

**МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ, ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА
ИНСТИТУТИ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ, СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ
УНИВЕРСИТЕТИ ВА ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАДЖИБАЕВА НОДИРА РУЗИЕВНА

**ҒАРБИЙ ЎЗБЕКИСТОН ШАҲАРЛАРИ ХУДУДЛАРИНИНГ
МУҲАНДИСЛИК-ГЕОЛОГИК ШАРОИТЛАРИНИ ШАКЛЛАНИШ
ҚОНУНИЯТЛАРИ (БУХОРО ШАҲРИ МИСОЛИДА)**

04.00.04 – Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2019

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси авторефератининг
мундарижаси**

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Таджибаева Нодира Рузиевна

Ғарбий Ўзбекистон шаҳарлари худудларининг муҳандислик-геологик шароитларини шаклланиш қонуниятлари (Бухоро шаҳри мисолида)..... 3

Таджибаева Нодира Рузиевна

Закономерности формирования инженерно-геологических условий городских территорий Западного Узбекистана (на примере г.Бухары).....19

Tadjibaeva Nadira Ruzievna

Regularities of formation of engineering and geological conditions of urban areas of the west part of Uzbekistan (on the example of Bukhara).....35

Эълон қилинган ишлар рўйҳати

Список опубликованных работ

List of published works.....38

**МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ, ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА
ИНСТИТУТИ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ, СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ
УНИВЕРСИТЕТИ ВА ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАДЖИБАЕВА НОДИРА РУЗИЕВНА

**ҒАРБИЙ ЎЗБЕКИСТОН ШАҲАРЛАРИ ХУДУДЛАРИНИНГ
МУҲАНДИСЛИК-ГЕОЛОГИК ШАРОИТЛАРИНИ ШАКЛЛАНИШ
ҚОНУНИЯТЛАРИ (БУХОРО ШАҲРИ МИСОЛИДА)**

04.00.04 – Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2019

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.2.PhD/GM18 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.gpniimr.uz) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Шерматов Мағбур

геология-минералогия фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Иргашев Юлдашбай Иргашевич

геология-минералогия фанлари доктори, профессор

Хабибуллаев Ибраҳим Хабибуллаевич

техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

«Ўзбекгидрогеология» ДУК

Диссертация ҳимояси Минерал ресурслар институти, Геология ва геофизика институти, Гидрогеология ва муҳандислик геологияси институти, Сейсмология институти, Ўзбекистон Миллий университети ва Тошкент давлат техника университети ҳузуридаги DSc.27.06.2017.GM.40.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2019 йил «__» _____ соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100060, Тошкент шаҳри, Т. Шевченко кўчаси, 11а). Тел.: (99871) 256-13-49, факс: (99871) 140-08-12; e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz.

Диссертация билан Минерал ресурслар институтининг Ахборот-ресурслар марказида танишиш мумкин (__ рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100060, Тошкент шаҳри, Т. Шевченко кўчаси, 11а-уй. Тел.: (99871) 256-13-49).

Диссертация автореферати 2019 йил «__» _____ куни тарқатилди.
(2019 йил «__» _____ даги _____ сонли тарқатиш баённомаси реестри).

М.М. Пирназаров

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, г.-м.ф.д.

Қ.Р. Мингбоев

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш котиби, г.-м.ф.н.

Қ.Н. Абдуллабеков

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, ф.-м.ф.д., академик

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда жаҳон амалиётида шаҳар аҳолисининг доимий равишда ўсиши, уларнинг инфратузилмаларини замонавий шаҳарсозлик-қурилиши талабларига мос ҳолда, шаҳарларнинг ҳудудлари муҳандислик-геологик шароитларини ҳар томонлама тадқиқ этиш муҳим аҳамиятга эга. Шундан келиб чиққан ҳолда шаҳарларнинг муҳандислик-геологик шароитларини шаклланиш қонуниятларини аниқлашда муҳандислик геологияси изланишлари муҳим йўналишлардан бири ҳисобланади.

Дунёнинг ривожланган давлатларида нанотехнология ва энг янги усуллардан фойдаланиб шаҳарларнинг муҳандислик-геологик шароитларини шаклланиш қонуниятларини аниқлашга йўналтирилган бир қатор илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Жумладан АҚШ, Европа, Россия, Япония ва Хитой каби давлатларда минтақавий геологик омилларни аниқлашнинг умумий тамоил ва усулларига, формацион, структуравий-геологик ҳамда геологик-генетик таҳлиллар асосида грунтли қатламларни турлари ҳудудларида ётқизиқларни таркиби ва хусусиятлари кўрсаткичларининг кенгликларда ўзгаришини аниқлашга алоҳида этибор қаратилмоқда.

Республикада шаҳар муҳандислик-геологияси йўналиши бўйича ўтказилган тадқиқотлар асосида муайян ютуқларга эришилган. Хусусан, шаҳарларнинг муҳандислик-геологик шароитларининг антропоген ўзгаришлари назарияси ишлаб чиқилган. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегиясида «...атроф-муҳитга, соғлиққа ва аҳолининг генофондига зарар етказадиган экологик муаммоларнинг олдини олиш...»¹ бўйича вазифалар белгилаб берилган. Бу борида шаҳарлар ҳудудларида муҳандислик-геологик шароитларнинг шаклланиш қонуниятларини аниқлаш бўйича турли илмий тадқиқот ишларини олиб бориш мақсадга мувофиқдир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 24 майдаги ПҚ-3004-сон «Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар кўмитаси тизимида ягона геология хизматини тузиш бўйича чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори ва 2018 йил 1 мартдаги ПҚ-3578-сон «Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар кўмитаси фаолиятини тубдан такомиллаштириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори, ҳамда мазкур соҳаларда қабул қилинган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотларнинг республика фан ва технологияларнинг

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ 4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси» Фармони.

ривожланишини устивор йўналишларига мувофиқлиги. Мазкур тадқиқотлар республиканинг фан ва технологиясини ривожлантиришининг VIII – «Ер ҳақидаги фанлар» (геология, геофизика ва минерал хомашёни қайта ишлаш) устивор йўналишлари талабларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Муҳандисдик-геологик шароитларнинг ўзгаришларини ўрганиш, шунингдек, янги табиий-техника тизимини шакллантириш ва ривожлантириш билан Россия ва хорижий мамлакатларни кўплаб олимлари – муҳандис-геологлар: Kyoji Sassa, Mowen Xie, Tetsuro Esaki, I.E.Hackett, D.H.Radbruch, I.L.Knill, D.G.Price, R.K.Taylor, E.Fisher, R.L.Shorlock, P.T.Flawn, R.Legget, F.L.Harry, В.Ковальский, Х.Лозиньская-Стемпель, Я.Стохляков, Ф.В.Котлов, Т.И.Подгорная, Г.А.Голодковская, В.Г.Трофимов, О.П.Медведев, Г.Л.Кофф, Ю.О.Зеегофер, Г.С.Золотарев, Т.Ю.Пиотровская, Э.А.Лихачева ва бошқалар шуғулланган ва шуғулланиб келмоқдалар. Ўзбекистонда шахарсозликга хос муҳандислик-геологик шароитларни шакллантиришнинг ўзига хос хусусиятлари бир нечта олимлар томонидан ўрганилди, улардан: Ғ.А.Мавлонов, С.Ш.Мирзаев, А.И.Исломов, Я.С.Садиқов, И.А.Петрухина, А.М.Худойберганов, М.Ш.Шерматов ва бошқаларни таъкидлаш лозим.

Шаҳарлар ҳудудларида муҳандислик-геологик шароитларнинг шаклланишлари маълум бир қонуниятлар билан боғлиқ, бироқ улар етарли даражада ўрганилмаган. Ечимлари шахарсозликни муҳандислик-геологик асослаш усулларини такоиллаштиришда ва геологик муҳитдан оқилона фойдаланишда муҳим аҳамиятга эга бўлган шахарларнинг муҳандислик-геологик шароитлари ўзгаришларини баҳолаш ва башоратлашни асосий илмий-услубий принциплари заиф ишлаб чиқилиган.

Мазкур иш оддий табиий омилларнинг таъсирини, шунингдек, инсоннинг муҳандислик-ҳўжалик фаолияти таъсирини инобатга олувчи мажмуавий-тизимий ёндашувлар натижаларига асосланади. Ушбу диссертация иши кенг кўламдаги маълумотлар ва харитаграфик материалларни ўз ичига олган ҳолда, юқорида кўрсатилган муаммоларни анча тўлиқ ва тизимий равишда тадқиқ этишларни тақдим этади.

Диссертация тадқиқотларини диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университети, Гидрогеология ва муҳандислик геологияси институти, Сейсмология, «ЎзГАНКЛИТИ» ДҚ институтларининг 284-сон «Бухоро шахарнинг тарихий ёдгорликлари ҳудудида геологик муҳитнинг ҳолатини ва ўзгаришларини баҳолаш» (2004-2007 йй.), 298-сон «Ўзбекистон шахарларининг геологик хариталар атласини яратиш» (2004-2006 йй.), 399-сон «XXI асрнинг бўсағасида Ўзбекистон Республикасининг гидрогеологик, муҳандислик-геологик ва экологик-геологик шароитларнинг ўзгаришлари ва ҳолатини таҳлил қилиш ва баҳолаш» (2014-2017 йй.), ФА-А-7 Т049-сон «Ўзбекистоннинг сейсмик жихатдан фаол ҳудудларида муҳандислик-сейсмологик шароитлар омилларини узоқ муддатли башоратлаш технологиясини ишлаб чиқиш»

(2008-2011 йй.), А14-ФА-0-12949-сон «Шаҳарлар ва саноат объектларини сейсмик жиҳатдан микрорайонлаштиришнинг машҳур технологиясини ишлаб чиқиш» (2015-2017 йй.) мавзуларидаги амалий тадқиқотлар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади техногенезнинг ривожланиши билан боғлиқ Бухоро шаҳри муҳандислик-геологик шароитларининг хусусиятлари қонуний ўзгаришларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Хорижда ва Ўзбекистонда муаммонинг ўрганилганлик ҳолатларини таҳлил этиш ва умумлаштириш;

Бухоро шаҳри ҳудудларида табиий омилларни ўрганиш ва уларни ривожланиш қонуниятларини аниқлаш;

техноген омилларнинг асосий турлари ва манбаларини аниқлаш ҳамда уларни шаҳарнинг муҳандислик-геологик шароитларига таъсирини баҳолаш;

техногенез ривожланиши муносабати билан Бухоро шаҳри ҳудудининг сейсмик жадалликларини ўсишга муҳандислик-геологик таркибий қисмларнинг таъсирини ўрганиш;

интегрирланган параметрларни ишлаб чиқиш асосида Бухоро шаҳри ва унга қўшни бўлган ҳудудларини муҳандислик-геологик районлаштиришни амалга ошириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Бухоро шаҳрининг муҳандислик-геологик шароитлари ва техносфераси (табиий-техник тизим) танланган.

