

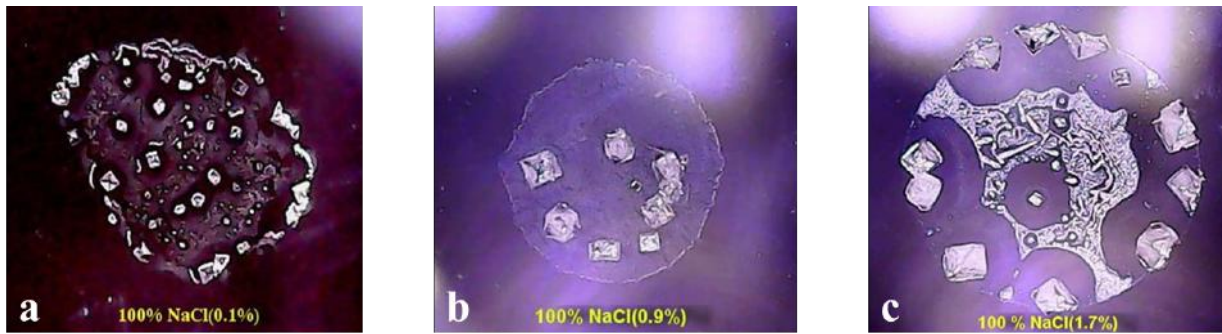
NATIJALAR

Har bir NaCl konsentratsiyasi uchun kuzatilgan kristallanish naqshlari o'ziga xos morfologik xususiyatlar va fazoviy taqsimotlarni namoyon qildi, bu esa asosiy fizik-kimyoviy jarayonlarni aks ettiradi.

0,1% NaCl eritmasi: Ushbu past konsentratsiyada kristallanish jarayoni kichik va bir xil taqsimlangan kristallarning hosil bo'lishiga olib keldi. Ushbu kristallar asosan kub shaklida bo'lib, NaCl kristallografiyasiga xosdir, ammo ularning hajmi ancha kichik bo'lib, diametri bir necha mikrometрни tashkil etdi. Past ion kuchi va kamaytirilgan ortiqcha to'yinganlik darajalari tufayli nukleatsiya nuqtalari cheklangan bo'lib, namunalar yuzasi bo'ylab siyrak kristallanish yuz berdi. Bu siyraklik va muntazamlik shuni ko'rsatadiki, past ionli sharoitlarda kristall o'sishi nazorat qilinadi va sezilarli agregatsiya yoki murakkab naqshlar paydo bo'lmaydi. Ushbu konsentratsiyada keng ko'lamlı kristall hosil bo'lmasligi biologik sharoitlarda, masalan, buyrak toshlari shakllanishi kabi patologik kristallanish jarayonlarining ehtimoli pastligini ko'rsatadi.

0,9% NaCl eritmasi: NaCl konsentratsiyasi 0,9% ga oshirilganda, bu inson plazmasi va hujayra tashqarisidagi suyuqliklarda kuzatiladigan izotonik sharoitlarga mos keladi, kristallanish xatti-harakatlarida sezilarli o'zgarishlar kuzatildi. Hosil bo'lgan kristallar 0,1% eritmadagi kristallarga qaraganda kattaroq va aniqroq bo'lib, bu nukleatsiya va kristall o'sish tezliklarining oshganini ko'rsatadi. O'rtacha ion kuchi va ortiqcha to'yinganlik darajasi yuqori nukleatsiya tezligini oshirib, ko'proq kristallarning shakllanishiga va birlik maydondagi kristall zichligining sezilarli darajada oshishiga olib keldi, bu esa buyrak toshlarining dastlabki shakllanish bosqichlari kabi patologik mineralizatsiyaning boshlanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkini ko'rsatdi.

