

**ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДА
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАҢЛАР АКАДЕМИЯСИ
ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН БЎЛИМИ
ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИИЙ ФАҢЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ**

БЕКИМБЕТОВ РУСЛАН ТУРСИНБАЕВИЧ

**НУКУС ШАҲРИ ШЎРЛАНГАН ГРУНТЛАРИДА БИНО ВА
ИНШООТЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШНИНГ ЎЗИГА
ХОСЛИКЛАРИНИ МУҲАНДИС-ГЕОЛОГИК АСОСЛАШ**

04.00.04 - Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ТЕХНИКА ФАҢЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Бекимбетов Руслан Турсинбаевич

Нукус шаҳри шўрланган грунтларида бино ва иншоотлар
пойдеворларини лойиҳалашнинг ўзига хосликларини
муҳандислик-геологик асослаш.....3

Бекимбетов Руслан Турсинбаевич

Особенности инженерно-геологического обоснования
по проектированию фундаментов зданий и сооружений
на засоленных грунтах города Нукуса.....21

Bekimbetov Ruslan Tursinbaevich

Features of designing foundations of buildings and
structures on saline soils of the city of Nukus.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works.....43

**ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДА
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАҢЛАР АКАДЕМИЯСИ
ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН БЎЛИМИ
ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИИЙ ФАҢЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ**

БЕКИМБЕТОВ РУСЛАН ТУРСИНБАЕВИЧ

**НУКУС ШАҲРИ ШЎРЛАНГАН ГРУНТЛАРИДА БИНО ВА
ИНШОТЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШНИНГ ЎЗИГА
ХОСЛИКЛАРИНИ МУҲАНДИС-ГЕОЛОГИК АСОСЛАШ**

04.00.04 - Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ТЕХНИКА ФАҢЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида–V2022.3.PhD/Г3012 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ўзбекистон Республикаси ФА Қорақалпоғистон табиий фанлар илмий-тадқиқот институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.hydroengeo.uz) ва “ZiyoNet” Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Аимбетов Иззет Каллиевич
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Расмий оппонентлар:

Қаюмов Абдубаки Джалилович
техника фанлари доктори

Тошхўжаев Алишер Улхўжаевич
техника фанлари фалсафа доктори (PhD)

Етакчи ташкилот:

Ўзбекистон Миллий Университети

Диссертация ҳимояси Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги Бир марталик Илмий кенгашнинг 2022 йил “___” _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100041, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел.: (+99871) 262-75-92; факс: (+99871) 262-62-15, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru).

Диссертация билан Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти кутубхонасида танишиш мумкин (___ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100041, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел.: (+99871) 262-75-92; факс: (+99871) 262-62-15, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru

Диссертация автореферати 2022 йил “___” _____ да тарқатилди.
(2022 йил “___” _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

С.А.Бакиев

Илмий даражалар берувчи
бир марталик Илмий кенгаш раиси,
г.-м.ф.д., профессор

М.Р.Жўраев

Илмий даражалар берувчи
бир марталик Илмий кенгаш илмий котиби,
г.-м.ф.ф.д. (PhD)

И.Х.Хабибуллаев

Илмий даражалар берувчи
бир марталик Илмий кенгаш қошидаги
бир марталик илмий
семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёнинг курғоқчил мамлакатларида сув ресурсларидан оқилона фойдаланмаслик тупроқ-грунтларнинг шўрланишига сабабчи бўлади, бу эса мамлакат иқтисодиётига сезиларли даражада зарар етказди ва турли соҳаларда, шу жумладан муҳандислик геологияси ва қурилиш соҳасида жаҳон илмий жамоатчилигининг алоҳида эътиборини жалб қилади. Муҳандислик ечимлари бўйича ноёб бўлган баланд бино ва иншоотлар, ер ости қурилишлари ҳамда, йирик саноат объектлари қурилишининг ортиб бориши, бу иншоотларни жойлаштириш, табиий шароитларга мувофиқ тарзда амалга ошириш усуллари бўйича энг мақбул лойиҳавий ечимларни танлаш, ноқулай муҳандислик-геологик жараёнларни башоратлаш, шунингдек уларга қарши курашиш чора-тадбирларини танлаш, муҳандислик-геологик изланишларга оид лойиҳаларни тузиш масалалари жаҳоннинг ривожланган мамлакатларида долзарб бўлиб, катта илмий ва амалий аҳамиятга эга деб ҳисобланади.

