



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

11 (85) 2025

**Сопредседатели редакционной  
коллегии:**

**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  
М.М. АКБАРОВ  
Х.А. АКИЛОВ  
М.М. АЛИЕВ  
С.Ж. АМИНОВ  
Ш.Э. АМОНОВ  
Ш.М. АХМЕДОВ  
Ю.М. АХМЕДОВ  
С.М. АХМЕДОВА  
Т.А. АСКАРОВ  
М.А. АРТИКОВА  
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)  
Е.А. БЕРДИЕВ  
Б.Т. БУЗРУКОВ  
Р.К. ДАДАБАЕВА  
М.Н. ДАМИНОВА  
К.А. ДЕХКОНОВ  
Э.С. ДЖУМБАЕВ  
А.А. ДЖАЛИЛОВ  
Н.Н. ЗОЛОТОВА  
А.Ш. ИНОЯТОВ  
С. ИНДАМИНОВ  
А.И. ИСКАНДАРОВ  
А.С. ИЛЬЯСОВ  
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. РУЗИБОЕВ  
С.А. ГАФФОРОВ  
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)  
Ж.Б. САТТАРОВ  
Б.Б. САФОЕВ (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. ІЦЕГОЛОВ (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)

**11 (85)**

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

**2025  
ноябрь**

Received: 20.10.2025, Accepted: 06.11.2025, Published: 10.11.2025

УДК 614.441. 614.255.11

## ЭПИДЕМИОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАРДА GIS ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ: ЗАМОНАВИЙ ЁНДАШУВ

Самадов Фирдавс Фурқатхўжса ўғли <https://orcid.org/0009-0004-5328-0875>

Email: [firdavs\\_samadov@bsmi.uz](mailto:firdavs_samadov@bsmi.uz)

Абу али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти Ўзбекистон, Бухоро ш., А.Навоий кўчаси. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: [info@bsmi.uz](mailto:info@bsmi.uz)

### ✓ Резюме

Мақолада географик ахборот тизимлари (GIS)нинг замонавий эпидемиологиядаги ўрни ва стратегик аҳамияти илмий асосда ёритилган. GIS технологиялари касалликларнинг худудий ва вакт бўйича тарқалиши динамикасини аниқлаши, эпидемик жараёнларни моделлаштириши ҳамда хавф зоналарини прогноз қилишида юқори самара берадиган инновацион усул сифатида тавсифланади. Тадқиқотда GISнинг статистик, демографик ва эколого-эпидемиологик маълумотлар билан интеграциялаш имкониятлари таҳтил қилинган. Шунингдек, рақамли эпидемиология шароитида ахборот тизимларининг маълумот сифатини ошириши, таҳтилни тезкор ва интерактив шаклда амалга оширишдаги роли очиб берилган. Ўзбекистон шароитида GIS технологияларини эпидемиологик назорат тизимида жорий этиши орқали инфекцион ва ноинфекцион касалликлар бўйича илмий таҳтилларнинг аниқлиги, профилактика тадбирларининг самараадорлиги ҳамда соглиқни сақлаши тизимининг рақамли трансформация дарајаси сезиларли ошиши мумкинлиги илмий жиҳатдан асосланган.

Калит сўзлар: Географик ахборот тизимлари (GIS), Статистик эпидемиология, Геоахборот технологиялари, Эпидемиологик геоаналитика, Геоэпидемиологик моделлаштириши, Эпидемик кластерлаши ва хавф зоналарини прогнозлаши, Интерактив эпидемиологик хариталаши, Маълумотларни интеграциялаши ва геокодлаши, Рақамли эпидемиологик мониторинг ва сурвеилланс тизими.