1,7% NaCl eritmasi: 1,7% NaClning eng yuqori konsentratsiyasi ancha murakkab va o'ziga xos kristallanish naqshini ko'rsatdi. Kuzatilgan kristallar juda kattalashib, hajmi o'nlab mikrometrgacha yetdi va murakkab, bir-biriga bog'langan tuzilmalarni hosil qildi. Bu naqshlar dendrit va tarmoqli shakllanishlarni o'z ichiga olib, kristallar zich, agregatsiyalangan tuzilmalarni hosil qildi. Ushbu konsentratsiyada ion kuchi va yuqori ortiqcha to'yinganlik darajalari nukleatsiya jarayonlarini kuchaytirib, yirikroq va yanada murakkab kristall tuzilmalarning o'sishiga imkon berdi. Ushbu tarmoqli shakllanishlarning mavjudligi agregatsiya tendensiyasini ko'rsatadi, bu esa buyrak toshlari hosil bo'lishidagi patologik kristallanish jarayonlarining muhim omillari hisoblanadi. Ushbu konsentratsiyada kuzatilgan yuqori kristall zichligi va murakkabligi kattaroq buyrak toshlari rivojlanishiga olib kelishi mumkin bo'lgan sharoitlarni aks ettirib, buyraklarda patologik kristallanishning oldini olish uchun ion konsentratsiyalarini nazorat qilishning muhimligini ta'kidlaydi.



1-rasm. 0,1% NaCl eritmasining kristallari, 0,9% NaCl eritmasining kristallari, 1,7% NaCl eritmasining kristallari.

Natijalar NaCl konsentratsiyasi va kristallanish xatti-harakatlari o'rtasida aniq bog'liqlik mavjudligini ko'rsatadi, bunda yuqori konsentratsiyalar yanada kuchliroq kristall o'sishi va murakkab naqshlarning shakllanishiga olib keladi. Ushbu topilmalar shuni tasdiqlaydiki, biologik suyuqliklarda ion kuchi va ortiqcha to'yinganlikning oshishi kristallarning shakllanishi va agregatsiyalanishiga, ya'ni buyrak toshlarining rivojlanishiga olib keladi[9]. Ushbu kristallanish naqshlarini tushunish buyrak toshlari shakllanishi uchun qulay bo'lgan sharoitlarni erta aniqlashda muhim ma'lumotlar beradi va so'lak kabi biologik suyuqliklarda kristallanish tahlilining tosh hosil bo'lish xavfini baholash uchun diagnostik vosita sifatida qo'llaniladi.