Тадқиқотнинг предмети Бухоро шаҳрининг геологик муҳити ҳолатини белгиловчи муҳандислик-геологик шароитлар омиллари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Қўйилган вазифалар далилий материаллар, дала, лаборатория, камерал муҳандислик-геологик тадқиқотларнинг илмий таҳлиллари, ретроспектив қиёсий таҳлиллар, математик статистика, геоинформацион технологиялар ёрдамида, тадқиқот натижаларига ишлов бериш, хариталаштириш ва районлаштиришни ўз ичига олган усуллар мажмуасини қўллаш орқали ечилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

техногенезнинг ривожланиши шароитларида геологик муҳит компонентларининг қонуний ўзгариши аниқланган;

Бухоро шаҳри ҳудудидаги тупроқларнинг муҳандислик-геологик хоссаларини ўзгарувчанлиги баҳоланган;

Бухоро шаҳри ва унга ёндош бўлган ҳудудларда таъсир этувчи омилларнинг кўп компонентлилигини инобатга олган ҳолда муҳандислик-геологик жараёнларни ривожланиш динамикаси баҳоланган;

Бухоро шаҳри ва унга ёндош бўлган ҳудудларда сейсмик фаолликнинг қийматлари ўзгарувчанлиги аниқланган;

Бухоро шаҳри ва унга ёндош бўлган ҳудудларни замонавий муҳандислик-геологик районлаштиришни таъминлайдиган интеграллашган параметрлар ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

ГИС технологияларини жорий этилиши асосида Бухоро шаҳри худудларининг муҳандислик геологик-шароитлари, техносфера, муҳандислик-геологик районлаштириш, маҳаллий сейсмик хавф даражасини баҳолаш хариталари, геологик жараёнларнинг вақт ичида ривожланиш хусусиятларини инобатга олган холда янгиланган, аниқтирилган ва тўлдирилган;

Бухоро шаҳрининг бош режасини ишлаб чиқиш ва муҳандислик-геологик изланишлар услубиятини асослаш учун хизмат қилиши мумкин бўлган картографик моделлар тузилган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги тадқиқотларнинг етарлича муфассаллиги (иш масштаби – 1:25000) ва қайта тикланганлигига, далилий материалларнинг катта ҳажмларига (хариталарни тузишга 600 та қидирув, кузатув, эксплуатацион ва муҳандислик-гидрогеологик кудуклар, 1010 та кузатув нукталари асос бўлди) ва лаборатория ишларининг мавжуд бўлган меъёрий ҳужжатларга мувофиқлиги; етакчи бўлган ватанимиздаги хорижий илмий журналларда муаллифнинг нашр этилган мақолалари билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти қуйидагиларда жамланган: Бухоро шаҳри худудларининг муҳандислик-геологик шароитларини минтақавий илмий таҳлил қилинганлиги ва баҳоланганлиги, техногенез таъсири остидаги геологик муҳитни ўзини тутиш қонуниятлари аниқланган, хариталар учун таянч қирқимлар ажратилганлигидан иборат.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Тошкент шаҳридаги Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетининг Геология ва геоахборот тизимлари факультетида ва Ўзбекистон Республикасининг бошқа олий ўқув юртларида кўргазмали материал сифатида, «Муҳандислик геологияси», «Геоэкология» курслари бўйича бакалавр талабалари учун «Геология», «Геофизика», «Фойдали қазилма конларини геомоделлаштириш ва баҳолаш», «Қуруқлик гидрологияси» йўналишларида, магистрларга «Гидрогеология» ихтисослиги бўйича маърузалар ўқиш ва лаборатория машғулотларини ўтказишда фойдаланилаётганлигидан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Бухоро шаҳри ва унинг атрофидаги худудларда намоён этилган муҳандислик-геологик шароитларини шаклланиш хусусиятлари бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Бухоро шаҳри инженер геологик шароитлари компонентларининг ўзгарувчанлик даражаси ва хусусиятлари «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДҚда амалиётга жорий этилган (Давлат геология қўмитасининг 2019 йил 22 февралдаги 04/4-сон маълумотномаси). Натижада ўрнатилган қонуниятлар асосан сув босиши, ботқоқланиш, шўрланиш жараёнларининг ривожланиш сабабларини, ҳамда уларни Бухоро шаҳри муҳандислик-геологик шароитларига, архитектура ёдгорликларига,

замонавий иншоотларига салбий таъсир кўрсатишларини аниқлаш имконини берган;

Бухоро шаҳрининг муҳандислик геологик районлаштириш харитаси «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДҚда амалиётга жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2019 йил 22 февралдаги 04/4-сон маълумотномаси). Натижада районнинг умумлашган инженер-геологик ҳолатлари моделини тузиш имконини берган;

Бухоро шаҳрининг экологик ва геологик хариталарининг атласи «Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти» ДҚда амалиётга жорий қилинган (Давлат геология қўмитасининг 2019 йил 22 февралдаги 04/4-сон маълумотномаси). Натижада Бухоро шаҳрининг муҳандис экологик ҳолатлари бўйича режаларни лойиҳалаштириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари турли халқаро семинарлар ва конференцияларда – ҳаммаси бўлиб 9 та муҳокамадан ўтган, шу жумладан 6 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида.

Тадқиқот натижаларининг нашр қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 23 та илмий ишлар чоп этилган. Шулардан 8 таси мақолалар, шу жумладан докторлик диссертациясининг асосий илмий натижаларини босиб чиқариш учун Ўзбекистон Республикаси Олий асосатсия комиссияси томонидан тавсия қилинган 7 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш қисмидан, тўртта бобдан, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан таркиб топган. Диссертация ишининг ҳажми 110 матн varaғини ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва устиворлиги, мақсад ва вазифаларини асослаб берди, иш объекти ва предмети тавсифланди, республиканинг илм-фан ва технологиясини ривожлантиришининг устивор йўналишларига мувофиқ келиши кўрсатиб ўтилди, илмий янгиликлари ва амалий натижалари баён этилди, уларнинг илмий ва амалий аҳамиятлари, муҳандислик-геологик ишлар амалиётига тадбиқ этиш, чоп этилган мақолалар ва диссертация тузилиши ҳақидаги маълумотлар очиб берилди

Диссертациянинг биринчи «**Бухоронинг муҳандислик-геологик шароитларини ўрганишнинг илмий-услубий асослари**» деб номланган бобида муҳандислик-геологик шароитларнинг таркибий қисми ҳақидаги билимларнинг тарихи келтирилган. Бугунги кунда МДХ мамлакатларида ва Ўзбекистон Республикасида муҳандис-геологик шароитларни ўзгариши ва шу билан бирга янги табиий-техноген тизимни шаклланиши ва ривожланиши ҳақидаги етарли даражадаги кенг кўламли илмий маълумотлар тўпланган. Бухоро шаҳри худудларида биринчи геологик тадқиқотлар ўтган асрнинг 30-йилларида бошланган (П.М.Васильковский, В.А.Николаев ва б.).

Бухоро шахрининг геологик муҳитидаги техноген ўзгаришларни тадқиқ этишда янги босқич – ўтган асрнинг 80-йилларига тўғри келади ва А.М.Худайбергенов, А.С.Тўраевларнинг ишлари билан боғлиқ. Ушбу муаллифлар томонидан муҳандислик-геологик тавсифлар ва техноген омилларга боғлиқ ҳолда геологик муҳитни ўзгариши; шаҳар ҳудудларида техноген тупроқ ва уларнинг муҳандислик-геологик хусусиятларини ўрнатилди; муҳандислик-геологик жараёнларнинг ривожланиш қонуниятлари намоён этилди.

Хўжаликга хос фаоллашувлар таъсири остида шаҳарнинг геологик муҳитини ўзгариши, ва 30-40 йил аввалги эски тадқиқотлар ишлари факти замонавий шаҳарсозлик талабларига мос келмайди, бунда боғлиқлик даржасини чуқур ва ҳар томонлама ўрганишни кенгайтириш, ҳамда Бухоро шаҳри ҳудудларида муҳандислик-геологик шароитларнинг техноген ўзгаришларини баҳолаш вазифаси биринчи даражали аҳамият касб этади.

Иккинчи «**Бухоро ҳудудларининг муҳандислик-геологик шароитларини шаклланиш қонуниятлари**» номли боби асосан, геологик тузилишининг хусусиятларига, энг янги тектоникага ва геоморфологияга, грунтларнинг таркиби ва хусусиятларига, ер ости сувларига, геологик ва муҳандислик-геологик жараёнлар ва ҳодисаларга бағишланади.

Геоморфологик жиҳатдан тадқиқот майдони Зарафшон дарёсининг чиқариш-конусида жойлашган. Шаҳарнинг ўзи Зарафшон дарёсининг III қайир усти террасасида жойлашган бўлиб, юзаси текис, ясси ва жанубий-ғарбийга умумий оғишлар билан. Ҳудуднинг замонавий рельефи тектоник ва экзоген омиллар таъсири остида шаклланган. Шаҳар ҳудудларида ва унга ёндош бўлган ҳудудларда рельефнинг 3 хил генетик турлари ажратилади: аккумулятив-дельтага хос, эрозион-аккумулятив ва антропоген.

Геологик-литологик тузилишининг асосий хусусияти бўлиб, неогеннинг кумтошлари ва юқорида супес ва суглинкалар, қуйида-қумлар, гравий ва шаҳал тошчалар билан тақдим этилган тўртламчи аллювиал-дельта ва аллювиал-пролювиал ётқизикларнинг унча катта бўлмаган қоплами бўлган, алевролитларнинг кенг тарқалиши ҳисобланади. Тўртламчи ҳосилаларнинг умумий қалинликлари 6-30 м ни ташкил этади.

Ер юзасидаги барча объектларнинг асослари бўлиб таркиблари юқори даражада бир турда бўлмаган, кучсиз жипсликдаги, қалинликлари 1 м дан 20 м гача бўлган техноген тупроқлар хизмат қилади. Техноген грунт қопламининг тик қирқимида хронологик кетма-кетликда ётувчи 5 та қатлам ажратилган. Қатламларнинг асосий (60% дан 95% гача) массаси турли қўшимчалар (қуйдирилган ғишт, сопол бўлакчаларидан, суяклар, шағал, тош, ганч аралашмалари кул ва б.) 5 дан 40% га бўлган суглинка ва супеслар билан тақдим этилади. Замонавий юзада юқоридан пастга, қадимий қатламларга қараб қўшимчаларнинг умумий ҳажмларини камайиб бориши, асосий масса нисбатларнинг, бир турлилик даражасининг катталаниши ва тупроқларнинг жипслашиши аниқланади. Техноген грунтларнинг асосий массасидаги гранулометриқ таркибда қумли фракция ўртача 41%,

чангсимонлар – 47%, глиналар 12% ни ташкил этади.

Грунтларнинг физик-механик хоссалари уларнинг катта турларини кўрсатувчи, жуда юқори ўзгарувчанлиги билан ажралиб туради, юқори сиқилувчанликга ва юқори бўлмаган чўкувчанликга эга.

Барча стратиграфик бўлинмаларда (неоген ва тўртламчи давр ётқизикларида) грунт сувларининг ягона горизонти ҳосил бўлади. Сув таркибли қатламлар гидравлик жиҳатдан бир-бирига ўзаро боғлиқ. Тўртламчи ётқизикларнинг грунт сувлари ер юзасига яқин ётиши билан ажралиб туради. Шаҳар худудларида грунт сувларининг ётиш чуқурликлари 0 дан 11 м гача, бутун шаҳар майдони бўйича устивор бўлган чуқурлиги 1-2 м ташкил этади.

Сувнинг минералланиши юқори, жипс қолдиқининг миқдори 1 дан 5 г/л оралиғида тебраниб туради.

Бухоро шаҳри худудларида кенг тарқалган асосий турдаги муҳандислик-геологик жараёнлар – техноген грунтларни шаклланиши, грунт сувлар сатҳини кўтарилиши, ботқоқлашиш, намланиш ва грунтнинг шўрланиши хисобланади.

Кенг кўламдаги эмперик материалларни ўрганиш асосида кучсиз жипслишган, таркиби юқори даражада бир турда бўлмаган техноген грунтларнинг шаклланиш хусусиятлари; уларни ётиш чуқурликлари ва минераллашув даражаларини айтиб бериш билан, грунт сувларининг ягона горизонти намоён этилди, бу эса шаҳарсозлик учун муҳим маълумотлар рўйхатини тақдим этади.

Учинчи «Бухоро шаҳри ва унинг атрофидаги муҳандислик-геологик шароитлар компонентларини техноген омиллар таъсирида ўзгаришини баҳолаш ва тавсифлаш» номли бобида Бухоро ва қўшни худудларнинг муҳандислик-геологик шароитлари ва техносфера билан ўзаро таъсирининг назарий асослари кўриб чиқилди. Белгиландики, муҳандислик-геологик шароитларнинг қайта ҳосил бўлишида энг катта рол шаҳарсозликга, саноат тармоқларига, ирригацияга, қурилиш индустриясига, ва бошқа техноген таъсирнинг турли хилдаги манбааларига, турларига ва шаклларига тегишли.

Олға борувчи жараёндаги шаҳарнинг ҳаёт фаолиятида ўзлаштириш жалалликлари, кишиларнинг тўпланишлари ва қурилишлар, шаҳар худудларининг ўлчамлари, фаолият турларини сони ортиб борди. Бухорони ривожланишининг турли даврларида аҳоли зичлиги доимий равишда ўсиб борди. Бухоро вилояти аҳолисининг умумий сони ҳозирги пайтга келиб 1,4 млн киши, улар орасида 34,6% (1989 йилга) аҳоли шаҳарларда, 68%и эса қишлоқ жойларда истиқомат қилади. Қишлоқ яшовчиларининг шаҳарга кўчиб келиши натижасида, Бухоро шаҳрининг аҳолиси сони 2009 йилга келиб кескин ўсди ва 2009 йилда 38,8% ни ташкил этди (А.Б.Мавлонов, 2010 й.), 2017 йилнинг 1 январидан 272,5 минг яшовчидан иборат бўлди.

Шаҳарсозлик VI асрнинг иккинчи ярмида бошлаб ривожланмоқда. Бухоро шаҳрининг худуди нисбатан чекланган (30-35 га). Мусулмончилик кириб келгунгача шаҳар иккита бир-биридан аниқ ажралувчи қисмлардан

иборат бўлган: қалъа ичидаги – қухонгиз ва шаҳарнинг ўзи – шахристон. Шаҳарга кириш тўртта дарвоза орқали амалга оширилган. IX асрнинг ўрталарига келиб шаҳарнинг ўсиб бориши содир бўлди, унда шаҳар қисмларга ажралиб борди ва ўзининг худудий бирлигини йўқотди. Бунда шаҳарнинг учта асосий қисмлари шаклланди: Арк (қалъа), шахристон (ички шаҳар) ва робод (шаҳар атрофдаги ерлар), бунда охиргиси аста-секин жанубий, ғарбий ва шарқий йўналишларда кенгайиб, шаҳар марказига яқинлашиб борди.