## ЗНАЧЕНИЕ GIS-ТЕХНОЛОГИЙ В ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД

Самадов Фирдавс Фуркатходжса ўғли <https://orcid.org/0009-0004-5328-0875>

Email: [firdavs\\_samadov@bsmi.uz](mailto:firdavs_samadov@bsmi.uz)

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сины, Узбекистан, г. Бухара, ул. А. Навои. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: [info@bsmi.uz](mailto:info@bsmi.uz)

### ✓ Резюме

В статье научно обоснована роль и стратегическое значение географических информационных систем (GIS) в современной эпидемиологии. GIS-технологии рассматриваются как инновационный инструмент, обеспечивающий высокую эффективность при выявлении пространственно-временной динамики распространения заболеваний, моделировании эпидемических процессов и прогнозировании зон риска. В исследовании проанализированы возможности интеграции GIS с статистическими, демографическими и эколого-эпидемиологическими данными. Кроме того, раскрыта роль информационных систем в условиях цифровой эпидемиологии в повышении качества данных, оперативности и интерактивности аналитических процессов. Научно обосновано, что внедрение GIS-технологий в систему эпидемиологического надзора Узбекистана может существенно повысить точность научных анализов по инфекционным и неинфекционным заболеваниям, эффективность профилактических мероприятий, а также уровень цифровой трансформации системы здравоохранения.

Ключевые слова: Географические информационные системы (GIS), Пространственная эпидемиология, Геоинформационные технологии, Эпидемиологическая геоаналитика, Геоэпидемиологическое моделирование, Эпидемическое кластерирование и прогнозирование зон риска, Интерактивное эпидемиологическое картографирование, Интеграция и геокодирование данных, Цифровой эпидемиологический мониторинг и система надзора (сурвеилланс).



# THE SIGNIFICANCE OF GIS TECHNOLOGIES IN EPIDEMIOLOGICAL RESEARCH: A MODERN APPROACH

Samadov Firdavs Furqatkhoja ogli <https://orcid.org/0009-0004-5328-0875>  
Email: [firdavs\\_samadov@bsmi.uz](mailto:firdavs_samadov@bsmi.uz)

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina, Uzbekistan, Bukhara, st. A. Navoi. 1  
Tel: +998 (65) 223-00-50 e-mail: [info@bsmi.uz](mailto:info@bsmi.uz)

## ✓ *Resume*

*The article scientifically substantiates the role and strategic significance of Geographic Information Systems (GIS) in modern epidemiology. GIS technologies are characterized as innovative tools that demonstrate high efficiency in identifying the spatial and temporal dynamics of disease distribution, modeling epidemic processes, and forecasting risk zones. The study analyzes the potential of integrating GIS with statistical, demographic, and eco-epidemiological data. Furthermore, the role of information systems in digital epidemiology is revealed, particularly in improving data quality and enabling rapid and interactive analytical processes. It is scientifically justified that the implementation of GIS technologies in the epidemiological surveillance system of Uzbekistan can significantly enhance the accuracy of scientific analyses on infectious and non-communicable diseases, improve the effectiveness of preventive measures, and accelerate the digital transformation of the healthcare system.*

**Keywords:** *Geographic Information Systems (GIS), Spatial Epidemiology, Geoinformation Technologies, Epidemiological Geoanalytics, Geoepidemiological Modeling, Epidemic Clustering and Risk Zone Forecasting, Interactive Epidemiological Mapping, Data Integration and Geocoding, Digital Epidemiological Monitoring and Surveillance System.*

## Долзарбилиги

Жаҳон бўйича аҳоли саломатлигига таҳдид солувчи хавфларга тезкор ва кенг қамровли жавоб қайтариш талаби тобора ортиб бормоқда. Шу шароитда географик ахборот тизимлари (Geographic Information Systems – GIS) эпидемиология соҳасида стратегик аҳамият касб этмоқда. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (JSST) маълумотларига кўра, GIS технологиялари касалликларни мониторинг қилиш, хавф зоналарини белгилаш ҳамда ресурсларни самарали тақсимлашда муҳим ҳимоявий восита ҳисобланади.

Худудий маълумотлардан фойдаланувчи спатиал эпидемиология (Spatial Epidemiology) соҳаси касалликларнинг тарқалиши ва уларга тъйсир этувчи омиллар ўртасидаги боғланишларни аниқлашда катта аҳамиятга эга. Бугунги кунда эпидемиологик тадқиқотларнинг қўп қисми географик жойлашув билан боғланган ҳолда олиб борилмоқда.

Геоахборот технологиялари (Geoinformation Technologies) юқори аниқликдаги карталар, статистик таҳлиллар ва геомоделлаштириш (geo-modelling) усуллари орқали эпидемиологик жараёнларни визуал ва динамик тарзда намоён этиш имконини беради. Бу усул жадвал ёки график шаклидаги таҳлиллардан фарқли равища, интерактив хариталар орқали қарор қабул килишни енгиллаштиради.