MUHOKAMA

Kuzatilgan kristallanish naqshlari NaCl konsentratsiyasining bug'lanish jarayonida hosil bo'lgan kristallarning hajmi, shakli va fazoviy taqsimlanishini belgilashdagi muhim rolini aniq namoyish etadi[10,11]. NaCl konsentratsiyasi oshgani sari kristallanish naqshlari yanada kuchliroq bo'lib, kristallar murakkabroq, kattaroq va bir-biriga bog'langan tuzilmalarni namoyon etadi. Ushbu natijalar ion kuchi va ortiqcha to'yinganlikning kristallarning nukleatsiyasi va o'sishiga ta'sirini ko'rsatadi, bu buyrak toshlari kasalligining patogeneza muhim omillar hisoblanadi. 0,1% NaCl eritmasida past konsentratsiya siyrak va kichik kristallar hosil bo'lishiga olib keldi, bu esa nukleatsiya nuqtalarining va kristall o'sishining cheklanganligini ko'rsatadi[12]. Ushbu holat kristallarning agregatsiyasi ehtimoli pastligini ko'rsatadi, bu esa past ionli sharoitlarda buyrak toshlari shakllanish xavfi pastligini anglatadi. Aksincha, 0,9% NaCl eritmasi, izotonik sharoitlarni ifodalaydi, kattaroq va aniqroq kristallarni hosil qildi, bu esa yuqori nukleatsiya tezligi va kristall o'sishini ko'rsatdi. Ushbu topilmalar fiziologik ion kuchlari sharoitida ham kristallarning hosil bo'lish ehtimoli borligini, agar organizmdagi tabiiy ingibitorlar tomonidan tartibga solinmasa, buyrak toshlarining dastlabki rivojlanish bosqichlarini boshlashi mumkinligini anglatadi[12]. Eng sezilarli kristallanish xatti-harakati 1,7% NaCl eritmasida kuzatildi, bu erda yuqori ion kuchi va ortiqcha to'yinganlik darajalari katta, murakkab va bir-biriga bog'langan kristall tuzilmalarning hosil bo'lishiga olib keldi. Ushbu konsentratsiyada kuzatilgan tarmoqli naqsh va agregatsiyalash tendensiyalari tosh hosil bo'lish ehtimolining yuqori ekanligini ko'rsatadi. Ushbu natijalar biologik suyuqliklarda, masalan, tanadagi suvsizlanish, ko'p miqdorda tuz qabul qilish yoki metabolik buzilishlar natijasida yuqori ion kuchiga ega sharoitlar ortiqcha to'yingan muhit yaratishi mumkinligini, bu esa kristallarning nukleatsiyasi, o'sishi va agregatsiyalanishi haqidagi tushunchalar bilan mos keladi. Ushbu natijalar biologik suyuqliklarda ion balansini saqlash va ortiqcha to'yinganlik darajalarini nazorat qilishning patologik kristallanishni oldini olishdagi ahamiyatini ifodalaydi[10,14]. NaCl konsentratsiyalari bo'yicha kristallanish xatti-harakatlaridagi farqlar ion kuchining kristallarning shakllanishiga qanday ta'sir ko'rsatishini tushunishga imkoniyat yaratib beradi. Ushbu bilimlar kristallanish naqshlaridan buyrak toshlari xavfini baholash uchun biomarker sifatida foydalanadigan diagnostik strategiyalarni ishlab chiqishda qo'llaniladi. Boshqariladigan laboratoriya sharoitida biologik suyuqliklarda, masalan, so'lakda kristallanish xatti-harakatini tahlil qilish orqali buyrak toshlari shakllanishidan oldin kristallar agregatsiyasi va o'sishining dastlabki belgilarini aniqlash mumkin bo'ladi[5,9,12]. Ushbu yondashuv invaziv bo'lmagan, erta aniqlash usulini joriy etishga yo'l ochishi va buyrak toshlari xavfi yuqori bo'lgan shaxslarni klinik simptomlar yuzaga kelmasidan oldin

aniqlash imkonini beradi[15]. Bundan tashqari, bu diagnostika texnikasi tosh shakllanish xavfini kamaytirishga qaratilgan terapevtik aralashuvlarning samaradorligini kuzatish uchun ham qo'llaniladi.

XULOSA

Natriy xlorid (NaCl) eritmalarining kristallanish naqshlari konsentratsiyaga juda bog'liq ekanligi va bu naqshlar buyrak toshlari shakllanishi uchun qulay bo'lgan sharoitlarni ko'rsatuvchi qimmatli ma'lumot bo'lib xizmat qilishi mumkinligini aniq dalillar bilan tasdiqladi. Turli NaCl konsentratsiyalarida kristallarning hajmi, shakli va taqsimotidagi farqlar ion kuchi va ortiqcha to'yinganlikning kristallarning nukleatsiyasi va o'sishidagi asosiy rolini ko'rsatdi. NaCl konsentratsiyasi oshgani sari yirikroq, murakkab va o'zaro bog'langan kristallar ko'proq shakllanishi kuzatildi, bu esa buyrak toshlarining rivojlanishida muhim omil hisoblandi.