Жаҳонда бино ва иншоотлар пойдеворини лойиҳалашнинг ўзига хослигини муҳандислик-геологик асослаш билан боғлиқ бўлган қатор илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада шўрланган грунтларда қуриладиган бино ва иншоотларнинг чидамлилиги ва мустаҳкамлигини ошириш; грунтларнинг физик-механик хоссаларига тузлар таъсирини ва шўрланишнинг қурилиш материалларига салбий таъсирини аниқлаш; бино, иншоотларнинг ер ости қисмини агрессив тузлар таъсиридан ҳимоялаш; шўрланган грунтларнинг механик хоссаларини аниқлаш усулларини ишлаб чиқиш; шўрланган ҳудудларни районлаштириш; шўрланган грунтларда бино ва иншоотларни ишончли лойиҳалаш, қуриш ва фойдаланиш бўйича тавсияларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Мамлакатимизда қатор бино ва иншоотларни пойдеворини лойиҳалаштирилаётган регионлар учун муҳандислик-геологик ва гидрогеологик шароитларини баҳолаш бўйича илмий изланишлар олиб борилиб, муайян натажаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида “...шаҳар ва қишлоқ жойларда арзон уйлар қуриш...”¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада тадқиқот ҳудудини муҳандислик-геологик хусусиятларини ва ер ости сувлари ҳолати ўзгаришини баҳолаш, грунтларнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш, майдонни муҳандислик-геологик районлаштириш, бино ва иншоотлар пойдеворини лойиҳалашнинг муҳандислик-геологик асослаш бўйича ҳудудни районлаштириш муҳим илмий аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисидаги”, 2017 йил 18-январдаги ПФ-2731-сон

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги ПФ-4947-сон Фармони.

“Оролбўйи минтақасини 2017-2021 йилларда ривожлантириш Давлат дастури тўғрисида” ги фармонлари, 2021 йил 8 майдаги БМТ Бош Ассамблеяси 75-сессиясининг ялпи мажлисида Ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан Оролбўйи минтақасини экологик инновациялар ва технологиялар зонаси деб эълон қилиш тўғрисидаги таклиф этилган махсус резолюциясида, ҳамда, мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг VIII “Ер ҳақидаги фанлар (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хом ашёларни қайта ишлаш)” устувор йўналиши талабларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Шўрланган тупроқларда бино ва иншоотлар қуриш муаммоларини ҳал қилишга бағишланган илмий тадқиқотлар дунёнинг таниқли илмий марказлари ва олий таълим муассасалари томонидан кенг ўрганилган. Жумладан: тузларни грунтларнинг физик-механик хоссаларига таъсир қилиши ва тузлар ер ости бетон конструкцияларини вақтидан олдин емирилиши бўйича масалалар билан хорижий давлатларнинг E.E.Alonso, S.Olivella, K.H.Lux, Z.Hou, W.G.Liang, C.H.Yang, Y.S.Zhao, E.Agudo, F.Mees, P.Jacobs, M.Angeli, J.P.Bigas, D.Benavente, F.Netterberg, P.Loudon, T.Schulze, H.K.Popp, Trevor F., P.W.Mayne, W.Wu, C.H.Yang, Z.Hou, S.A.Naeiny, M.A.Jahanger, A.Monshi, Б.Б.Бакенов, Н.В.Бойко, У.Р.Джумашев, З.Г.Тер-Мартиросян, В.П.Петрухин каби олимлари ва муҳандис-геологлари шуғулланганлар. Ўзбекистонда Г.А.Мавлянов, Е.Д.Рождественский, Л.Б.Смолина, С.М.Касымов, И.К.Аимбетов, А.Д.Каюмов, Л.З.Шерфетдинов, И.А.Агзамова, Р.М.Худойкулов ва бошқалар тамонидан олиб борилган, тадқиқотлар натижасида Нукус шаҳри худуди учун муҳандис геологик ва гидрогеологик шароитларни моделлаштириш технологияси ишлаб чиқилган, Қорақалпоғистоннинг шўр грунтларида бино ва иншоотлар пойдеворларни лойиҳалаш мезонлари белгиланган.