1962 йилда янги «идеал» шаҳар концепцияси шаклланди, 250 000 минг аҳоли ҳисобидан шаҳарни кенгайтириш лойихаси ишлаб чиқилди. Бугунги кунда Бухоро шаҳрининг умумий майдони 102 км² ташкил қилади.

Аҳолиси сони 270,6 минг кишидан иборат бўлган Бухоро шаҳрини 2035 йилгача ривожлантиришнинг бош лойихасига мувофиқ (2007 йил 22 январдаги 19-сонли) қурилиш ва хўжалик тадбирларини амалга ошириш ва тахминан 4362,0 дан 9500,0 гектаргача катталаштирилган янги майдонларни ўзлаштириш кўзда тутилган.

Шаҳарнинг амал қилишини кўп асрлик даврларда муҳандислик-геологик соҳасида аҳамиятга молик бўлган ўзгаришларни кузатамиз, булар: рельеф ва гидротўр, геологик тузилишлар, ер ости сувлари, геологик жараёнлардир.

Узоқ вақт давомида *шаҳар рельефининг* шаклланишини ўзига хос хусусияти, ер юзасидаги белгиларнинг юқорилашиш томонга ўзгариш факти ҳисобланади, ер юзаси сатҳининг пасайиши эса унча катта бўлмаган ҳажмларда нуктавий ва чизиқли тарқалиш тавсифларида кузатилади

Шаҳар чегараларида *геологик тузилишини ўзгариши* турли таркибдаги, тузилишдаги ва қалинликлардаги техноген ётқизикларнинг қалин тўпламларини шаклланиши билан келтириб чиқарилган, уларнинг қалинликларини чеккалардан шаҳар марказига умумий ошиб бориши кузатилади (1-20 м). Техноген грунтлар қоплами, бино ва иншоотлар оғирликларидан табиий бўлган гилли грунтларнинг юқори қатламларига статистик зўриқишнинг кучайиши кузатилади. Грунтлар саноат корхоналари участкаларида ишлаб чиқаришнинг зарбли, вибрацион механизмлардан ва транспорт воситаларидан, иссиқлик таъсиридан динамик зўриқишларга дучор бўлади. Грунтлар таркиби ва ҳоссаларини техноген ўзгаришларининг умумий тенденцияси шўрликни (ўртача 1-1,5% га), намликни (ўртача 8-9% га), ортиши, жипслиликни, ғовакликни пасайиши (ўртача 1-3% га) ва меъёридан ортиқ намлик сабабли, пишиқлигини пасайишларида намоён бўлади. Техноген ўзгаришлар тўртламчи давр ётқизикларининг деярли бутун қалинликлари бўйича тарқалади (6-30 м). Техноген грунтлар таркибини ҳар хиллиги ва деформацион-чидамлилиқ хоссалари ноқулай муҳандислик-геологик шароитни яратилишида асосий сабаб бўлиб ҳисобланади. Грунтларнинг ушбу хусусиятлари билан бино ва иншоотларнинг катта нотекикликдаги чўкишлари ва кичрайиб қолишлари боғлиқдир (Сомоний, Боҳазарий, Мирзо Улуғбек мақбаралари, Кўкалдош мадрасаси ва бошқалар).

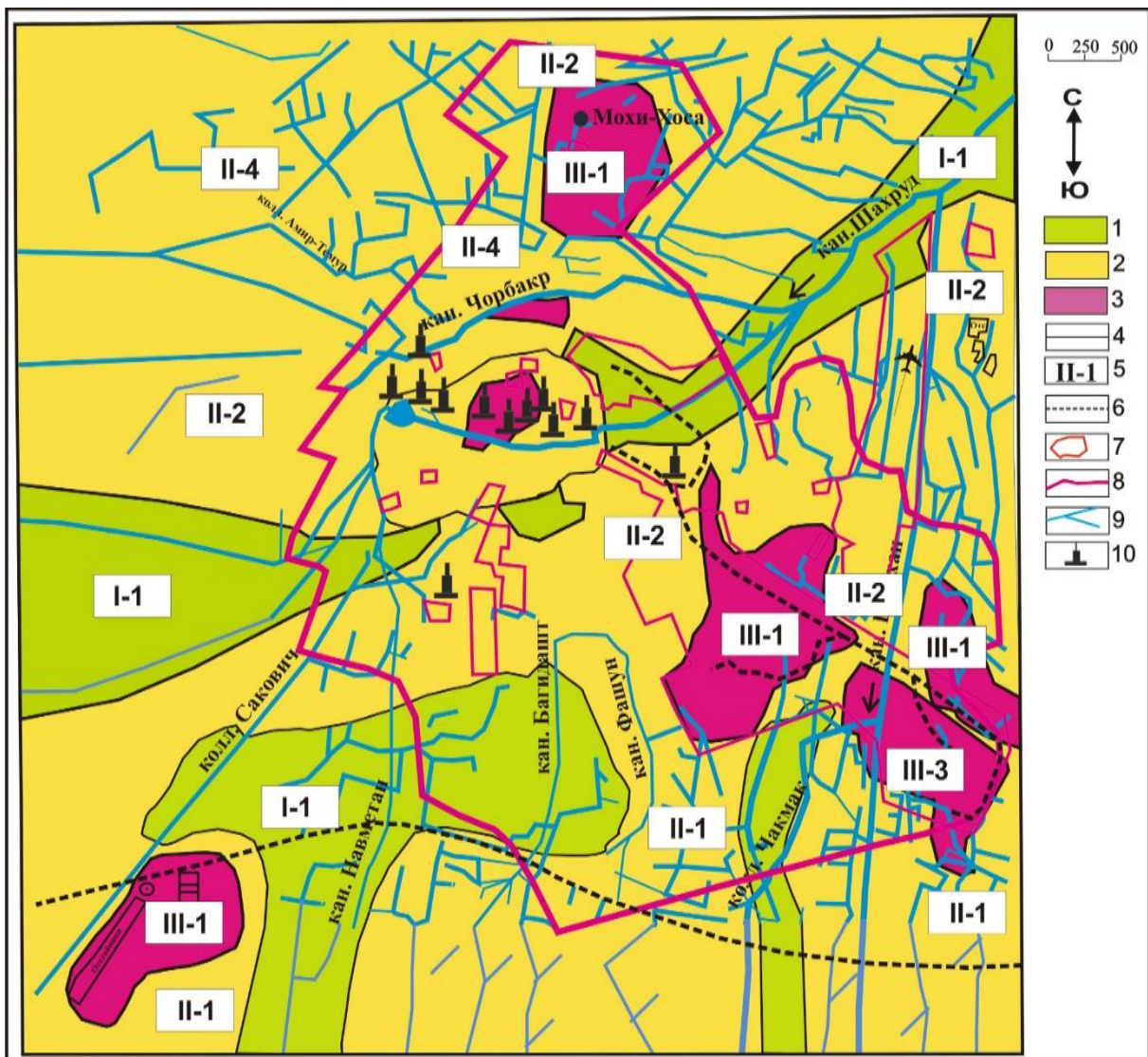
Гидрогеологик шароитлар. Сув элитувчи коммуникацияга бой бўлган

худудларда катта қисмлардаги қурилишларда уларнинг фойдаланиш шароитларини бузилишлари ва қувур ўтказгичларни коррозияси туфайли сувни сирқиб оқишига йўл қўйилади. Ирригация каналлари, сунъий қўллар, суғориладиган майдонлар, шаҳарнинг сув ўтказувчи коммуникацияларидаги сирқиб оқишлар туфайли сувнинг йўқотилишини умумий инфильтрацион ҳажми йилига 40 млн. м³ дан ошади. Техноген ётқизиқларнинг қалин қатламларида секин-аста янги сув таркибли горизонт шаклланади, унинг сатҳи вақти келиб, сув босишни келтириб чиқарган ҳолда, юқорилашади (1-2 м). Атмосфера ёғинларини турли ҳилдаги тўкилмалар ва чиқинди уюмлари орқали филтрланиши, саноат қурилишларда ва хўжалик-маъиший сувларнинг жарлардаги очик ташланма участкаларда филтрлашиши, мой ўтказиш қувурларидан ва нефт сақловчилардан, тозалаш иншоотлардан сирқиб чиқишлар - ер ости сувларининг техноген ифлосланишларига йўл қўйяди.

Геологик ва муҳандислик-геологик жараёнлар ва ҳодисалар. Муҳандислик-геологик шароитларнинг техноген ўзгаришлари табиий бўлган геологик жараёнларни фаоллашишида ва техноген геологик жараёнларни вужудга келишида намоён бўлади. Худудларни грунт сувлари билан бостирилиши - тадқиқ этилаётган райондаги энг тарқалаган жараёндр. Ушбу район оралиқларида сув босиш даражаси бўйича тўртта типологик участкалар ажратилди: 1) грунт сувларини ётиш чуқурлиги (0-1 м) бўлган жуда кучли сув босиши; 2) кучли сув босиши (1-2 м); 3) мўътадил сув босиши (2-3 м); 4) сув босмаган (> 3 м).

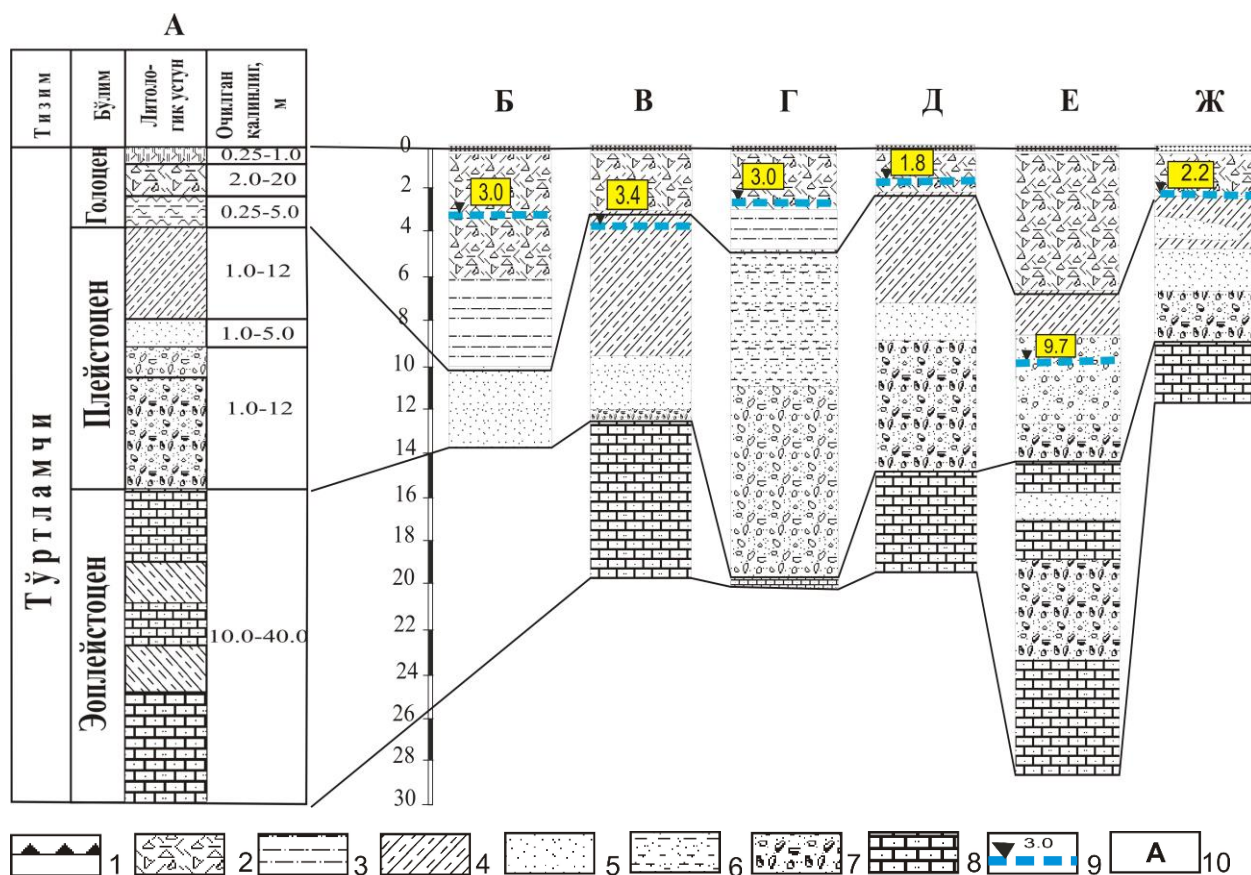
Бухоро шаҳри ва унга қўшни худудларнинг тузилган техносферасини картографик моделларида табиий-техник геологик муҳитнинг динамиклиги ўз ифодасини топган: I) геологик муҳитини муҳандислик-хўжалик ўзлаштириш харитаси; II) геологик муҳитнинг чидамлилиқ харитаси; III) геологик муҳитнинг ифлосланиш харитаси; IV) геологик муҳитдаги ўзгаришлар харитаси (1-расм).

