

Kasalliklarning geografik tarqalishi xaritalari (GIS texnologiyalari)
Maps of the geographical distribution of diseases (GIS technologies)
Карты географического распространения болезней (ГИС технологии)

Isroilov Ulug'bek Begali o'g'li

Toshkent davlat tibbiyot universiteti "Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika"
kafedrasida assistenti

Anvarova Mukarram

Toshkent davlat tibbiyot universiteti "2-son davolash" fakulteti 1-kurs 109-B guruh
talabasi

Annotatsiya: Maqolada zamonaviy sog'liqni saqlash tizimida geografik axborot tizimlari (GIS) texnologiyalarining ahamiyati keng yoritilgan. Ayniqsa, kasalliklarning hududiy tarqalishini aniqlash, ularni tahlil qilish va profilaktika choralarini samarali rejalashtirishda GIS texnologiyalarining o'rnini alohida ta'kidlangan. GIS orqali kasalliklarning fazoviy (lokatsion) xaritalari tuziladi, statistik ma'lumotlar vizualizatsiya qilinadi va xavfli zonalar aniqlanadi. Bu esa tibbiy xizmatlar va resurslarni to'g'ri yo'naltirishda tezkor qarorlar qabul qilishda katta imkoniyatlar yaratadi. Maqolada jahonda, xususan, COVID-19 pandemiyasi davrida GISdan foydalanish bo'yicha tajribalar hamda O'zbekiston sharoitida bu texnologiyaning qo'llanilish holatlari tahlil qilingan. GIS tibbiy tadqiqotlarda, tibbiy infratuzilmani rejalashtirishda muhim analitik vosita sifatida baholanadi. Maqolada GISning afzalliklari, muammolari va istiqbollari haqida ham fikr yuritilgan.

Kalit so'zlar: GIS, geografik xarita, epidemik nazorat, sog'liqni saqlash, vizualizatsiya, COVID-19, monitoring.

Аннотация: В статье широко освещается значение технологий географических информационных систем (ГИС) в современной системе здравоохранения. Особо подчеркнута роль ГИС-технологий в выявлении территориального распространения заболеваний, их анализе и эффективном планировании профилактических мер. С помощью ГИС создаются пространственные (локационные) карты заболеваний, визуализируются статистические данные и определяются зоны риска. Это создает большие возможности для принятия оперативных решений в правильном направлении медицинских услуг и ресурсов. В статье анализируется опыт использования ГИС в мире, в частности, во время пандемии COVID-19, а также случаи применения этой технологии в условиях Узбекистана. ГИС оценивается как важный аналитический инструмент в медицинских исследованиях и планировании медицинской инфраструктуры. В статье также рассматриваются преимущества, проблемы и перспективы ГИС.

Ключевые слова: ГИС, географическая карта, эпидемиологический контроль, здравоохранение, визуализация, COVID-19, мониторинг.

Abstract: The article extensively covers the importance of geographic information systems (GIS) technologies in the modern healthcare system. In particular, the role of GIS technologies in determining the territorial distribution of diseases, their analysis, and effective planning of preventive measures is emphasized. Through GIS, spatial (location) maps of diseases are created, statistical data are visualized, and risk zones are identified. This creates great opportunities for prompt decision-

making in the proper allocation of medical services and resources. The article analyzes the experience of using GIS in the world, in particular, during the COVID-19 pandemic, as well as the use of this technology in the context of Uzbekistan. GIS is considered an important analytical tool in medical research, planning of medical infrastructure. The article also discusses the advantages, challenges, and prospects of GIS.

Keywords: GIS, geographic map, epidemic control, healthcare, visualization, COVID-19, monitoring.

Kirish

Zamonaviy tibbiyot faqat kasalliklarni davolash bilan cheklanmaydi. U kasalliklarni oldindan aniqlash, ularning tarqalish mexanizmlarini chuqur o'rganish, xavf omillarini aniqlab, profilaktik choralarini ishlab chiqish va sog'lom turmush tarzini targ'ib qilish orqali jamoat salomatligini saqlashga xizmat qiluvchi tizimga aylanmoqda. Bunday yondashuv zamonaviy ilmiy-texnik taraqqiyot, ayniqsa, raqamli texnologiyalar yutuqlarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Shu nuqtai nazardan geografik axborot tizimlari (GIS) bugungi kunda sog'liqni saqlash tizimining muhim tarkibiy qismlaridan biriga aylangan.