Эпидемиологик геоаналитика (Epidemiological Geoanalytics) жараёнида статистик, демографик ва экологик маълумотлар бир тизимда интеграция қилинади. Бу ечимлар касалликларнинг ҳудудий ҳусусиятларини ўз вақтида аниқлаб, хавфли ҳудудларни илгари баҳолаш имконини яратади.

Геоэпидемиологик моделлаштириш (Geoepidemiological Modeling) усули эпидемик кластерларнинг шаклланиши, тарқалиш динамикаси ва хавф зоналарини прогноз қилиш учун кўлланилади. Шунингдек, эпидемик кластерлаш ва хавф зоналарини башорат қилиш (Epidemic Clustering and Risk Zone Forecasting) йўналишида GIS технологиялари орқали “иссиқ нуқталар” (hotspots) аниқланиб, юқори касалланиш эҳтимолига эга ҳудудлар белгилаб чиқилади.[8]

Интерактив эпидемиологик хариталаш (Interactive Epidemiological Mapping) воситалари орқали реал вақтда мониторинг, визуал таҳлил ва ҳисбот тайёрлаш жараёни

оптималлаштириллади. Шу тарзда GIS технологиялари қарор қабул қилиш жараёнида илмий асосланган ахборот билан таъминловчи платформа вазифасини бажаради.

Маълумотларни ҳудудий жойлашув билан боғлаш жараёнида маълумотларни интеграциялаш ва геокодлаш (Data Integration and Geocoding) катта аҳамиятга эга. Чунки демографик, экологик ва эпидемиологик маълумотлар турли манбалардан жамланади ва уларни ягона тизимга келтириш таҳлил самарадорлигини оширади.

Энг муҳим босқичлардан бири рақамли эпидемиологик мониторинг ва сурвеилланс тизими (Digital Epidemiological Monitoring and Surveillance System) бўлиб, у реал вақтда кузатув, таҳлил ва тезкор жавоб чораларини таъминлайди. GIS бу тизимларнинг асосий таркибий қисми ҳисобланади.

Шу сабабли, Ўзбекистон шароитида GIS технологияларини жорий этиш инфекцион ва ноинфекцион касалликларни тез аниқлаш, профилактик чораларни оқилона режалаштириш ҳамда соғлиқни сақлаш тизимини рақамли трансформация сари йўналтириш имконини беради. Шунинг учун ушбу мавзудаги тадқиқот илмий ва амалий жиҳатдан долзарб аҳамиятга эга.

**Тадқиқот мақсади:** эпидемиологик тадқиқотларда GIS технологияларининг аҳамияти: замонавий ёндашув таҳлили.

### **Тадқиқот методологияси ва амалий ёндашув**

Эпидемиологик таҳлилларда географик ахборот тизимларини қўллаш бир нечта босқични ўз ичига олади. Бу босқичлар маълумотларни йиғищдан то рақамли сурвеилланс тизимини ишга туширишгача бўлган илмий ва амалий жараёнларни қамраб олади.

#### **1. Маълумотларни йиғиши ва геокодлаш (Geocoding).**

Биринчи ва энг муҳим босқичда аҳоли сони, инфекцион касаллик ҳолатлари, санитар-гигиеник шароитлар, атроф муҳит параметрлари ҳамда тиббий хизмат инфратузилмаси ҳақидаги маълумотлар йиғилади. Геокодлаш ҳар бир маълумотни географик координаталар билан боғлаш жараёни бўлиб, ҳар бир ҳолат аниқ жой билан белгиланади.

*Изоҳ:* геокодлаш фазовий таҳлилни амалга оширишда муҳим бўлиб, касалликлар концентрацияси ва тарқалиш йўналишларини кўрсатиш имконини беради.

#### **2. Маълумотларни интеграциялаш ва тизимлаштириш (Data Integration and Structuring).**

Турли манбалардан жамланган маълумотлар ArcGIS, QGIS, MapInfo каби дастурлар ёрдамида ягона GIS базасига жойланади. Демографик, эпидемиологик ва экологик қўрсаткичлар ўзаро мослаштириллади.