«Бухоро шаҳри худудини сейсмик баллигини ошишининг муҳандислик-геологик шароитга боғлилиги» номли тўртинчи бобда техногенез ривожланиши муносабати билан Бухоро шаҳри худудининг сейсмик жадалликларини ўсишга муҳандислик-геологик таркибий қисмларнинг таъсирини ўрганиши баён этилган. Сейсмик балликларнинг аҳамияти муҳандислик-геологик шароитларининг компонларига боғлиқ равишда турлича бўлади (С.В.Медведев бўйича грунтли шароит, Н.И. Кригер бўйича грунтли ва гидрогеологик шароитлар). Грунт сувлари ва сувга тўйинганлик чангсимон ва глинали грунтларга аҳамиятга молик даражада таъсир кўрсатади. Грунт сувларининг яқин ётишларида (1-3 м) ва грунтларнинг юқори сувга тўйинишларида уларнинг сейсмик балликлари асосан, намликнинг юқорилашиши билан боғлиқ ҳолда чидамлилигининг кескин йўқотилиши билан тушунтирилади.



1-расм. Бухоро ва унга яқин ҳудудларнинг геологик муҳитидаги ўзгаришларнинг чизма харитаси, масштаби 1:25 000. Геологик муҳитдаги ўзгариш даражаси: 1 – заиф; 2 – ўртача; 3 – кучли. Бошқа белгилар: 4 – геологик муҳитда хар хил ўзгарувчан даражадаги зоналарнинг чегаралари; 5 – минтақа ва жой кўрсаткичлари; 6 – темир йўл; 7 – саноат зоналари; 8 – шаҳарнинг мавжуд чегараси; 9 – каналлар, ариқлар, коллекторлар; 10 – меъморий обидалар.

Грунтларнинг турлари, литологик таркиблари, физик-механик хоссаларидан келиб чиқиб, Бухоро шаҳри ҳудудларида 7та муҳандислик-геологик қатламлар ажратилади: 1) тупроқ ўсимлик, қалинлиги 0,5-1 м; 2) техноген, қалинлиги 2-20 м; 3) лессимон суглинкалар ва супеслар, қалинлиги 12-34,3 м; 4) гилли, қалинлиги 0,5-4,2 м; 5) кумлар, қалинлиги 0,2-8,0 м; 6) гравий, галька (0,5-14 гача ва 60 м гача); 7) кумтошлар, алевролитлар, гравелитлар қадимги неоген тоғ жинслар (16,5 м) (2-расм). ΔJ ни ҳисоблашда эталон грунтларга $V_p = 600$ м/с, $\gamma = 1,8$ г/см³ ва ГСС – 3 м бўлган, 10 м қалинлигдаги суглинкали-супқумтошли грунтлар олинди. Сейсмик каттиқликни ҳисоблаш грунт сувлар сатҳига тузатиш киритган ҳолда Медведевнинг тенгламаси бўйича ўтказилди.



2-расм. Бухоро шаҳри айрим участкаларга геологик кесимини солиштириш схемаси. 1 – замонавий тупроқ қатлами; 2 – коплама ётқизиклар; 3 – соғтупроқлар, кумок тупроқлар; 4 – кумок тупроқлар билан қопланган соғтупроқлар, кум линзалар шаклида; 5 – кумлар; 6 – кум ва шагал билан қопланган кум; 7 – кумли агрегатли шагал тошлар; 8 – алевролит катламча ва линзалари билан кумтош; 9 – ер ости сувларининг чуқурлиги, м; 10 – шаҳарнинг турли участкалари: А – Бухоро ва унга яқин ҳудудлардаги умумий стратиграфик қесим; Б – эски шаҳар; В – шаҳарнинг жанубий қисми; Г – шаҳарнинг ғарбий қисми; Д – шаҳарнинг шимолий қисми; Е – шаҳарнинг марказий қисми; Ж – шаҳарнинг шарқий қисми.

Шу нарса аниқландики, Бухоро шаҳри ва унга тегишли бўлган ҳудудларда грунтнинг ҳар хил литологик турларида ва грунт сувларининг турли чуқурликларда жойлашувида ΔJ нинг қийматлари асосан ± 1 дан $+1,5$ баллгача оралиқларда ўзгаради. Грунт сувларининг сатҳи юқори бўлган плейстоценнинг (aQ_{III}) ва голоцен ёшидаги ($antQ_{III}$) техноген келиб чиқишдаги аллювиал, аллювиал-пролювиал лессимон субкумтошлар, суглинкали грунтларидан тузилган ҳудудлар учун ижобий бўлган ошишлар тавсифли. Сейсмик ошишнинг салбий қийматида ΔJ плейстоценнинг (apQ_{II}) аллювиал шагаллар ва неоген ёшидаги кумтошлар (N_2^3) эгадирлар.

Муҳандислик-геологик тадқиқотларни таҳлили ва фонд материаларга ишлов бериш, шунингдек Бухоро шаҳрининг янги истиқболли чегараларини инобатга олиб муҳандислик-геологик районлаштириш бажарилди ва унга харитаси тузилди. Бухоро шаҳрини тадқиқ этилган ҳудудлари оралиғида геоморфологик белгилар билан боғлиқ иккита муҳандислик-геологик области ажратилди: I-қўшилиб кетган чиқари-конуслари ҳудудлари; II-Зарафшон

дарёси ва қурук Қоракўлдарё водийсининг I, II, III қайир усти терассалари эгалланган худудлар. Ҳар бир областларнинг ораликларида литологик принцип бўйича муҳандислик-геологик районлар ажратилди: *A* гуруҳи райони, *B* гуруҳи райони, *B* гуруҳи райони ва *G* гуруҳи райони. Ҳар бир муҳандислик-геологик районларида гидрогеологик белгиларига кўра – яъни, грунт сувлари сатҳини ётиш чуқурлиги, грунтларни муҳандислик-геологик тавсифи, физик-геологик ва муҳандислик-геологик жараёнларни ва воқеаларни ривожланиши бўйича участкалар тоифаси ажратилди. Натижада, муҳандислик тайёргарлик талаб этмайдиган қулай участкалар, унча мураккаб бўлмаган, тайёргарлик талаб қилувчи камроқ қулай бўлган участкалар ва ташкил этувчи жинсларнинг рельефи, таркиби ва хоссаларига, ер ости сувларнинг ётиш чуқурликларига боғлиқ ҳолда махсус муҳандислик чоратадбирлар талаб қилинадиган – ноқулай участкалар ажратилди.

Бухоро шаҳри ва унинг атрофидаги худудларнинг муҳандислик-геологик шароитларини қонуниятли шаклланишларини тадқиқ этиш, ноҳуш жараёнларнинг ривожланиш механизминини сабаб-оқибат боғлиқликларини намоён этиш, ҳамда уларни турли йўналишлардаги объектларга келтирадиган зарарларини баҳолаш ишлари, асосан, табиатни асрашга оид таклиф ва чоратадбирларнинг асосий йўналишларини аниқлашга имкон беради.

Сув босиши. Горизонтал ва тик дренажлар ёрдамида бутун сув босган майдонларда грунт сувлари сатҳини 1 дан 2 м гача пасайтириш; сув хўжалик тармоқларига тегишли сувлар ва чиқинди сувларининг инфильтрацион ҳажмларини қисқартириш мақсадида, шаҳарнинг тарихий қисмида ер ости оқава тўрни қуриш; катта ҳажмдаги сув сарф қилинадиган 5 км ли канал ўзанларини бетон билан коплаш; мавжуд дренаж тўрининг самарадорлигини ошириш мақсадида ундан фойдаланиб, Бухоро шаҳри марказидаги замонавий айланма йўл бўйлаб горизонтал дренажнинг регионал айланма тизимини яратиш; грунт сувларининг сатҳини маҳаллий пасайтириш мақсадида шаҳарнинг мавжуд бўлган вертикал дренаж тўридан горизонтал дренаж тизимига қўшимча тадбир сифатида фойдаланиш.

Грунтларни ва грунт сувларини ифлосланиши. Хўл технологик цикллардаги корхоналарда ишлаб чиқаришнинг ёпиқ тизимини ташкил қилиш йўли билан ташланма сувлар ва саноат оқаваларидаги сирқиб чиқишларни бартараф этиш; тозалаш иншоотларини қуриш, сув ўтказиш тизимларда сувни сирқиб чиқишига қарши гидроизоляциялар; сув ажратиш ва коллекторлар тизими қурилмаси йўли билан суғориш сувлари ва саноат оқаваларининг очиқ ташланмаларини тартибга келтириш ва каналлаштириш.

Эол жараёнлар. Ҳаракатланувчи қумларни тўхтатиш учун агромелиоратив тадбирларни кенгайтириш; шамол билан элитиладиган қумли ва чангли заррачалар, тузларни тутиб қолиш учун шахҳарнинг айланма шоссе йўли бўйлаб кенглиги 50-100 м бўлган айлана ўрмон-ҳимояловчи белбоғ, ҳамда шаҳар олди зонасида мевали боғлар яратиш тавсия қилинади.

Табиий ва техноген тизимларнинг фаолияти натижасида халқ

хўжалигидаги йўқотишларни камайтириш мақсадларида Ўзбекистоннинг табиатни муҳофаза қилиш Давлат дастури доирасида ўтказиладиган атроф-муҳит мониторингининг ягона тизимини таркибий қисми бўлган литомониторинг тизимини ташкил этиш зарур. Ушбу тизим геологик муҳит ва унинг компонентларининг тараққий этиш динамикасини тезкор, маконда ва замонда режалаштирилган кузатишни, техноген таъсирида йўл қўйилкадиган даражасидан ошиб кетишида ёки нохуш оқибатлар содир бўлиши хавфида уни таҳрир этиш мақсадида диагнозлаш ва башоратли назоратлашни таъминлайди.

ХУЛОСА

Тадқиқотлар асосда қуйидаги натижалар олинди:

1. Намоён этилган техногенезнинг ривожланиш шароитида геологик муҳитнинг компонентларини ўзгариш хусусиятлари асосан, техносферани Бухоро шаҳрининг муҳандислик-геологик шароитлари билан ўзаро таъсири табиатини баҳолашга имкон берди. Натижада муҳитнинг муҳандислик-геологик ҳолатининг шаклланишини қонуниятли ўзгаришлари аниқланди. Ўрнатилган хусусиятлар муҳандислик-геологик шароитларининг ўхшаш қирқимларини аниқлашда тавсия этилади.

2. Шаҳар ҳудудларининг макондаги ва замондаги шароитларини белгиловчи бўлган грунтларнинг муҳандислик-геологик хусусиятларининг ўзгарувчанлик табиати баҳоланди. Натижада, ўзига хос хусусияти техногенез тараққийсининг юқори динамикаси саналган, ҳам қирқим бўйича ва ҳам планда грунт таркибини бир турда эмаслиги даражасининг сабаблари аниқланди. Шаҳар ҳудудларида грунтларнинг ўрганишни асосий хусусияти нафақат грунтларнинг ёшга оид ва генетик турлари орасидаги бирликни ажратиш, балки уларни мавжуд ва келажакдаги башоратланган ҳолатларини баҳолаган ҳолда, антропоген ётқизиклари билан нисбатларини аниқлашдан иборат. Грунтлар ҳолатидаги кўрсатиб ўтилган қонуниятли ўзгаришларини илгари ишлаб чиқилган Ўзбекистоннинг шаҳарлари ҳудудларидаги антропоген ётқизикларни таснифи асосига киритиш тавсия қилинади.

3. Бухоро шаҳри ва унга тегишли ҳудудлардаги техногенез жараёнининг ўзига хослигини ўрганиш нафақат муҳитнинг муҳандис геологик ҳолатини тақсимлаш хусусиятларини намоён этишга имкон берди, балки сейсмик балликни ошиши катталигини дефференциялашишини шартлаштириб қўйди. Кўрсатилдики, грунтларнинг петрографик таркиби, уларнинг тузилиши ва сувга тўйинганлик ҳолати сейсмик фаолликнинг ўзгаришини белгилайди ва муҳандислик-сейсмик геологик шароитларни тавсифловчи асосий омиллар ҳисобланади. Сейсмик хоссалари, ҳудудларнинг муҳандислик-сейсмологик турлаштириш ҳамда Бухоро шаҳри ва унга тегишли ҳудудларнинг сейсмик балликларини ошиши харитаси бўйича ишлаб чиқилган грунтларнинг таснифи сейсмик микрорайонлаштириш мақсадлари учун муҳандислик-геологик тадқиқотларнинг натижадор ташкил этувчиси сифатида тавсия қилинади.