Эришилган илмий натижаларга қарамасдан, соҳада ечими топилмаган қатор муаммолар мавжуд. Жумладан, аввалги йиллардаги муҳандислик-геологик ва гидрогеологик тадқиқотларининг далилий маълумотлари, уларни чуқур таҳлил қилиш ва бугунги кунда кечаётган жараёнлар ҳақида янги тасавурларни олиш етарли эмас. Бугунги кун талабидан келиб чиқиб муҳандислик-геологик жараёнларни баҳолаш учун қўшимча илмий изланишларни давом эттириш талаб этилади. Бу борада тадқиқот ҳудудини муҳандислик-геологик хусусиятларини ва ер ости сувлари ҳолати ўзгаришини баҳолаш, грунтларнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш, майдонни муҳандислик-геологик районлаштириш, қурилишлар пойдеворини муҳандислик-геологик асослаш учун қулайлилик даражаси бўйича худудни районлаштириш мазкур масалаларни ечишга имкон беради.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг Қорақалпоғистон бўлими, Қорақалпоғистон табиий фанлар илмий тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ, “Қорақалпоғистон грунтларининг физик-механик хоссаларини тадқиқ этиш. Қорақалпоғистоннинг шўрланган грунтларида бино ва иншоотларни қуриш учун муҳандислик-геологик асосларни яратиш” (2021-2023); ФА-Атех-2018-62 “Жанубий Оролбўйи табиий ва сунъий кўллари тўғонларини ишончли лойиҳалаш, қуриш ва хавфсиз ишлатиш учун муҳандислик-геологик илмий асосларини ишлаб чиқиш (Майпост кўли мисолида)” (2018-2020) амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотлар мақсади. Нукус шаҳрининг шўрланган грунтларида биноларни ишончли қуриш ва фойдаланишнинг муҳандислик-геологик илмий асосларни ишлаб чиқиш, шунингдек грунтларнинг ўзига хос хусусиятлари ва физик-механик хоссаларини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Нукус шаҳри грунтлари ва грунт сувларининг шўрланишини компьютерда ГАТ схематик-хариталарини тузиш;

Нукус шаҳри литологик кесимларини қуриш, тасмасимон пойдеворларнинг чўкишини, қозикли ва тасмасимон пойдеворларнинг юк кўтариш қобилиятини кўрсатувчи хариталарни компьютер ГАТ да тузиш;

PLAXIS компьютер дастури ёрдамида қурилиш чўкмаларини ҳисоблаш ва қурилиш жараёнида бинонинг чўкишини тўлиқ миқёсда кузатиш;

Нукус шаҳрининг гидрогеологик шароитларига гидрографик тармоқларнинг таъсирини баҳолаш ва ер ости сувлари сатҳини пасайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш;

Тадқиқотнинг объекти сифатида Нукус шаҳри қурилган иншоотларнинг чўкиши, шўрланган грунтлар ва ер ости сувларининг шўрланиши олинган.

Тадқиқотнинг предмети Нукус шаҳри грунтларининг шўрланганлик даражасини ва физик-механик хусусиятларини, шўрланган грунтлар ва ер ости сувларининг бино ва иншоотларни қуриш лойиҳаларига таъсирини баҳолаш, ҳамда шўрланган грунтларда бино ва иншоотлардан бехатар фойдаланишни таъминлаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотларни бажаришда муҳандислик-геологик ва гидрогеологик изланишларнинг анъанавий дала ва лаборатория усуллари, маълумотларни назарий умумлаштириш ва тизимли таҳлил қилиш усуллари, жумладан, компьютерли ГАТ-технологияларни қўлланган ҳолда биноларнинг чўкиши юзасидан кузатувлар олиб бориш, грунтлар таркиби ва уларнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш, ҳудудларни муҳандислик-геологик хариталаш, бино ва иншоотлар пойдеворларини юк кўтариш қобилиятини ҳисоблашда қўлланиладиган рақамли ва аналитик усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Нукус шаҳри ҳудуди грунтларининг бетонга нисбатан агрессивлик даражасига кўра муҳандислик-геологик районлаштириш амалга оширилган ҳамда грунт сувлари ва грунтларнинг шўрланишини схематик ГАТ хариталари тузилган;

Нукус шаҳрининг муҳандислик-геологик шароитлари учун қоқилган қозикли пойдеворларнинг узунлиги ва юк кўтариш қобилиятининг экспериментал корреляцион боғлиқлиги аниқланган, Нукус шаҳри тасмасимон ва қоқилган қозик пойдеворларининг ГАТ - технологияларидан фойдаланган ҳолда юк кўтариш қобилиятининг схематик хариталари тузилган;