GIS texnologiyalari – bu geolokatsion (fazoviy) ma'lumotlar asosida turli obyektlar, hodisalar va jarayonlarni aniqlash, joylashtirish, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beruvchi zamonaviy tizimdir. Dastlab GIS asosan yer resurslari, ekologiya, qurilish, qishloq xo'jaligi kabi sohalarda qo'llanilgan bo'lsa-da, bugungi kunda bu texnologiyalar tibbiyot va sog'liqni saqlash sohasida ham keng qo'llanila boshladi. Ayniqsa, kasalliklarning geografik tarqalishini tahlil qilish, ularning xavf omillarini aniqlash, epidemiyalar va pandemiyalar vaqtida tezkor chora-tadbirlar ko'rish, tibbiy resurslarni to'g'ri taqsimlash kabi jarayonlarda GIS texnologiyalari bebaho ahamiyatga ega bo'ldi.

So'nggi yillarda yuzaga kelgan global sog'liqni saqlash muammolari, xususan, COVID-19 pandemiyasi GIS texnologiyalarining ahamiyatini butun dunyoga namoyon etdi. Bu davrda dunyo mamlakatlarida kasallikning tarqalish dinamikasini kuzatish, xavfli zonalarini aniqlash, real vaqt rejimida interaktiv xaritalarni tuzish va tibbiy xizmat ko'rsatishni optimallashtirishda aynan GIS texnologiyalariga tayangan holda ish olib borildi. Bu texnologiyalar kasallik tarqalishini kuzatishdagi passiv yondashuvdan faol tahliliy yondashuvga o'tish imkonini berdi.

Bundan tashqari, GIS texnologiyalari yordamida tibbiy-infratuzilma, kasalxonalar, poliklinikalar, tez yordam xizmatlari va dori vositalaritaqsimoti singari resurslarni optimal joylashtirish va rejalashtirish mumkin. Hududiy jihatdan tibbiy yordamga ehtiyoji yuqori bo'lgan aholi qatlamlarini aniqlash, ijtimoiy-iqtisodiy omillar bilan bog'liq sog'liq muammolarini o'rganish, hatto atrof-muhitning salomatlikka ta'sirini aniqlashda ham GIS keng imkoniyatlar yaratmoqda.

O'zbekiston Respublikasida ham sog'liqni saqlash tizimida raqamli transformatsiya jarayonlari faol kechmoqda. Jumladan, GIS texnologiyalarini sog'liqni saqlashda joriy qilish, epidemiologic nazoratni kuchaytirish, sanitariya-nazorat tizimlarini yaxshilash va tezkor tahliliy monitoringni amalga oshirish bo'yicha muayyan ishlar olib borilmoqda. Mazkur maqola aynan shu jarayonlarni ilmiy jihatdan tahlil qilish, GIS texnologiyalarining afzalliklari, qo'llanilish sohasi, amaliy misollari va istiqbolli yo'nalishlarini yoritishga qaratilgan.

Asosiy tadqiqot.

Sog'liqni saqlash tizimining zamonaviy rivojlanish bosqichida geografik axborot tizimlari (GIS – Geographical Information Systems) texnologiyalari tibbiyot sohasida muhim rol o'ynaydi. Kasalliklarning hududiy tarqalishini aniqlash, ularning dinamikasini baholash va epidemiologik

nazoratni tashkil etishda GIS texnologiyalarining samarali vosita sifatida shakllanib borayotganini kuzatish mumkin. Ushbu texnologiyalar yordamida kasalliklar bo'yicha fazoviy ma'lumotlar to'planadi, ular ustida tahlil o'tkaziladi hamda xaritalar shaklida vizual ko'rinishga keltiriladi. Aynan mana shu imkoniyatlar tibbiy muassasalar, sanitariya-epidemiologik xizmatlar va davlat organlari uchun qaror qabul qilish jarayonini tezlashtiradi hamda aniq ma'lumotlarga asoslangan strategiyalarni ishlab chiqish imkonini beradi.

GIS texnologiyalarining asosiy afzalliklaridan biri – bu sog'liqni saqlash sohasidagi ma'lumotlarni geografik kontekstdan kelib chiqib tahlil qilish imkoniyatidir. Ya'ni, bemorlar yashaydigan hududlar, ekologik holat, iqlimiy sharoit, ijtimoiy-iqtisodiy omillar, transport infratuzilmasi va boshqa ko'plab parametrlar bilan bog'lab tahlil qilish orqali kasalliklarning kelib chiqish sabablari va xavf zonolari aniqlanadi. Shu asosda epidemiyalarning oldini olishga, sog'lomlashtirish tadbirlarini to'g'ri rejalashtirishga va mavjud resurslardan oqilona foydalanishga erishiladi.