4. Бошланғич маълумотларга геоахборот технологиялари ёрдамида ишлов бериш натижасида ўрганилаётган объект бўйича муҳитнинг муҳандислик-геологик ҳолатини миқдорий ва сифатий баҳосини тавсифловчи интеграллашган ахборот параметрлар ишлаб чиқилган. Кўрсатилган параметрлар бўйича Бухоро шаҳри ва унга қўшни ҳудудларнинг муҳандислик-геологик районлаштириш амалга оширилган, ҳамда у ташқи таъсирларга бардошлитлиги, ўзгариш даражаси ва муҳандислик лойиҳалари ва режаларга мувофиқлиги нуқтаи-назаридан муҳит сифатини баҳолаш учун асос бўлиб ҳисобланди. Районлаштириш “муҳит-ўзаро таъсир-реакция” тизимида типик бўлган вазиятларни намоён этишга ёрдам беради, ва у кейин башоратлаш модули сифатида тақдим этилиши мумкин. Ушбу модуллардан геологик муҳитда бўлиб ўтадиган жараёнларни бошқариш бўйича чоратадбирларни режалаштиришда фойдаланилади.

5. Шундай қилиб, GIS дастурлар муҳити ёрдамида қурилган муҳандислик-геологик шароитларнинг ва техносферанинг харитаграфик модели, шунингдек ҳисоб-китоблар лойиҳа тузувчи ва изланувчи ташкилотларда, Бухоро шаҳридаги объектларда муҳандислик ишларини режалаштириш ва лойиҳалаштириш босқичларида, супқумли ва суглинкали грунтлардаги қурилишда ва фойдаланишда уларни сифатининг назоратлашни кучайтиришда; кейинчалик хавfli зоналарда бино ва иншоотларнинг барқарорлигини ошириш дастурларини ишлаб чиқишда, урбанлашган марказларда ва алоҳида иншоотларда (қадимий архитектура ёдгорликларида) химоя йўналишини асослашда ва бошқаларда фойдаланиш мумкин. Ишда шаҳар ҳудудларининг муҳандислик-геологик ҳолатлаи нафақат замонавий тадқиқот босқичида, балки техногенез тараққий этган шароитларда ҳам уни ўзгариш тенденцияси баҳоланган.

6. Ўрганилаётган тадқиқотнинг назарий ва услубий натижалари шаҳарларнинг муҳандислик-геологик йўналишининг ривожланишида муҳим ҳисса бўлиб қўшилган. Кейинги тадқиқотлар асосан, геологик муҳит билан инсоний муносабатлар назариясини ишлаб чиқишга ва унинг антропоген ўзгаришларини башорат қилиш ва тартибга солиш учун шаҳарларнинг геологик муҳитни литомониторингни такомиллаштиришга йўналтирилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.GM.40.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ МИНЕРАЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ, ИНСТИТУТЕ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ, ИНСТИТУТЕ
ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ, ИНСТИТУТЕ
СЕЙСМОЛОГИИ, НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
УЗБЕКИСТАНА И ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

ТАДЖИБАЕВА НОДИРА РУЗИЕВНА

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
ЗАПАДНОГО УЗБЕКИСТАНА (НА ПРИМЕРЕ Г. БУХАРЫ)**

04.00.04-Гидрогеология и инженерная геология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2019

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером №B2017.2.PhD/GM18

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана имени Мирзо Улугбека. Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице научного совета (www.gpniimr.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

| | |
|-------------------------------|--|
| Научный руководитель: | Шерматов Магбур доктор геолого-минералогических наук, профессор |
| Официальные оппоненты: | Иргашев Юлдашбай Иргашевич доктор геолого-минералогических наук, профессор Хабибуллаев Ибрахим Хабибуллаевич доктор технических наук, профессор |
| Ведущая организация: | ГУП «Узбекгидрогеология» |

Защита диссертации состоится «__» _____ 2019 г. в __ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.GM.40.01 при Институте минеральных ресурсов, Институте геологии и геофизики, Институте гидрогеологии и инженерной геологии, Институте сейсмологии, Национальном университете Узбекистана и Ташкентском Государственном техническом университете (Адрес: 100060, г. Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11а. Тел.: (99871) 256-13-49; факс: (99871) 140-08-12; e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института минеральных ресурсов (регистрационный номер №__). (Адрес: 100060, г. Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11а. Тел.: (99871) 256-13-49).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2019 года.
(реестр протокола рассылки №__ от «__» _____ 2019 года.

М.М. Пирназаров
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней, д.г.-м.н.

К.Р. Мингбоев
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней к.г.-м.н.

К.Н. Абдуллабеков
Председатель научного семинара при научном
совете по присуждению ученых степеней,
д.ф.-м.н., академик

ВВЕДЕНИЕ (аннотация доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике в связи с неуклонным ростом населения городов, развития их инфраструктуры, с потребностями современного градостроительства является стратегически важным всестороннее исследование инженерно-геологических условий городских территорий. Исходя из этого, инженерно-геологические исследования, направленные на выявление особенностей закономерного формирования инженерно-геологических условий городских территорий, определены одним из очень значимых направлений.

В настоящее время в развитых странах мира ведется ряд научных исследований по выявлению закономерностей формирования инженерно-геологических условий городских территорий с применением нанотехнологий и новейших методов изучения. В частности, в таких странах, как США, Европа, Россия, Япония, Китай отдельно уделяется внимание общим принципам и методам определения региональных геологических факторов, закономерностям пространственной изменчивости показателей состава и свойств отложений в пределах типов грунтовых толщ на основе формационного, структурно-геологического и геолого-генетического анализов.

В Республике на основе проведенных исследований в инженерной геологии городов достигнуты определенные успехи. В частности, разработаны теории антропогенных изменений инженерно-геологических условий территорий городов. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи по «предотвращению экологических проблем, наносящих урон состоянию окружающей среды, здоровью и генофонду населения»¹. В этом аспекте целесообразно проводить различные научно-исследовательские работы по выявлению закономерностей формирования инженерно-геологических условий городских территорий.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлением Президента № ПП-3004 от 24 мая 2017 г. «О мерах по созданию единой геологической службы в системе Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам» и № ПП-3578 от 1 марта 2018 г. «О мерах по коренному совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан».

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с требованиями приоритетных направлений развития науки и технологий республики VIII – «Науки о Земле» (геология, геофизика и переработка минерального сырья).

Степень изученности проблемы. Изучением изменений инженерно-геологических условий, а также формированием и развитием новой природно-технической системы занимались и продолжают заниматься многие ученые – инженер-геологи России и зарубежных стран: Kyoji Sassa, Mowen Xie, Tetsuro Esaki, I.E.Hackett, D.H.Radbruch, I.L.Knill, D.G.Price, R.K.Taylor, E.Fisher, R.L.Shorlock, P.T.Flawn, R.Legget, F.L.Harry, В.Ковальский, Х.Лозиньская-Стемпель, Я.Стохляков, Ф.В.Котлов, Т.И.Подгорная, Г.А.Голодковская, В.Г.Трофимов, О.П.Медведев, Г.Л.Кофф, Ю.О.Зеегофер, Г.С.Золотарев, Т.Ю.Пиотровская, Э.А.Лихачева и др. В Узбекистане особенности формирования инженерно-геологических условий городских территорий изучали: Г.А.Мавлянов, С.Ш.Мирзаев, А.И.Исламов, Я.С.Садыков, И.А.Петрухина, А.М.Худайбергенов, М.Ш.Шерматов и др.

Формирование инженерно-геологических условий на территории городов связано с определенными закономерностями, которые изучены недостаточно. Слабо разработаны основные научные методические принципы оценки и прогноза изменений инженерно-геологических условий городов, решение которых имеет важное значение для совершенствования методов инженерно-геологического обоснования градостроительства и рационального использования геологической среды.

Данная работа базируется на результатах комплексного системного подхода, учитывающего влияние естественных природных факторов, а также инженерно-хозяйственной деятельности человека. Настоящая диссертационная работа представляет наиболее полное и системное исследование вышеуказанных инженерных проблем, включающее обширный информационный и картографический материал.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках планов прикладных научно-исследовательских работ Национального университета Узбекистана, Института гидрогеологии и инженерной геологии, института Сейсмологии, ГП «УзГАНКЛИТИ», № 284 «Оценка состояния и изменений геологической среды в пределах исторических памятников г. Бухары» (2004-2007 гг.), № 298 «Составление атласа геологических карт городов Узбекистана» (2004-2006 гг.), № 399 «Анализ и оценка состояния и изменения гидрогеологических, инженерно-геологических и эколого-геологических условий Республики Узбекистан на рубеже XXI века» (2014-2017 гг.), № ФА-А-7 Т049 «Разработка технологии перспективного прогнозирования изменений факторов инженерно-сейсмогеологических условий

сейсмоактивных территорий Узбекистана» (2008-2011 гг.), № А14-ФА-0-12949 «Разработка оптимальной технологии сейсмомикрорайонирования территории городов, городских поселков и промышленных объектов» (2015-2017 гг.).

Целью исследования является выявление особенностей закономерного изменения инженерно-геологических условий г. Бухары в связи с развитием техногенеза.

Задачи исследования:

анализ и обобщение состояния изученности проблемы за рубежом и в Узбекистане;

изучение природных факторов и выявление их закономерностей развития на территории г. Бухары;

определение основных видов и источников техногенных факторов и оценка их влияния на инженерно-геологические условия города;

изучение влияния компонентов инженерно-геологических условий на приращение сейсмической интенсивности территории г. Бухары в свете развития техногенеза;

выполнение инженерно-геологического районирования г. Бухары и прилегающей территории на основе разработки интегрированных параметров.

Объектом исследований являются инженерно-геологические условия и техносфера (природно-техническая система) г. Бухары.

Предметом исследований являются факторы инженерно-геологических условий, определяющие состояние геологической среды г. Бухары.

Методы исследования. Поставленные задачи решены применением комплекса методов, включающим научный анализ фактических материалов, полевых, лабораторных, камеральных инженерно-геологических исследований, ретроспективного сравнительного анализа, математической статистики, обработки результатов исследований с помощью геоинформационных технологий, картографирования и районирования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

выявлено закономерное изменение компонентов геологической среды в условиях развития техногенеза;

оценена изменчивость инженерно-геологических свойств грунтов территории г. Бухары;

оценена динамика развития инженерно-геологических процессов г. Бухары и прилегающих территорий с учетом многокомпонентности влияющих факторов;

выявлена изменчивость величин приращения сейсмической интенсивности по г. Бухаре и прилегающих к ней территорий;

разработаны интегрированные параметры, обеспечивающие инженерно-геологическое районирование на современном уровне г. Бухары и прилегающей к ней территории.

Практические результаты исследования:

обновлены, уточнены и дополнены с учетом особенностей развития гео-

логических процессов во времени карты инженерно-геологических условий, техносферы, инженерно-геологического районирования, оценки степени локальной сейсмической опасности территории г. Бухары на основе реализации ГИС-технологий.

Составленные картографические модели могут служить основой для разработки генерального плана г. Бухары и обоснованием методики инженерно-геологических изысканий.

Достоверность результатов исследования обосновывается достаточной детальностью (масштаб работ 1:25000) и воспроизводимостью исследований, большим объемом фактического материала (в основу построения карт положены более 600 разведочных, наблюдательных, эксплуатационных и инженерно-геологических скважин, 1010 точек наблюдения) и соответствием лабораторных исследований действующим нормативным документам; публикациями автора в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах.

Научная и практическая значимость результатов исследований:

Научная значимость результатов исследования состоит в региональном научном анализе и оценке инженерно-геологических условий территории г. Бухары, выявлении закономерности поведения геологической среды под воздействием техногенеза, выделении опорных разрезов для карт.