Natijalar kristallanish naqshlarini buyrak toshi xavfini baholash uchun diagnostik vosita sifatida qo'llash imkoniyatini ta'kidladi. Biologik suyuqliklarda, masalan, so'lakda kristallanish xatti-harakatini boshqariladigan sharoitlarda tahlil qilish orqali patologik kristallanishning dastlabki belgilarini aniqlash mumkin bo'ldi. Ushbu yondashuv klinik jihatdan sezilarli toshlar shakllanishidan oldin ham buyrak toshlari rivojlanish xavfi yuqori bo'lgan shaxslarni aniqlash imkonini berdi. Bunday erta aniqlash tosh shakllanishi ehtimolini kamaytirish uchun o'z vaqtida va maqsadli profilaktika choralarini, jumladan, parhezni o'zgartirish, to'g'ri suv ichish strategiyalarini va tosh shakllantiruvchi ionlarning ortiqcha to'yinganligini kamaytirishga qaratilgan jarayonlarni amalga oshirish uchun juda muhimdir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Денисов, А. Б., Барер, Г. М., Стурова, Т. М., & Маев, И. В. (2003). Кристаллические агрегаты ротовой жидкости у больных с патологией желудочно-кишечного тракта. *Российский стоматологический журнал*, (2), 27-29.
2. Шабалин, В. В. (2018). Биофизические механизмы формирования твердофазных структур биологических жидкостей человека. *Диссер. Доктора биологических наук. Санкт-Петербург*.
3. Ergashev, E. A. O. G. L. (2022). TUZ (0, 9% KONSENTRATSIYALIK), OQSIL VA MODEL SUYUQLIKLARNING SUVSIZLANISH KINETIKASI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(11), 94-99.
4. Рапис, Е. Г., & Гасанова, Г. Ю. (1991). Автоволновой процесс в динамике фазового перехода в пленке белка. *Журнал технической физики*, 61(4), 62.
5. Гольбрайх, Е., Рапис, Е. Г., & Моисеев, С. С. (2003). О формировании узора трещины в свободно высыхающей пленке водного раствора белка. *Журнал технической физики*, 73(10), 116-121.
6. Шихлярова, А. И., Шейко, Е. А., Куркина, Т. А., Розенко, Л. Я., & Крохмаль, Ю. Н. (2016). Морфологические маркеры патологических процессов сыворотки крови больных раком полости рта. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, (9-3), 409-413.
7. Барер, Г. М., Денисов, А. Б., & Стурова, Т. М. (2003). Вариабельность кристаллических агрегатов ротовой жидкости в норме. *Российский стоматологический журнал*, (1), 33-35.
8. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.
9. Abdusattor-ugli, E. E. (2023, November). NaCl (0, 9% konsentratsiyali) va Oqsil (5% konsentratsiyalik) suyuqligining suvsizlanish jarayoni. In *Fergana state university conference* (pp. 51-51).
10. Шихлярова, А. И., Шейко, Е. А., Атмачиди, Д. П., & Куркина, Т. А. (2015). Мониторинг морфоструктуры цереброспинальной жидкости при проведении адьювантной химиолучевой терапии в сочетании с центральным воздействием магнитного поля у больных со злокачественными глиальными опухолями головного мозга. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, (5-2), 238-241.
11. Kosmidis-Papadimitriou, A., Qi, S., Squillace, O., Rosik, N., Bale, M., Fryer, P. J., & Zhang, Z. J. (2021). Characteristics of respiratory microdroplet nuclei on common substrates. *Interface Focus*, 12(1), 20210044.
12. Шихлярова, А. И., Шейко, Е. А., Комарова, Е. Ф., Протасова, Т. П., Куркина, Т. А., Розенко, Л. Я., ... & Бартьева, Т. А. (2016). Особенности кристаллизации слюны у больных с местно-распространенным раком слизистой полости рта как критерий эффективности противоопухолевой терапии, модифицированной ультразвуком. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, (5-4), 584-588.
13. Антропова, И. П., & Габинский, Я. Л. (1997). Кристаллизация биожидкости в закрытой ячейке на примере слюны. *Клиническая лабораторная диагностика*, 8, 36-8.
14. Бузоверя, М. Э., Сельченков, В. Л., & Сельченкова, Н. И. (2001). Математический анализ структур твердой фазы биологических жидкостей. *Геронтология и гериатрия*, (1), 55-60.
15. Гурьянова, Н. О. (2003). Особенности кристаллизации слюны работающих при различных режимах труда. *Медицина в Кузбассе*, (S5), 21-21.