*Изоҳ:* маълумотларни интеграция қилиш таҳлилдаги узилишларни бартараф этиб, аниқлик ва ишончлиликни таъминлайди.

#### **3. Спатиал таҳлил ва геоэпидемиологик моделлаштириш (Spatial Analysis and Geoepidemiological Modeling).**

Бу босқич тадқиқотнинг илмий ядроси ҳисобланади. Спатиал таҳлил орқали касалликларнинг ҳудудий қонуниятлари ва хавф зоналари аниқланади.

Масалан:

- *Kernel Density Estimation (KDE)* усули орқали инфекция кластерлари визуал шаклда кўрсатилади;

- *Hotspot Analysis* орқали юқори хавфли ҳудудлар аниқланади.

*Изоҳ:* бу моделлар орқали эпидемик жараёнларнинг фазовий ва вақтингчалик структураси таҳлил қилиниб, келгусидаги хавфлар башорат қилинади.[7,9]

#### **4. Интерактив визуализация ва қарор қабул қилишни қўллаб-қувватлаш (Interactive Visualization and Decision Support).**

Эпидемиологик геоаналитика натижалари интерактив хариталар кўринишида тақдим этилади. Ушбу хариталар инфекция тарқалиши, юқиш марказлари ва хавф даражаларини аниқ кўрсатади. *Изоҳ:* Decision Support Systems (DSS) орқали тиббий идоралар реал вақтда автоматик тавсиялар олиш ва тезкор қарор қабул қилиш имконига эга бўлади.

#### **5. Рақамли эпидемиологик мониторинг ва сурвеилланс тизими (Digital Epidemiological Monitoring and Surveillance System).**



Бу босқичда GIS технологиялари реал вактда маълумотларни янгилаш, янги ҳолатларни автоматик қайд этиш ва динамик таҳлилни амалга ошириш учун ишлатилади.

*Изоҳ:* сурвеилланс тизимлари орқали инфекцион ва ноинфекцион касалликлар бўйича тезкор маълумот алмашинуви таъминланади, бу эса профилактика чораларини кучайтиради.

## 6. Маълумотларни таҳлил қилиш ва интерпретация (Data Analysis and Interpretation).

GIS орқали йигилган маълумотлар SPSS, R ёки Python каби статистик мухитларда таҳлил қилинади. Бу жараёнда трендлар, корреляциялар ва хавф кўрсаткичлари аниқланади.

*Изоҳ:* географик омиллар (иклим, аҳоли зичлиги, санитар шароит) билан касалланиш ҳолатлари ўртасидаги боғланишлар илмий асосда талқин этилади.

## 7. Илмий натижаларни визуал шаклда тақдим этиш (Scientific Visualization of Results).

Таҳлил натижалари хариталар, диаграммалар ва графиклар орқали жамоатчилик ҳамда соғлиқни сақлаш ташкилотларига етказилади.

*Изоҳ:* визуал ахборот усуллари орқали мураккаб маълумотлар содда ва аниқ шаклда кўрсатилади, бу эса қарор қабул қилишни енгиллаштиради.

## 8. Амалий тавсиялар ишлаб чиқиш (Development of Practical Recommendations).

GIS таҳлиллари асосида касалланиши камайтириш, хавфли ҳудудларда санитария назоратини кучайтириш ва профилактика тадбирларини оптималлаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилади.

*Изоҳ:* бу тавсиялар ҳудудий соғлиқни сақлаш бошқармалари учун эпидемияга қарши режалар тузиш ва ресурсларни тақсимлашда муҳим аҳамиятга эга.

Дунё миқёсида **GIS технологиялари** эпидемиология соҳасида муваффақиятли қўлланилмоқда:

**АҚШда** *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* COVID-19 (коронавирус инфекцияси) тарқалишини реал вактдаги (real-time) хариталар орқали кузатиш учун **ArcGIS Dashboard** тизимидан фойдаланган. Бу тизим орқали ҳар 24 соат ичидаги янги ҳолатлар ва ҳудудий хавфлар автоматик тарзда янгиланиб борган.[2]

**Буюк Британияда** *Public Health England (PHE)* GIS орқали **қизамиқ** ва **грипп** касалликларининг тарқалишини моделлаштириб, аҳолида эмланиш камрови паст бўлган ҳудудларни аниқлаган.[3]