Нукус шаҳрининг муҳандислик-геологик шароитлари учун биринчи марта тасмасимон ва “плита” пойдеворларининг мақбул ўлчамларини қабул қилишни PLAXIS компьютер дастуридан фойдаланган ҳолда асосланган;

Биринчи марта PMWIN 5.3 компьютер дастуридан фойдаланган ҳолда Нукус шаҳрининг гидрогеологик шароитларига Дўстлик канали ва Ачикўл кўлининг таъсири аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

бино ва иншоотларнинг бетонли ер ости конструкцияларига таъсир кўрсатиши бўйича грунтларнинг агрессивлик даражасини белгиловчи грунт сувлари сатҳигача бўлган шўрланишининг ГАТ схематик хариталари тузилган;

Нукус шаҳрининг 1 м чуқурликда жойлашган грунтининг ҳисоблаб топиладиган босимга қаршилигини ГАТ схематик хариталари тузилган;

бино ва иншоотларнинг ер ости бетон конструкцияларга агрессив таъсир кўрсатиш даражасини ифодаловчи ер ости сувларининг шўрланганлигининг ГАТ схематик хариталари тузилган ва Нукус шаҳрининг грунт сувлари сатҳини пасайтириш бўйича муҳандислик-геологик тавсиялар ишлаб чиқилган;

Нукус шаҳри шароити учун узунлиги 3,0; 5,0 ва 8,0 м, кўндаланг кесими турлича бўлган қозиклар ва кенглиги 1,0; 1,2; 1,4 ва 1,6 м ташкил қилувчи тасмасимон пойдеворларнинг юк кўтариш имкониятлари орасидаги корреляцион боғлиқликлар аниқланган;

Нукус шаҳри ҳудудида босим интенсивлиги 50; 100; 150; 200; 250; 300 КПа бўлганда тасмасимон пойдеворларнинг чўкишининг ГАТ схематик хариталари яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижаларнинг ишончлилигини, ўрганилаётган ҳудуд бўйича муҳандислик-геологик хариталарни тузишни, бинонинг чўкишини махсус миқдорий ҳисоб-китобларини амалга оширишни ва ер ости сувлари ҳаракатларини ҳисоб-китоб қилишни ишончлилиги ArcGIS, PLAXIS ва PMWIN 5.3 компьютер дастурлари билан таъминланганлиги билан, ҳамда, ер ости сувлари ҳаракатларини текширишда шаҳарнинг бурғи-қудуқлар билан қоплаган 153,6 км² ҳудудидаги 126 та бурғи қудуқларидан олинган гидрогеологик

маълумотларига ва қоқиладиган қоziқлар ва тасмасимон пойдеворлар асосини чўкишини, юк кўтара олиш имкониятини ҳисоблашда 494 та грунт намуналарининг физик-механик хоссаларини таҳлилий маълумотларига таянганлиги билан асосланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқотлар натижаларининг илмий аҳамияти, Нукус шаҳрининг шўрланган грунтда бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва фойдаланишнинг муҳандислик-геологик илмий асосларини яратиш, грунтлар ва ер ости сувларининг шўрланиши, тасмасимон ва қоziқли пойдеворларнинг юк кўтариш имконияти, қоziқларнинг узунлигининг уларнинг юк кўтарувчанлик имкониятига боғлиқлик корреляцион боғлиқликларини ва бино чўкишини табиий кузатишлар маълумотларини, Нукус шаҳри шароитлари учун тасмасимон пойдеворларнинг чўкишининг схематик хариталари серияси, Қорақалпоғистон ва Хоразм вилоятининг бошқа туманларида бино ва иншоотларни лойиҳалашни муҳандислик-геологик асослаш ҳамда фойдаланилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларнинг амалий аҳамияти шундаки, диссертацияда ишлаб чиқилган методологик ёндашув Нукус шаҳрининг шўрланган грунтларида бино ва иншоотлар пойдеворларини ишончли ва тежамкор лойиҳалашга Нукус шаҳри қурилишининг бош режасини ишлаб чиқиш ва такомиллаштиришда, шунингдек техник-иқтисодий асослаш босқичидаги бино ва иншоотларни лойиҳалашга ҳамда Нукус шаҳридаги грунт сувлари сатҳини пасайтириш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Нукус шаҳри шўрланган грунтларида бино ва иншоотлар пойдеворларини лойиҳалашнинг ўзига хосликларини муҳандислик-геологик асослаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Нукус шаҳрининг шўрланиш схематик хариталари, шўрланган грунтлар учун ҳисоблаб чиқилган ҳар хил ўлчамдаги тасмасимон ва қоziқли пойдеворларни юк кўтариш қобилияти ва чўкиши бўйича тузилган компьютер ГАТ схематик хариталар ва кесимлар “Нукусгорландшафтпроект” МЧЖ лойиҳалаш институти фаолиятига жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси уй-жой коммунал хизмат кўрсатиш вазирлигининг 2022 йил 1 августдаги 05-04/1113-сон маълумотномаси). Натижада, Нукус шаҳридаги биноларни капитал таъмирлашга ва реконструкция қилишда ишончли лойиҳа қарорларини қабул қилиш ва худудда қурилиш объектларини лойиҳалаш, техник-иқтисодий асослаш (ТИА) вақтини қисқартиришга имконият яратган;