Результаты исследований как демонстрационный материал используются при чтении лекций и проведении лабораторных занятий по курсам «Гидрогеология», «Инженерная геология», «Геоэкология» для студентов бакалавров направления «Геология», «Геофизика», «Геомоделирование и оценка месторождений полезных ископаемых», «Гидрогеология суши», магистрам по специальности «Гидрогеология» на факультете Геологии и геоинформационных систем Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека в г. Ташкенте, а также в других вузах Республики Узбекистан.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов исследований по выявленным особенностям формирования инженерно-геологических условий г. Бухары и прилегающих к ней территорий:

особенности и степень изменения компонентов инженерно-геологических условий г. Бухары внедрены в работе ГП «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» (справка Госкомгеологии от 22 февраля 2019 года №04/4-спр.). Результаты позволили выявить причины развития процессов подтопления, заболачивания, засоления и их отрицательное влияние на инженерно-геологические условия, памятники архитектуры, современные сооружения г. Бухары;

карта инженерно-геологического районирования г. Бухары внедрена в работе ГП «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» (справка Госкомгеологии от 22 февраля 2019 года №04/4-спр.). Результаты позволили создать обобщенную целостную модель инженерно-геологической ситуации района исследования;

составленные атласы экологических и геологических карт г. Бухары

внедрены в работе ГП «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» (справка Госкомгеологии от 22 февраля 2019 года №04/4-спр.). Результаты позволили проектировать планы инженерно-экологического состояния г.Бухары.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на различных семинарах и конференциях, всего 9, в т. ч. на 6 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 23 научные работы. Из них 8 статей, в т. ч. 7 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 110 страниц текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи, характеризуются объект и предмет, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты, раскрываются их научная и практическая значимость, внедрение в практику инженерно-геологических работ, сведения по опубликованным статьям и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Научно-методологические основы исследования инженерно-геологических условий г. Бухары**» приведен анализ истории изученности компонентов инженерно-геологических условий. На сегодняшний день накоплена достаточно обширная научная информация об изменениях инженерно-геологических условий, а также формировании и развитии новой природно-технической системы в странах СНГ и Республике Узбекистан. Первые геологические исследования территории г. Бухары были начаты в 30-е годы прошлого столетия (П.М.Васильковский, В.А.Николаев и др.). Новый этап в изучении геологической среды г. Бухары связан с исследованиями ее техногенных изменений, который приходится на конец 80-х годов (А.М.Худайбергенов, А.С.Тураев). В результате были установлены: изменения геологической среды в зависимости от характера инженерно-геологических и техногенных факторов; этапность формирования техногенных грунтов и особенности их инженерно-геологических свойств на городской территории; выявлены закономерности развития инженерно-геологических процессов, оценка опасных деформаций зданий и сооружений.

Под воздействием хозяйственной активности, изменившей геологическую обстановку города, и того факта, что исследовательские работы 30-40-летней давности не соответствуют запросам современного градостроительства, первостепенное значение приобретает необходимость расширения, бо-

лее глубокого и всестороннего изучения степени зависимости, а также оценки техногенных изменений инженерно-геологических условий территории г. Бухары.

Вторая глава **«Закономерности формирования инженерно-геологических условий территории г. Бухары»** посвящена особенностям геологического строения, новейшей тектоники и геоморфологии, состава и свойств грунтов, подземных вод, геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

В геоморфологическом отношении район исследований расположен в пределах конуса выноса р. Зарафшан. Сам город расположен на III надпойменной террасе р. Зарафшан, поверхность которой ровная, плоская, с общим уклоном на юго-запад. Современный рельеф территории сформировался под влиянием тектонических и экзогенных факторов. В пределах города и прилегающих территорий выделяются 3 генетических типа рельефа – аккумулятивно-дельтовый, эрозионно-аккумулятивный и антропогенный.

Основной особенностью геолого-литологического строения является широкое распространение неогеновых песчаников и алевролитов с небольшим покровом четвертичных аллювиально-дельтовых и аллювиально-пролювиальных отложений, представленных сверху супесями и суглинками, снизу – песками, гравием и галечниками. Общая мощность четвертичных образований составляет 6-30 м.

Основанием почти всех наземных объектов являются техногенные грунты высокой неоднородности состава, слабой плотности, мощностью от 1 до 20 м. В вертикальном разрезе покрова техногенных грунтов выделены 5 слоев, залегающих в хронологической последовательности. Основная масса слоев (от 60 до 95%) представлена суглинками и супесями с различными включениями (обломки жженого кирпича, керамика, кости, гравий, галька, примесь ганча, зола и др.) от 5 до 40%. Сверху вниз от современных поверхностей к наиболее древним слоям отмечается общее уменьшение объема включений, увеличение соотношения основной массы, степени однородности и уплотненности грунтов. В гранулометрическом составе основной массы техногенных грунтов песчаных фракций содержится в среднем 41%, пылеватых 47%, глинистых 12%. Физико-механические свойства грунтов отличаются более высокой изменчивостью, показывающей большую их разнородность, обладают высокой сжимаемостью, невысокой степенью просадочности.

Во всех стратиграфических подразделениях (неогеновых и четвертичных отложениях) формируется единый горизонт грунтовых вод. Грунтовые воды четвертичных отложений отличаются близким залеганием к поверхности. В пределах города глубина залегания грунтовых вод колеблется от 0 до 11 м, преимущественная глубина по всей площади города составляет 1-2 м. Минерализация высокая, содержание плотного остатка колеблется от 1 до 5 г/л.

Основные виды инженерно-геологических процессов, широко распространенные на территории г. Бухары, – формирование техногенных грунтов,

подтопление грунтовыми водами, заболачивание, увлажнение и засоление грунтов.

На основе изучения обширного эмпирического материала выявлены особенности формирования техногенных грунтов высокого неоднородного состава со слабой плотностью; единого горизонта грунтовых вод с предсказанием их глубины залегания и степенью их высокой минерализации, что представляет важный перечень данных для градостроительства.

В третьей главе **«Оценка и характер изменения компонентов инженерно-геологических условий г. Бухары и ее окрестностей под влиянием техногенных воздействий»** рассмотрены теоретические основы взаимодействия техносферы с инженерно-геологическими условиями Бухары и прилегающих территорий. Отмечено, что наибольшая роль в преобразовании инженерно-геологических условий принадлежит градостроительству, промышленным отраслям, ирригации, строительной индустрии и другим разнообразным источникам, видам и формам техногенного воздействия.

В поступательном процессе жизнедеятельности города увеличиваются интенсивность освоения, пространственная концентрация людей и построек, размер городской территории, количество видов деятельности. В различные периоды развития Бухары плотность населения постоянно увеличивалась. Общая численность населения Бухарской области в настоящее время составляет 1,4 млн. человек, среди которых 34,6% (на 1989 г.) населения области проживает в городах, а 68% – в сельской местности. В результате перемещения сельских жителей в г. Бухару численность его населения резко возросла и в 2009 г. стала составлять 38,8% (А. Мавлонов, 2010 г.), на 1 января 2014 г. составляет 272,5 тыс. жителей.

Градостроительство развивается со второй половины VI в. Территория г. Бухары была сравнительно ограниченной (30-35 га). В домусульманское время город состоял из 2-х четко отличных одна от другой частей: цитадели – кухендиза и собственно города – шахристана. К середине IX в. произошло разрастание города, который стал расчленяться и потерял свое территориальное единство. При этом сформировались три главные части города: Арк (крепость), шахристан (внутренний город) и рабад (пригород), причем последний постепенно сближался с центром города, расширяясь в южном, западном и восточном направлениях.

В 1962 г. была сформулирована концепция нового «идеального» города, разработан план его расширения в расчете на 250000 жителей. В настоящее время общая площадь Бухары составляет 102 км².

В соответствии с генеральным планом развития г. Бухары до 2035 г. (от 22 января 2007 г. № 19), с численностью населения 270,6 тыс. человек, предусмотрено осуществление строительных и хозяйственных мероприятий и освоения новых площадей, которые предположительно будут увеличены с 4362,0 до 9500,0 га.

За многовековой период существования города наблюдаются значительные изменения компонентов геологической среды: рельеф и гидросеть, гео-

логическое строение, подземные воды, геологические процессы.

Особенностью формирования *городского рельефа* за длительный период, является факт его изменения в сторону повышения отметок поверхности земли, а понижение уровня земной поверхности наблюдается в небольших объемах с точечным и линейным характером распространения.

Изменения геологического строения в городской черте вызваны формированием толщи техногенных отложений различного состава, строения и мощности, общее увеличение мощности от периферии к центру города (от 1-20 м). Наблюдается увеличение статической нагрузки на верхние слои природных глинистых грунтов от веса покрова техногенных грунтов, зданий и сооружений. На участках промышленных предприятий грунты испытывают динамические нагрузки от ударных, вибрационных механизмов производств и транспортных средств, тепловое воздействие, повышая их температуру. Общие тенденции техногенных изменений состава и свойств грунтов заключаются в повышении засоленности (в среднем на 1-1,5%), влажности (в среднем на 8-9%), плотности, понижении пористости (в среднем на 1-3%) и прочности при избыточном увлажнении. Техногенные изменения распространяются почти на всю мощность четвертичных отложений (6-30 м). Разнородность состава и деформационно-прочностных свойств техногенных грунтов – главная причина, создающая неблагоприятные инженерно-геологические условия. С этой особенностью грунтов связаны большие неравномерные просадки и усадки зданий и сооружений, и их деформации (мавзолеи Самоний, Бохарзий, Мирзо Улугбек, медресе Кукельдаш и др.).

Гидрогеологические условия. На большей части застроенной территории, насыщенной водонесущими коммуникациями, из-за нарушения условий их эксплуатации и коррозии трубопроводов допускаются утечки. Общий объем инфильтрационных потерь воды из ирригационных каналов, искусственных озер, поливных площадей, утечек водопроводящих коммуникаций города превышает 40 млн. м³/год. В толще техногенных отложений постепенно формируется новый водоносный горизонт, уровень которого со временем повышается (1-2 м), вызывая подтопление. Инфильтрация атмосферных осадков через разнородные насыпи и свалки, инфильтрация промстоков и хозяйственно-бытовых вод на участках открытого сброса в овраги, утечки из маслопроводов и нефтехранилищ, очистных сооружений – способствуют техногенному загрязнению подземных вод.

Геологические и инженерно-геологические процессы и явления. Техногенные изменения инженерно-геологических условий проявляются в активизации природных геологических процессов или в возникновении техногенных геологических процессов. Подтопление территории грунтовыми водами – самый распространенный процесс в исследуемом районе. По степени подтопления в пределах этого района выделены четыре типологических участка: 1) очень сильное подтопление, с глубиной залегания грунтовых вод (0-1 м); 2) сильное подтопление (1-2 м); 3) умеренное подтопление (2-3 м); 4) неподтопленные (>3 м). Динамичность природно-технической геологической сре-

ды отражена на составленных картографических моделях техносферы г. Бухары и прилегающих к ней территорий: I) карта инженерно-хозяйственного освоения геологической среды; II) карта устойчивости геологической среды; III) карта загрязнения геологической среды; IV) карта измененности геологической среды (рис. 1).

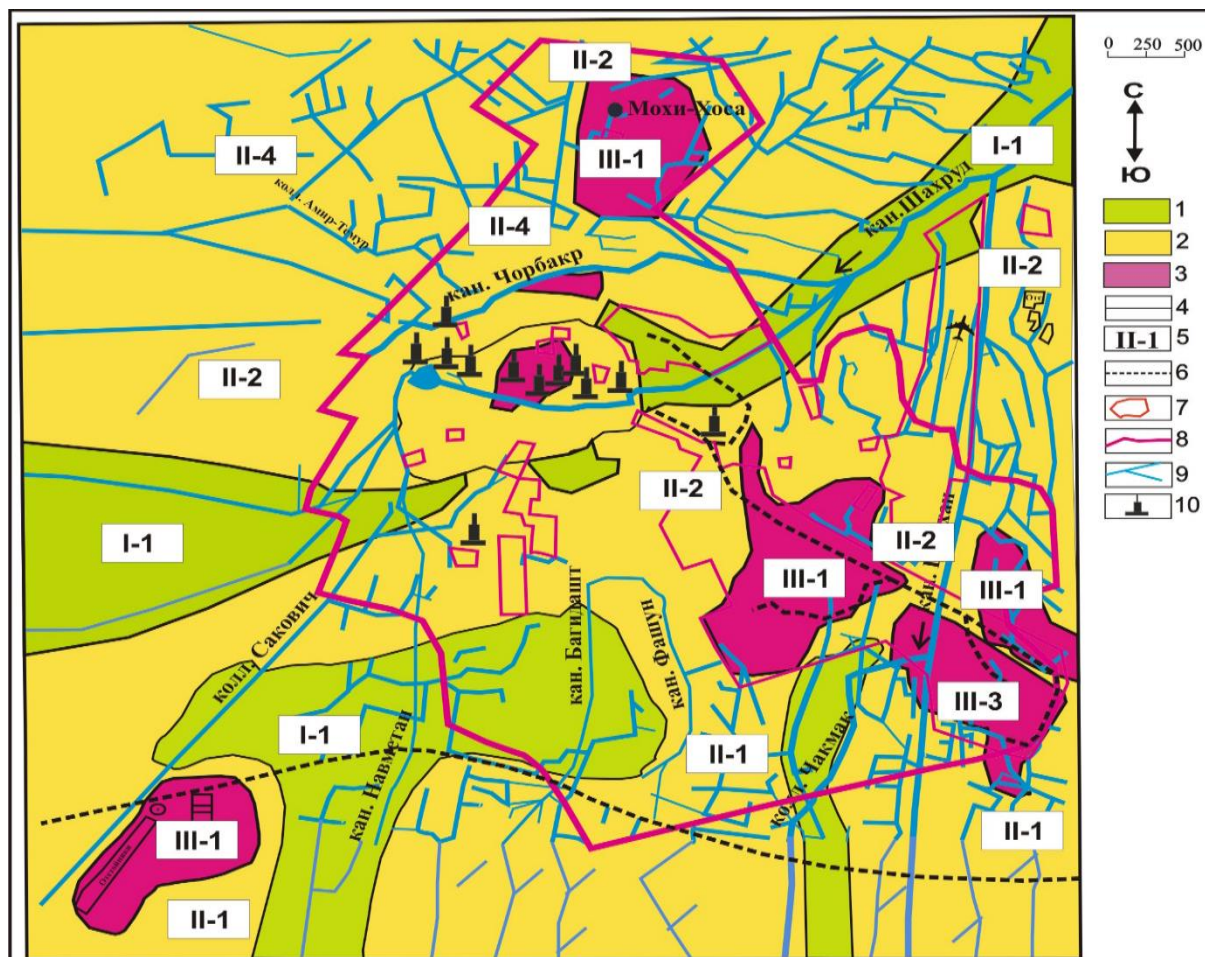


Рис. 1. Схематическая карта измененности инженерно-геологических условий г. Бухары и прилегающих территорий, масштаб 1:25 000. Степень измененности: 1 – слабая; 2 – средняя; 3 – сильная. Прочие знаки: 4 – границы зон с различной степенью измененности инженерно-геологических условий; 5 – индексы зон и районов; 6 – железная дорога; 7 – промышленные зоны; 8 – существующая граница города; 9 – каналы, арыки, коллектора; 10 – архитектурные памятники.