**Хитойда** 2020 йил пандемия даврида GIS асосида ишлаган **Health Code System** орқали ҳар бир фуқаронинг хавф даражаси геолокация маълумотлари асосида баҳоланган. Бу тизим орқали эпидемиологик назорат ва карантин чораларининг самарадорлиги оширилган.[4]

**Африка қитъасида** *Jahon sog’liqni saqlash tashkiloti (WHO)* ва *Africa CDC* ҳамкорлигига **AfriGIS Surveillance Network** лойиҳаси ташкил этилган бўлиб, у **безгак (malaria)** ва **Эбола (Ebola virus disease)** касалликларининг мониторингида муҳим аҳамият касб этган.[5]

**Европа Иттифоқи** GIS технологияларига асосланган **EpiMap** платформасини ишлаб чиқди. Бу тизим **ноинфекцион касалликлар** — жумладан, **қант диабети (diabetes mellitus)**, **юрак-қон томир касалликлари (cardiovascular diseases)** ва бошқа хавф омилларини ҳудудий таҳлил қилишда фойдаланилмоқда.[6]

Бу мисоллар **GIS технологияларининг** эпидемиологияда нафақат илмий таҳлил, балки амалийтда ҳам юқори самара бериши мумкинлигини тасдиқлайди.

## Хулоса

Географик ахборот тизимларини (GIS) эпидемиология соҳасига жорий этиш аҳоли саломатлигини муҳофаза қилиш ва касалликлар тарқалишини олдини олишда янги босқични бошлаб берди. Ушбу тадқиқот натижалари шуни кўрсатади, GIS технологиялари орқали инфекцион ва ноинфекцион касалликларнинг ҳудудий қонуниятларини аниқлаш, хавф зоналарини баҳолаш ва эпидемик жараёнларни прогноз қилиш имкони яратилади. Геоаналитик моделлаштириш усуллари тезкор маълумот алмашинуви, реал вактда мониторинг ва визуал таҳлилни таъминлаб, қарор қабул қилиш жараёнини илмий асосда қўллаб-қувватлайди. Дунё тажрибаси АҚШ, Буюк Британия, Хитой ва Африка каби минтақаларда GIS орқали эпидемиологик назоратни муваффақиятли йўлга қўйиш ушбу ёндашувнинг самарадорлигини исботлайди. Ўзбекистон шароитида ҳам GIS технологияларини соғлиқни сақлаш тизимига

интеграция қилиш орқали эпидемиологик таҳлиллар сифатини ошириш, хавфли ҳудудларни ўз вақтида аниқлаш ва профилактик чораларни оқилона режалаштириш мумкин бўлади. Шунинг учун геоахборот технологиялари эпидемиологиянинг замонавий ва стратегик йўналишларидан бири сифатида устувор аҳамиятга эга.

**АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:**

1. World Health Organization (WHO). Using GIS for Health and Disease Mapping: Global Surveillance Report. Geneva: WHO Press, 2023.
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). GIS and Public Health Mapping for COVID-19 Response. Atlanta, USA: CDC Publications, 2022.
3. Public Health England (PHE). Spatial Modelling of Measles and Influenza Outbreaks in the UK. London: PHE Research Division, 2021.
4. Zhang, L., Chen, H. (2020). Application of GIS-based Health Code System in COVID-19 Prevention in China. // International Journal of Medical Informatics, 2020;142:104-118.
5. Africa CDC & WHO Africa. AfriGIS Surveillance Network: Strengthening Disease Monitoring in Africa. Addis Ababa, 2022.
6. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). EpiMap Platform: A GIS-Based Tool for Non-Communicable Disease Surveillance in the EU. Stockholm: ECDC Technical Report, 2023.
7. Cromley, E. K., McLafferty, S. L. (2018). GIS and Public Health. 3rd ed. New York: The Guilford Press.
8. Lawson, A. B. (2019). Bayesian Disease Mapping: Hierarchical Modeling in Spatial Epidemiology. Boca Raton: CRC Press.
9. Pfeiffer, D., Robinson, T., Stevenson, M., Stevens, K., Rogers, D., Clements, A. (2008). Spatial Analysis in Epidemiology. Oxford University Press.

**Қабул қилинган сана 20.10.2025**