PLAXIS компьютер дастури ёрдамида бажарилган бино чўкишини ҳисоблаш натижаларининг дала кузатувлари билан қиёсий таҳлили ва Нукус шаҳрининг турли муҳандислик-геологик шароитлари учун тасмасимон ва “плита” пойдеворларининг оптимал ўлчамларини қабул қилиш учун берилган асос, “Қурилишда, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастрида муҳандислик изланишлари” давлат лойиҳа-қидирув институтининг

Қорақолпоғистон филиали («O'ZGASHKLITI») фаолиятига жорий қилинган (Қорақолпоғистон Республикаси Қурилиш вазирлигининг 2022 йил 1 августдаги 01-07/01-1531-сон маълумотномаси). Натижада, муҳандислик-геологик тадқиқотлар вақтини қисқартириш ва Нукус шаҳрида лойиҳалаш тизимининг самарадорлигини ошириш имконини берган;

PMWIN 5.3 компьютер дастуридан фойдаланган ҳолда Дўстлик канали ва Ачиқўл кўлининг Нукус шаҳарининг гидрогеологик шароитларига таъсирини аниқланиши натижада, Нукус шаҳрининг грунт сувларини пасайтириш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялари “UzGIP” МЧЖ Қорақолпоғистондаги шўъба корхонасига жорий қилинган (Қорақолпоғистон Республикаси Қурилиш вазирлигининг 2022 йил 1 августдаги 01-07/01-1531-сон маълумотномаси). Натижада, Нукус шаҳрининг дренаж тизимининг самарадорлигини оширадиган лойиҳавий қарорларини қабул қилиш орқали иқтисодий самарадорликга эришиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 8 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 24 та илмий ишлар чоп қилинган. Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 9 та илмий мақола, жумладан 8 та республика ва 1 таси хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми – 110 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асослаб берилган, тадқиқотларнинг республикада фан-техника тараққиётининг устувор йўналишлари билан боғлиқлиги кўрсатилган, мақсад ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқот объекти ва предмети тавсифланган, илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асослаб берилган, илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши ҳақида қисқача маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Шўрланган грунтларнинг муҳандислик-геологик хоссалари тадқиқотларини таҳлили ва Нукус шаҳрининг шўрланган грунтларида бино ва иншоотларни қуриш муаммолари**» деб номланган биринчи бобида грунтларнинг физик-механик хоссаларини ўрганиш бўйича мавжуд тадқиқотлар натижалари ва таҳлили, бино ва иншоотлар пойдеворига сувда эрувчи тузларнинг таъсири ифодаланган. Эрувчи тузларнинг грунтларни физик-механик хоссаларига таъсир кўрсатувчи шўрланган

грунтларнинг геотехник экспериментал тадқиқотлари натижалари келтирилади. Бу уларнинг намланиши чоғида грунтдаги тузларнинг эриб чиқиши билан боғлиқ. Тадқиқотлар натижаларининг кўрсатишича, грунтларда туз миқдорини ортиши грунт сувларининг агрессивлигини ортишига олиб келади, бу эса ўз навбатида ер ости бетон конструкцияларни ва ер ости муҳандислик коммуникацияларни барвақт бузилишига олиб келади.