В четвертой главе «**Приращение сейсмической балльности территории г. Бухары в зависимости от инженерно-геологических условий**» исследовано влияние компонентов инженерно-геологических условий на приращение сейсмической интенсивности территории г. Бухары в свете развития техногенеза, значение которого бывает различное в зависимости от (грунтовых условий, по С.В.Медведеву; грунтовых и гидрогеологических условий, по Н.И.Кригеру). В исследуемом районе на пылеватые и глинистые грунты существенно влияют грунтовые воды и водонасыщенность. Увеличение в них сейсмической балльности при близком залегании грунтовых вод (1-3 м) и высокой водонасыщенности грунтов объясняется резкой потерей их проч-

ности.

Исходя из типа грунтов, литологического строения, физико-механических свойств грунтов на территории г. Бухары выделены 7 инженерно-геологических слоев: 1) почвенно-растительный, мощность 0,5-1 м; 2) техногенный, мощность 2-20 м; 3) лессовидные суглинки и супеси, мощность 12-34,3 м; 4) глинистый, мощность 0,5-4,2 м; 5) пески, мощность 0,2-8,0 м; 6) гравийно-галечниковый, мощность 0,5-14 до 60 м; 7) песчаники, алевролиты, гравелиты, как коренные породы неогена, мощность 16,5 м (рис. 2).

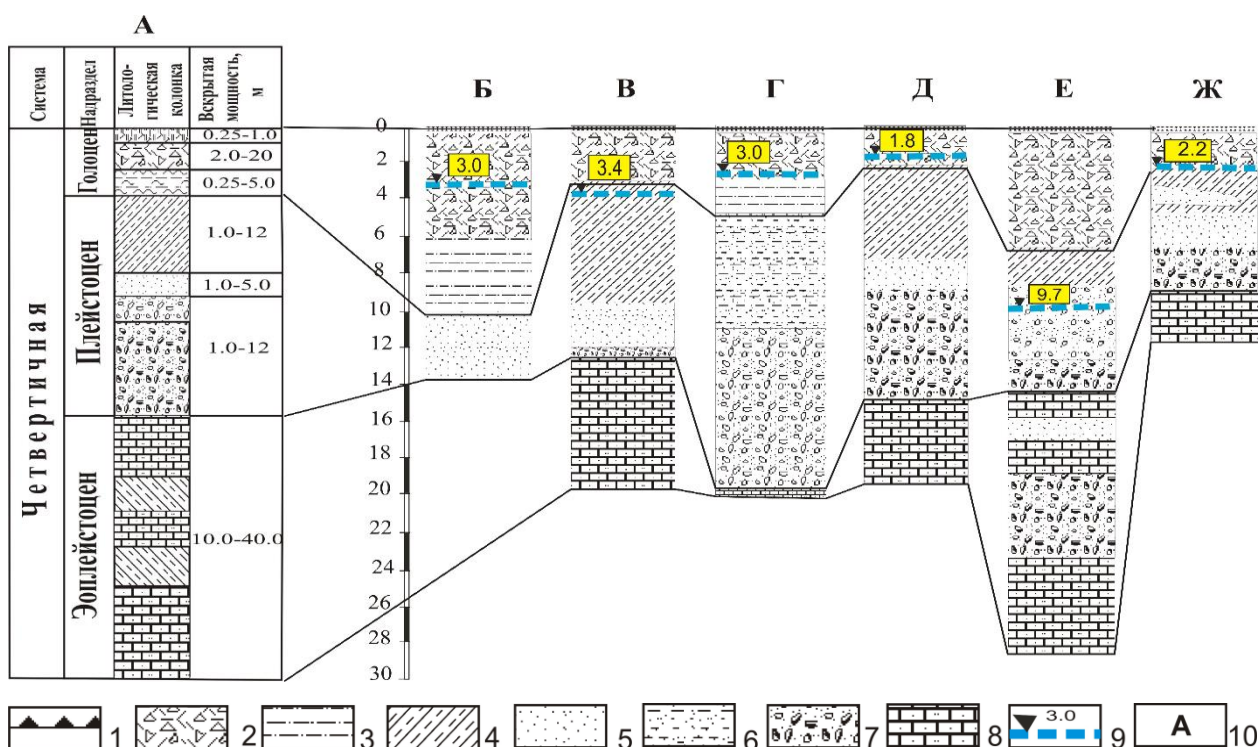


Рис. 2. Схема сопоставления геологических разрезов некоторых участков г. Бухары. 1 – современный почвенный слой; 2 – насыпные отложения; 3 – суглинки, супеси; 4 – суглинки с прослоями супесей, пески в виде линз; 5 – пески; 6 – пески пылеватые с прослоями гравия и гальки; 7 – гравий, галечник с песчаным заполнителем; 8 – песчаник с прослоями и линзами алевролитов; 9 – глубина залегания уровня грунтовых вод, м; 10 – различные участки по территории города: А – сводный стратиграфический разрез г. Бухары и прилегающих территорий; Б – старый город; В – южная часть; Г – западная часть; Д – северная часть; Е – центральная часть; Ж – восточная часть.

При вычислении ΔJ за эталонные грунты была принята 10-метровая толща суглинисто-супесчаного грунта с $V_p = 600$ м/с, $\gamma = 1,8$ г/см³ и УГВ – 3 м. Расчет сейсмической жесткости проводился по уравнению Медведева с поправкой на УГВ.

Установлено, что в г. Бухаре и прилегающей к ней территории значения ΔJ в различных литологических разновидностях грунтов и различной глубины залегания уровня грунтовых вод, в основном, изменяются в пределах от ± 1 до $+1,5$ балла. Положительные приращения характерны для территорий, сложенных аллювиальными, аллювиально-пролювиальными лессовидными супесчаными, суглинистыми грунтами плейстоцена (аQ_{III}) и техногенного

происхождения голоценового возраста ($antQ_{III}$) с высоким уровнем грунтовых вод. Отрицательные значения приращения ΔJ имеют аллювиальные галечники плейстоцена (apQ_{II}) и песчаники неогенового возраста (N_2^3).

На основе анализа инженерно-геологических исследований и обработки фондового материала, а также с учетом новых перспективных границ г. Бухары выполнено инженерно-геологическое районирование и составлена карта районирования. В зависимости от геоморфологических признаков выделены две инженерно-геологические области: I – территория слившихся конусов выноса; II – территория, занятая I, II, III надпойменными террасами р. Зарафшан и сухой долиной Каракульдарьи. В пределах каждой из областей по литологическому принципу выделены инженерно-геологические районы: район группы А, район группы Б, район группы В и район Г. В каждом из инженерно-геологических районов по гидрогеологическому признаку – глубине залегания уровня грунтовых вод, инженерно-геологической характеристике грунтов, развитию физико-геологических и инженерно-геологических процессов и явлений – выделены категории участков. В результате выделены благоприятные участки, не требующие инженерной подготовки; менее благоприятные, где необходима несложная инженерная подготовка, и неблагоприятные, на которых в зависимости от рельефа, состава и свойств слагающих пород, глубины залегания УГВ, требуются специальные инженерные мероприятия.

Исследования особенностей закономерного формирования инженерно-геологических условий г. Бухары и прилегающих к ней территорий, выявление причинно-следственных связей механизма развития негативных процессов и оценка их приносимого ущерба объектам различного назначения позволяют определить основные направления природоохранных предложений и мероприятий.

Подтопление. Понижение уровня грунтовых вод от 1 до 2 м по всей подтапливаемой площади с помощью горизонтального и вертикального дренажа; строительство подземной канализационной сети в историческом центре города для сокращения инфильтрационных потерь из водохозяйственных систем и сбросных вод; бетонирование русла каналов на протяжении 5 км с наибольшими расходами воды; создание региональной круговой системы горизонтального дренажа вдоль современной окружной дороги центра г. Бухары с использованием существующей дренажной сети с целью повышения ее эффективности; в целях локального понижения уровня грунтовых вод использование существующей вертикальной дренажной сети города как дополнительного мероприятия к системе горизонтального дренажа.

Загрязнение грунтов и грунтовых вод. Ликвидация сброса и утечки промышленных стоков путем организации замкнутых систем производства в предприятиях с мокрыми технологическими циклами; устройства очистных сооружений, гидроизоляции против утечки из водопроводящих систем; упорядочение и канализирование открытого сброса поливных вод и промышленных стоков путем устройства систем отводов и коллекторов.

Эоловые процессы. Расширение агромелиоративных мероприятий для закрепления передвижных песков; для удержания переносимых ветром песчаных и пылеватых частиц, солей рекомендуется создание кругового лесозащитного пояса шириной 50-100 м вдоль окружной шоссеиной дороги города и фруктовых садов в пригородной зоне.

В целях минимизации народнохозяйственных потерь в результате функционирования природно-техногенных систем следует совершенствовать организацию системы литомониторинга, являющейся составной частью единой системы мониторинга окружающей среды, проводящейся в рамках Государственной программы по охране природы Узбекистана. Данная система может обеспечить оперативное, спланированное в пространстве и времени наблюдение за динамикой развития геологической среды и ее компонентов, диагноз и прогнозический контроль этого развития с целью его корректировки при превышении допустимого уровня техногенного воздействия или при опасности возникновения негативных последствий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований были получены следующие результаты.

1. Выявленные особенности изменения компонентов геологической среды в условиях развития техногенеза позволили оценить природу взаимодействия техносферы с инженерно-геологическими условиями г. Бухары. В результате определены закономерные изменения формирования инженерно-геологического состояния среды. Установленные особенности рекомендуются при изучении аналогичных разрезов инженерно-геологических условий.

2. Оценена изменчивость инженерно-геологических свойств грунтов, определившая пространственно-временные условия территории города. В результате выявлены причины степени неоднородности состава грунтов как по разрезу, так и в плане, спецификой которых является высокий динамизм развития техногенеза. Главная особенность изучения грунтов городских территорий состоит не только в выделении и определении сочетания между возрастными и генетическими типами грунтов, но и их соотношениях с антропогенными отложениями, с оценкой существующего и прогнозом их будущего состояния. Указанные закономерные изменения состояния грунтов рекомендуется внести в основу разработанных ранее классификаций антропогенных отложений территории городов Узбекистана.

3. Изучение своеобразия развития процесса техногенеза в г. Бухаре и прилегающих территориях позволило не только выявить особенности распределения инженерно-геологического состояния среды, но и обусловило дифференцированность величины приращения сейсмической балльности. Показано, что петрографический состав грунтов, их строение и состояние водонасыщенности определяют изменение сейсмической интенсивности и являются основными факторами, характеризующими инженерно-сейсмогеологические условия. Разработанная классификация грунтов по их сейсмическим свойствам, инженерно-сейсмогеологическая типизация терри-

тории и карта приращения сейсмической балльности г. Бухары и прилегающей к ней территории являются главными составными частями инженерно-геологической основы и рекомендуются в качестве результирующей составляющей инженерно-геологических исследований для целей сейсмомикрорайонирования.