Xususan, so'nggi yillarda kuzatilgan global miqyosdagi COVID-19 pandemiyasi GIS texnologiyalarining sog'liqni saqlashdagi beqiyos ahamiyatini ochib berdi. Dunyo miqyosida John Hopkins universiteti, WHO (Butunjahon sog'liqni saqlash tashkiloti), CDC (Kasalliklarni nazorat qilish va oldini olish markazi) tomonidan yaratilgan interaktiv xaritalar orqali har bir mamlakat, mintaqa, hattoki shahar miqyosida kasallanish, sog'ayish va o'lim holatlari onlayn kuzatilib borildi. Bu esa hukumatlarga karantin choralarini belgilashda, tibbiy resurslarni (shifoxonalar, reanimatsiya bo'limlari, tibbiy kislorod va boshqa vositalar) samarali taqsimlashda va aholini xabardor qilishda muhim vosita bo'lib xizmat qildi.

GIS texnologiyalari, shuningdek, yuqumli bo'lmagan surunkali kasalliklar (masalan, qandli diabet, yurak-qon tomir kasalliklari, o'pka kasalliklari)ning tarqalishini hududlar kesimida o'rganishda ham keng qo'llanilmoqda. Aholining ovqatlanish madaniyati, harakatsiz turmush tarzi, ekologik ifloslanish, atrof-muhit harorati va boshqa omillar bilan bog'lab kasalliklar tahlil qilinmoqda. Bu esa profilaktik choralarini aniq va maqsadli olib borish imkonini beradi.

GIS yordamida kasalliklar bo'yicha tahlillar olib borishda quyidagi bosqichlar muhim hisoblanadi:

Ma'lumotlarni yig'ish: Sog'liqni saqlash muassasalaridan, statistika agentliklaridan yoki joylardagi tibbiyot punktlaridan fazoviy va atributiv ma'lumotlarni olish.

Ma'lumotlarni GIS formatiga o'tkazish: Bu bosqichda ma'lumotlar koordinatalar bilan bog'lanadi va xaritada joylashtiriladi.

Vizual tahlil: Kasalliklarning qayerda ko'proq uchrashi, ular qanday hududlarda to'planayotgani aniqlanadi.

Statistik va matematik modellash: Kasalliklarning vaqt bo'yicha o'sish yoki kamayish tendensiyalari o'rganiladi.

Xulosa chiqarish va qaror qabul qilish: Tahlil natijasida xavf zonolari aniqlanib, ular bo'yicha tibbiy-profilaktik va boshqaruv choralarini belgilanadi.

O'zbekiston Respublikasi sharoitida ham GIS texnologiyalarini sog'liqni saqlash tizimiga joriy qilish bo'yicha bir qator amaliy ishlar olib borilmoqda. Jumladan, Sog'liqni saqlash vazirligi huzuridagi Sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi xizmati tomonidan ayrim yuqumli kasalliklar bo'yicha statistik monitoring tizimlari yo'lga qo'yilgan. Ba'zi viloyatlarda bolalarni emlash darajasi, gepatit va sil kasalliklari bo'yicha hududiy xaritalar tuzilgan. Biroq bu

boradagi ishlarni yanada chuqurlashtirish, GIS asosidagi ma'lumotlar bazalarini yaratish, tibbiy xodimlarni GIS bilan ishlashga o'rgatish bugungi kundagi dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Shuningdek, kelajakda GIS texnologiyalarini sun'iy intellekt, Big Data, mobil ilovalar bilan integratsiya qilish orqali kasalliklarni real vaqt rejimida kuzatish, prognoz qilish, tibbiy xizmatlar sifati va yondashuvini yanada takomillashtirish imkoniyatlari mavjud. Bunday integratsiya sog'liqni saqlash tizimining raqamli transformatsiyasi jarayonida asosiy poydevorlardan biri sifatida qaralmoqda.

Xulosa qilib aytganda, GIS texnologiyalari nafaqat kasalliklarning tarqalishini tushunish, balki ularning oldini olish va nazorat qilishda ham beqiyos ahamiyatga ega bo'lib, zamonaviy sog'liqni saqlash tizimining ajralmas qismi sifatida shakllanib bormoqda.