Нукусдаги гидрогеологик тадқиқот натижаларининг таҳлили 1960 йилдан бошлаб, ер ости сувлари сатҳининг кўтарилганини кўрсатади. Маҳаллий қидирув корхоналарининг архив материаллари маълумотларига кўра, 1970 йилда грунт сувларининг сатҳи 2,0-5,0 м бўлгани ҳолда минерализацияси 1,7 г/л ташкил қилган, 1986 йил сув сатҳи 0,3-2,0 м гача кўтарилган, минерализацияси ўртача 18,0 г/л га, баъзи ҳолларда эса 32,0 г/л гача етган. Агар 1960 йили грунт сувларининг сатҳи ўртача 4,0 м ни ташкил этган бўлса, 2000 йилда сатҳи 2,0 м гача кўтарилган. Бу грунтларни шўрланишига ва грунт сувларининг агрессивлигини ортишига олиб келди, шу сабабли Нукус шаҳри биноларининг пойдеворлари ва деворларининг бузилиши содир бўлган.

Бинолар пойдеворлари ва деворларининг бузилиш даражасини баҳолаш мақсадида, Нукус шаҳри бино ва иншоотларини кузатиш бўйича тадқиқотлар ўтказилган. Кузатув натижалари шаҳарнинг турли қисмларида қурилган бино ва иншоотлар пойдеворлари ва деворлари агрессив шўрланган грунт сувлари таъсирида бузилганлигини кўрсатди.

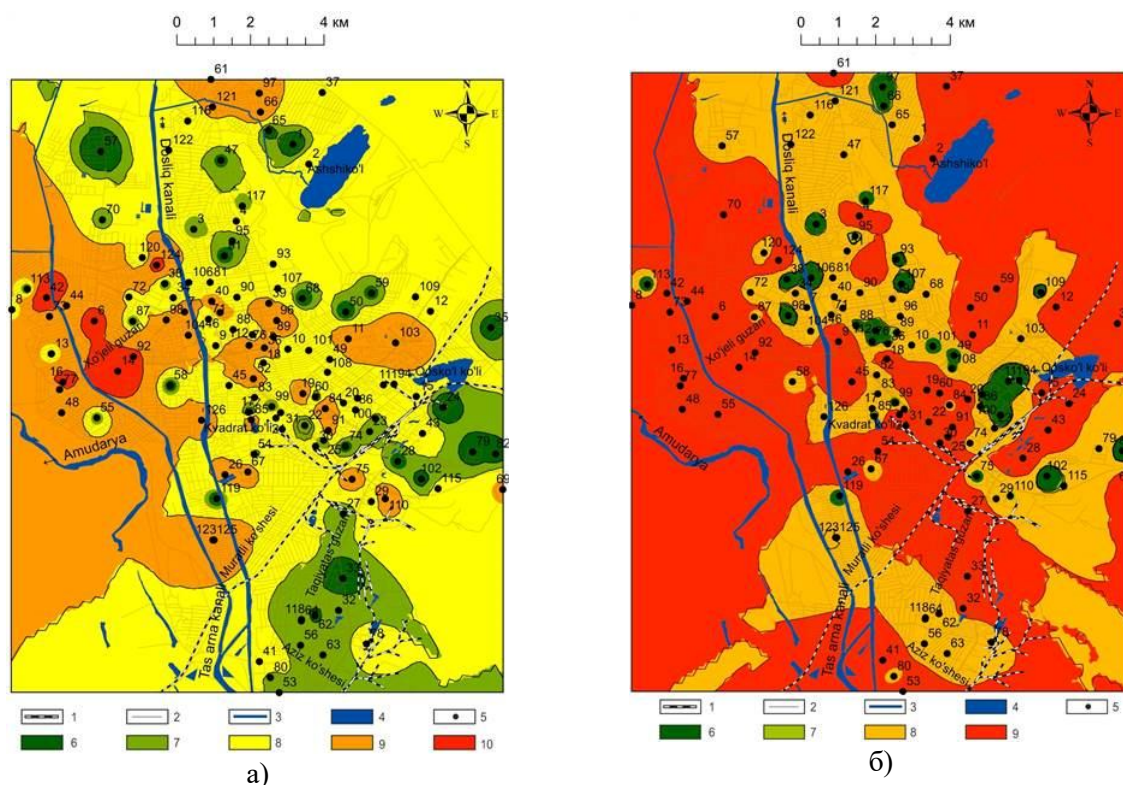
Нукус шаҳридаги айрим бино ва иншоотларни текширишлар таҳлилининг кўрсатишича, уларнинг пойдеворлари ва деворларининг барвақт бузилишига сабабларидан бири бўлиб, грунт сувларининг агрессив таъсири ҳисобланади. Нукус шаҳри ҳудудидадаги бино ва иншоотларни куриш масалаларига тегишли бўлган грунтларнинг шўрланганлигини ҳисобга олишга оид тадқиқотлар амалда тизимли тарзда ўтказилмаган.