4. В результате обработки исходных данных с помощью геоинформационных технологий по изучаемому объекту разработаны интегрированные информационные параметры, характеризующие количественную и качественную оценку инженерно-геологического состояния среды. По указанным параметрам выполнено инженерно-геологическое районирование г. Бухары и прилегающих к ней территорий, являющееся основой для оценки качества среды с точки зрения ее устойчивости к внешним воздействиям, степени изменяемости и соответствия инженерным проектам и планам. Районирование помогает выявить типичные ситуации в системе «среда-воздействие-реакция», которые затем могут быть представлены в качестве прогнозных модулей. Эти модули используются при планировании мероприятий по управлению процессами, протекающими в геологической среде.

5. Таким образом, построенные с помощью программных средств GIS картографические модели инженерно-геологических условий и техносферы, а также расчеты могут использоваться в проектных и изыскательских организациях на стадиях планирования и проектирования инженерных работ и объектов в г. Бухаре, в усилении контроля за их качеством строительства и эксплуатации на супесчано-суглинистых грунтах; в дальнейшем разработки программы повышения устойчивости зданий и сооружений в опасных зонах, обосновании направления защиты урбанизированных центров и отдельных сооружений (древних памятников архитектуры) и др. В работе оценено инженерно-геологическое состояние городской территории не только на современном этапе исследования, но и тенденция его изменения в условиях развития техногенеза.

6. Теоретические и методические результаты проведенных исследований в целом являются важным вкладом в развитие направления инженерной геологии городов. Дальнейшие исследования будут направлены на развитие теории взаимодействия человека с геологической средой и совершенствовании литомониторинга геологической среды городов для прогноза и регулирования ее антропогенных изменений.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.GM.40.01 AT THE RESEARCH INSTITUTE OF MINERAL
RESOURCES, INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS, INSTITUTE
OF HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY, INSTITUTE OF
SEISMOLOGY, NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN AND
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

TADJIBAEVA NODIRA RUZIEVNA

**REGULARITIES OF FORMATION OF ENGINEERING AND
GEOLOGICAL CONDITIONS OF URBAN AREAS OF THE WEST PART
OF UZBEKISTAN (ON THE EXAMPLE OF BUKHARA)**

04.00.04 – Hydrogeology and engineering geology

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY
OF GEOLOGY-MINERALOGY SCIENCES (PhD)**

Tashkent – 2019

The theme of doctor philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.2.PhD/GM18.

The dissertation has prepared at National University of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website Scientific council www.gpniimr.uz and the website of “Ziyonet” information and educational portal www.ziyonet.uz.

| | |
|------------------------------|--|
| Scientific adviser: | Shermatov Magbut doctor of geological - mineralogical sciences, professor |
| Official opponents: | Irgashev Yuldashbay Irgashevich doctor of geological - mineralogical sciences, professor Khabibullayev Ibrahim Khabibullaevich doctor of technical sciences, professor |
| Leading organization: | SUE «Uzbekhydrogeology» |

The defense will take place “___” _____ 2019 at _____ the meeting of the Scientific council #DSc.27.06.2017.GM.40.01 at Scientific Research Institute of Mineral Resources (Address: 100060, Tashkent city, T.Shevchenko street, 11A. Ph.: (99871) 2561349, fax: (99871) 140 0812, e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Scientific Research Institute of Mineral Resources (is registered under No _____). (Address: 100060, Tashkent city, T.Shevchenko street, 11A. Ph.: (99871) 2561349, fax: (99871) 140 0812).

Abstract of dissertation sent out on “___” _____ 2019 y.
(Mailing report # ___ on “___” _____ 2019 y.)

M.M.Pirnazarov

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of Geological and Mineralogical Sciences

K.R.Mingboev

Scientific secretary of scientific council awarding scientific degrees, doktor of philosophy (PhD)

K.N.Abdullabekov

The Chairman of a Scientific Seminar under Scientific Council for awarding the scientific degrees, doctor of Physical - mathematical Sciences, academical

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work: is establish the patterns of formation of engineering and geological conditions of the territory of the city of Bukhara and the assessment of their man-made changes.

The object of research work: is engineering-geological conditions and the technosphere (natural-technical system) of the city of Bukhara.

Scientific novelty of research is the following:

revealed a natural change in the components of the geological environment under the development of technogenesis;

the nature of the variability of the engineering-geological properties of soils in the territory of the city of Bukhara was estimated;

assessed on a systematic basis the dynamics of the development of geotechnical processes in Bukhara and adjacent territories, taking into account the multi-component influence factors;

the variability of the possible values of the increment of seismic intensity in the city of Bukhara and the adjacent territories was revealed;

integrated information parameters have been developed that provide objective engineering-geological zoning at the modern level of the city of Bukhara and the adjacent territory.

Implementation of the research results: On the basis of the obtained scientific results of studies on the study of the laws governing the formation of engineering-geological conditions of the city of Bukhara and the adjacent territories:

features and degree of change of all components of the engineering and geological conditions of Bukhara were introduced in the work of the State Institution "Institute of Hydrogeology and Engineering Geology" (Goskomgeologiya certificate dated February 22, 2019 No. 04/4- reference). The results revealed the reasons for the development of processes of flooding, waterlogging, salinization and their negative impact on engineering and geological conditions, architectural monuments, modern constructions of the city of Bukhara;

the map of engineering-geological zoning of the city of Bukhara was introduced in the work of the State Institution "Institute of Hydrogeology and Engineering Geology" (Goskomgeologiya certificate dated February 22, 2019 No. 04/4-reference). The results made it possible to create a generalized integral model of the engineering-geological situation of the study area;

compiled atlases of ecological and geological maps of the city of Bukhara were introduced in the work of the State Institution "Institute of Hydrogeology and Engineering Geology" (Goskomgeology certificate dated February 22, 2019 No. 04/4-reference). The results allowed us to design plans for the engineering and environmental status of Bukhara.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references. The volume of the dissertation is 110 pages of text.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; part I)

1. Таджибаева Н.Р. Конструктивные особенности некоторых памятников архитектуры Узбекистана и анализ данных о их современных деформациях // Вестник НУУз. - Ташкент, 2009. - № 4/1. - С. 184-187 (04.00.00; № 7).

2. Таджибаева Н.Р. Эволюционные преобразования в структуре исторически природно-технической системы (ИПТС) // Вестник НУУз. - Ташкент, 2011. - № 2/1. - С.106-111 (04.00.00; № 7).

3. Шерматов М.Ш., Таджибаева Н.Р. Регулирование режима грунтовых вод в геологической среде основания фундаментов исторических памятников // Экологический вестник Узбекистана. - Ташкент, 2012. - Спец. вып. - № 4 (133). - С. 52-56 (04.00.00; № 1).

4. Шерматов М.Ш., Таджибаева Н.Р. Гидрогеологические условия оснований фундаментов памятников архитектуры г. Бухары и предложение по регулированию режима грунтовых вод // Вестник НУУз. - Ташкент, 2012. - № 2/1. - С. 112-116 (04.00.00; № 7).

5. Таджибаева Н.Р. Роль современного техногенеза в изменении инженерно-геологических условий города Бухары (Республика Узбекистан) // Вестник НУУз. - Ташкент, 2013. - Спец. вып. - С. 120-124 (04.00.00; № 7).

6. Шерматов М.Ш., Таджибаева Н.Р. Инженерно-геологические условия архитектурных памятников города Бухары и приращение сейсмической интенсивности // Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2015. - № 6. - С. 41-47 (04.00.00; № 2).

7. Таджибаева Н.Р. Возрастные и генетические типы пород г. Бухары и их инженерно-геологические характеристики // Вестник НУУз. - Ташкент, 2015. - № 3/1. - С. 150-154 (04.00.00; № 7).

8. Таджибаева Н.Р., Абдуллаев Б.Д., Шерматов М.Ш., Хусаммидинов А.С. Региональные инженерно-сейсмогеологические особенности проявления сейсмической интенсивности в эпицентральных зонах сильных землетрясений Узбекистана // Разведка и охрана недр. - Москва, 2017. - № 3. - С. 32-39 (04.00.00; № 26).

II бўлим (II часть; part II)

9. Таджибаева Н.Р. Инженерно-геологические аспекты деформаций памятников архитектуры Узбекистана // Мат-лы совещ. «Геологические события в истории фанерозоя Тянь-Шаня». Ташкент, 2004. - С. 114-121.

10. Таджибаева Н.Р. Инженерно-геологические условия исторических территорий и их роль в сохранении памятников архитектуры Узбекистана // Мат-лы Респ. науч.-прак. конф. «Роль женщин в развитии научно-технического прогресса». - Ташкент, 2008. - С. 185-188.

11. Таджибаева Н.Р. Изменение режима грунтовых вод и их влияние на состояние оснований памятников архитектуры Бухары // Мат-лы Межд. науч.-прак. конф. «Современное состояние подземных вод: проблемы и их решения». - Ташкент, 2008. - С. 91-95.

12. Таджибаева Н.Р. Геоэкологическая оценка территории города Бухары (Республика Узбекистан) в связи с охраной архитектурно-исторических памятников // Мат-лы VI-ой Межд. науч. конф. студентов и аспирантов «К 255-летию со дня рождения первооткрывателя криворожских руд Василия Зуева. География, геоэкология, геология: опыт научных исследований». - Днепропетровск, 2009. Вып. 6. - С. 256-259.

13. Таджибаева Н.Р. Эволюция инженерно-геологических условий исторических территорий на примере памятников архитектуры городов Узбекистана (Бухара, Самарканд, Шахрисабз, Хива) // Мат. Респ. науч.-прак. конф. ин-т Сейсмологии. - Ташкент, 2009. - С. 114-121.

14. Таджибаева Н.Р. Особенности негативного влияния техногенеза на современное состояние исторических памятников техногенной среды (ИПТС) в Бухаре // Тез. Респ. молод. конф. «Инновационные идеи молодых ученых-геологов и специалистов в развитии минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан». - Ташкент, 2010. - С. 110-112.

15. Таджибаева Н.Р. Сейсмичность и изменение сейсмической интенсивности в зависимости от инженерно-геологических условий территории г. Бухары // Тез. Респ. науч.-техн. конф. «Проблемные вопросы гидрогеологии, инженерной геологии, геоэкологии и пути их решения». - Ташкент, 2012. - С. 111-115.

16. Таджибаева Н.Р. Возрастные и генетические типы пород г. Бухары и их инженерно-геологические характеристики // Докл. XII Межд. науч.-прак. конф. «Новые идеи в науках о Земле». - Москва, 2015. - С. 296-298.

17. Шерматов М.Ш., Туйчиева М.А., Таджибаева Н.Р. О формировании процесса подтопления в современных условиях городов Западного Узбекистана на примере города Бухары // Тр. и тез. Респ. науч.-прак. конф. «Проблемы сейсмической опасности и риска в Узбекистане, обеспечение безопасности населения при землетрясениях». - Ташкент, 2015. - С. 65-67.

18. Шерматов М.Ш., Таджибаева Н.Р. Основные компоненты инженерно-геологических условий и схема карта приращения сейсмической интенсивности г. Бухары и прилегающих к нему территорий // Мат-лы Межд. науч.-техн. конф. «Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии, геоэкологии и пути их решения». - Ташкент: ГП «Институт ГИДРО-

ИНГЕО», 2015. - С. 212-214.

19. Шерматов М.Ш., Таджибаева Н.Р. Основные компоненты инженерно-геологических условий и схема-карта приращения сейсмической интенсивности г. Бухары и прилегающих к нему территорий // Проблемы сейсмологии в Узбекистане. - Ташкент, 2016. - № 13. - С. 124-131.

20. Шерматов М.Ш., Таджибаева Н.Р. Региональные инженерно-геологические особенности проявления сейсмической интенсивности в эпицентральных зонах сильных землетрясений Восточного и Западного Узбекистана // Мат-лы Межд. науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы современной сейсмологии», посвящ. 50-летию Института сейсмологии им. Г.А.Мавлянова АН РУз. - Ташкент, 2016. - С. 119-120.

21. Сабитова Н.И., Таджибаева Н.Р. Инновационный подход к созданию картографической модели геологической среды г. Бухары и прилегающих к ней территорий // Мат-лы Межд. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы комплексных географических исследований в Аральском регионе и сопредельных территориях». - Нукус, 2018. - С. 407-409.

22. Таджибаева Н.Р. Инженерно-геологические условия г. Бухары и составление карты инженерно-геологического районирования // Мат-лы Межд. конф. «Влияние природных глобальных изменений и техногенных условий на гидрогеологические, инженерно-геологические и геоэкологические процессы: анализ результатов и прогнозирование развития». - Ташкент: ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», 2018. - С. 155-158.

23. Таджибаева Н.Р., Шерматов М.Ш. Деформационно-прочностная характеристика грунтов, слагающих основание памятников архитектуры г. Бухары // Мат-лы Межд. науч. конф. «Геофизические методы решения актуальных проблем современной сейсмологии». - Ташкент, 2018. - С. 136-140.