Xulosa

Kasalliklarning geografik tarqalishini o'rganish sog'liqni saqlash tizimining strategik jihatdan muhim yo'nalishlaridan biridir. Geografik axborot tizimlari (GIS) bu borada zamonaviy tahlil vositasi sifatida shakllanib, kasalliklarning hududiy xususiyatlarini aniqlash, epidemiologik nazoratni kuchaytirish va sog'liqni saqlash xizmatlarining samaradorligini oshirishda beqiyos ahamiyat kasb etmoqda. GIS texnologiyalari nafaqat real vaqt rejimida kasalliklar statistikasi va tarqalishini ko'rsatib beradi, balki ularni tahlil qilish, xavf zonalarini aniqlash va samarali choralarni rejalashtirish imkonini ham yaratadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, GIS texnologiyalarining qo'llanilishi epidemiologik kasalliklar, surunkali kasalliklar, atrof-muhit bilan bog'liq tibbiy muammolarni monitoring qilishda muhim o'rin egallaydi. Ayniqsa, COVID-19 pandemiyasi sharoitida butun dunyo GIS asosidagi interaktiv xaritalar orqali vaziyatni boshqarishga muvaffaq bo'ldi. Bu esa mazkur texnologiyaning global sog'liqni saqlash tizimida qanchalik dolzarb va zarur vosita ekanligini amalda isbotladi. Shu bilan birga, GIS texnologiyalarining to'laqonli joriy etilishi uchun bir qator muhim shart-sharoitlar talab etiladi: malakali mutaxassislar tayyorlash, tizimli va yangilab boriladigan ma'lumotlar bazasini shakllantirish, zamonaviy texnik va dasturiy vositalarni joriy etish, xalqaro tajribalarni o'rganish va milliy tizimga moslashtirish. O'zbekistonda GIS texnologiyalarini sog'liqni saqlashda qo'llash bo'yicha dastlabki qadmlar tashlangan bo'lsa-da, bu yo'nalishda hali katta salohiyat va imkoniyatlar mavjud. Kelajakda GIS texnologiyalarini sun'iy intellekt, Big Data, masofaviy monitoring, dron va sensor texnologiyalari bilan integratsiyalash orqali tibbiy xizmat sifatini yanada oshirish, epidemiyalar oldini olish va profilaktika choralari takomillashtirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Баранский, Н.А. Основы медицинской географии. — М.: Медицина, 2001. — 240 с.
2. Ермолаев, О.П., Садовская, М.Г. Использование ГИС-технологий в здравоохранении: современное состояние и перспективы // Вестник новых медицинских технологий. — 2019. — №2. — С. 44–49.
3. Миронов, В.А., Синицын, Д.В. Геоинформационные системы в эпидемиологии. — СПб: Наука, 2017. — 192 с.
4. OCHA & WHO. Public Health GIS. Global Health Cluster Guidance Note, 2020. — [Elektron resurs]. URL: <https://healthcluster.who.int/publications> (murojaat qilingan sana: 10.05.2025).
5. Elmurotova, D., Arzikulov, F., Egamov, S., & Isroilov, U. Organization of direct memory access. *Intent Research Scientific Journal-(IRSJ), ISSN (E),* 2980-4612.

6. Turapov, U. U., Isroilov, U. B., Raxmatov, A., Egamov, S. M., & Isabekov, B. I. (2024). Splay-Method of Model Acquisition Assessment. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 5(1), 934-936.
7. Жумабоев, С., & Исроилов, У. (2020). СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШИМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИЕ. *Архив Научных Публикаций JSPI*.
8. Turapov, U. U., Isroilov, U. B., Guliev, A. A., & Muldanov, F. R. (2020). Non invasive glucometer of automatic measurement of the glucose level in blood. *Int. J. Eng. Adv. Technol*, 9(3), 3331-3336.
9. Джуманов, Ж. Х., Юсупов, Р. А., Ахралов, Ш. С., Эгамбердиев, Х. С., & Исроилов, У. Б. (2019). Сув хўжалик фаолияти ўзгарган шароитларда ер ости сувлари харакатини математик моделлаш (Зарафшон воҳасининг Дамхўжа сув олиш иншоати мисолида)/Муҳаммад Ал-Хоразмий Авлодлари илмий-амалий ва ахборот-таҳлилий журнали. *Муҳаммад АлХоразмий авлодлари илмий-амалий ва ахбороттаҳлилий журнали. – Т.: «Fan va texnologiya» навириёти*, (4), 10.
10. Isroilov, U. (2020). Пространственный анализ в задачах мониторинга уровней грунтовых вод Ферганской долины. *Архив Научных Публикаций JSPI*.
11. Begali o'g, I. U. B. (2025). The Importance of Integration in General Education Schools and Theoretical Foundations for Developing Teaching-Oriented Integrative Software. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 5(4), 641-646.
12. Джуманов, Ж. Х., Холматов, Н. О., Исроилов, У. Б., & Муллажонов, Б. А. Стельмах АГ Вопросы хроностратиграфии и стратиграфического расчленения четвертичных отложений.