Диссертациянинг иккинчи «**Нукус шаҳри грунтларининг шўрланганлигини муҳандислик-геологик баҳолаш**» деб номланган бобида грунтларнинг Нукус шаҳри ер ости суви сатҳига қадар шўрланишини тадқиқ қилиш натижалари келтирилади. Тадқиқотлар билан юзаси 222 км² бўлган Нукус шаҳрининг бутун ҳудуди қамраб олинган.

Тузларни тарқалиш қонуниятларини баҳолаш ва бино ва иншоотларнинг ер ости қисмларига салбий таъсир кўрсатувчи туз турларининг аниқлаш учун Қорақалпоғистон Геология ва табиий фанлари ИТИ лабораториясидаги мавжуд маълумотлар ва тадқиқот натижаларидан фойдаланган ҳолда, Нукус грунтларининг шўрланиш харитаси тузилган.

Тузларнинг тарқалиш қонуниятини баҳолаш учун 1:50000 масштабдаги рақамлаштирилган харитада шўрланиш аниқланган нуқталар координаталари белгиланди. Хариталар ArcGIS компьютер дастури ёрдамида тузилган. 1-расмда шўрланганликни сифат ва сонли характерини ифодаловчи, грунтларнинг ер ости сувигача ва грунт сувларига қадар шўрланганлиги

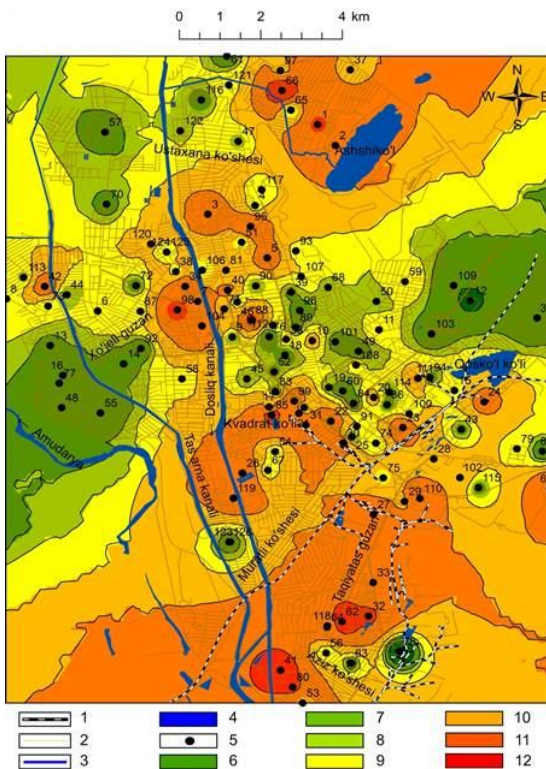
ифодаланган бўлиб, улар шўрланишнинг миқдорий тавсифланишини акс эттиради. Шунингдек, грунтлардаги сульфат, хлорид ва гидрокарбонатли тузларнинг миқдорлари бўйича схематик харитаси ҳам тузилган. Сульфат, хлорид ва гидрокарбонатли тузларнинг миқдорларига оид шу каби схематик хариталар грунт сувлари учун ҳам тузилган. Тадқиқотлар натижаларининг кўрсатиши бўйича шаҳар худуди грунтлари асосан, хлорид-сульфатли ва сульфатли турда шўрланишга оид бўлиб, фақат шаҳарнинг унча катта бўлмаган қисмигина сульфатли-хлоридли ва хлоридли турда шўрланган. Грунтларнинг шўрланиши 42,5 г/кг гача. Шу билан бирга, Дослик каналининг ўнг қирғоғи грунти чап қирғоғи кўрсаткичларига нисбатан 3-10 карра ортиқ шўрланган. Хариталарни таҳлил қилиш, грунтлар ва ер ости сувлари шўрланиши бўйича бетонга таъсири жиҳатидан агрессив шўрланиш турига тегишлилигини кўрсатади. Шу билан бирга 35,0 м чуқурликгача бўлган грунтларнинг шўрланишини тадқиқ қилиш натижалари келтирилган.



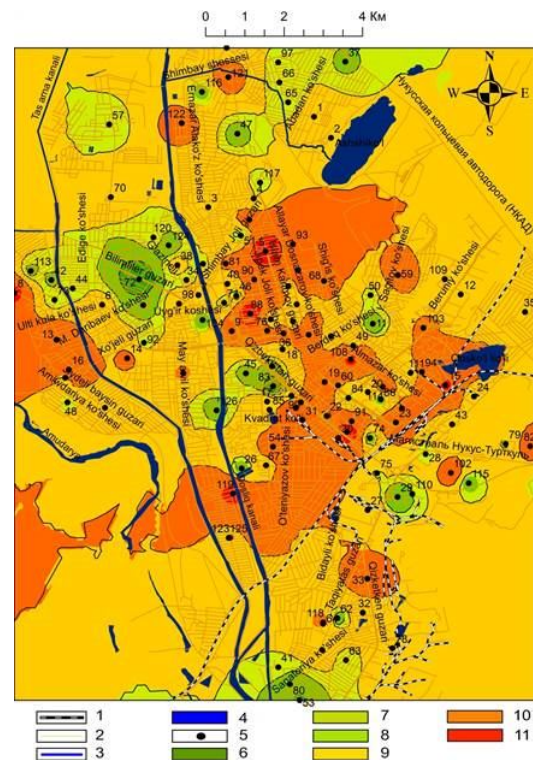
1-расм. Нукус шаҳридаги грунтларнинг шўрланиш (а) ва грунт сувларининг шўрланиш (б) схематик хариталари (Тузувчилар: И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2020й.). 1-темир йўл; 2-автомобил йўллари; 3-сув йўли; 4-сув; 5-кудуқлар; а) 6-шўрланмаган; 7-кам шўрланган; 8-ўртача шўрланган; 9-кучли шўрланган; 10-ўта кучли шўрланган; б) 6 – <1г/л; 7 -1-3г/л; 8 – 3-10г/л; 9 ->10 г/л.

Диссертациянинг учинчи «Нукус шаҳри шўрланган грунтларини ҳисоблаб аниқланадиган қаршилигини ва қозикли пойдеворларнинг юк кўтариш қобилияти бўйича муҳандислик-геологик районлаштириш» деб номланган бобида, Нукус шаҳрининг 1,0 м чуқурликда жойлашган шўрланган грунтларнинг ҳисоблаб аниқланадиган қаршилиги ГАТ схематик харитасида ифодаланган. Бу чуқурликни олиш сабаби, шаҳарда бинолар

пойдевори асоси 1,0 м яқин чуқурликда лойихалаштирилиши билан боғлиқ. Грунтларнинг юк кўтариш қобилиятини баҳолаш учун пойдевор остидаги унча чуқур бўлмаган қатламдаги грунтнинг ҳисоблаб аниқланадиган қаршилиги формуласидан фойдаланилди [КМК 2.02.01-98 «Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги бино ва иншоотлар асослари», 5-8 б.]. Грунтларнинг ҳисоблаб аниқланадиган босим қийматлари шўрланиш аниқланган грунтлар нуқталари учун ҳисобланган. Тасмасимон пойдеворларнинг кенглиги ўлчамини ҳисоблаб аниқланадиган босим қийматига таъсирини баҳолаш мақсадида кенглиги 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 м бўлган пойдеворлар учун амалга оширилган. Ҳисоб-китоб натижалари бўйича грунтларнинг ҳисоблаб аниқланадиган босимнинг схематик хариталари ArcGIS компьютер дастури ёрдамида тузилган. 2-расмда пойдевор асоси 1,0 м чуқурликда жойлашган турлича кенгликдаги тасмасимон пойдевор асоси қатламидаги босимга ҳисобий қаршиликларнинг ГАТ схематик харитаси ифодаланган. Ушбу харитани таҳлили кўрсатадики, 1,0 м чуқурлик учун энг мустаҳкам грунтлар шаҳарнинг жанубий ва шимолий қисмида жойлашган.



2-расм. Кенглиги ва чуқурлиги 1,0 м тасмасимон пойдевор учун грунтнинг босимга ҳисобий қаршилигини схематик-харитаси. (Тузувчилар: И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2020й.). 1-темир йўл; 2-йўллар; 3-сув йўли; 4-сув; 5-кудуклар. Ҳисобий қаршилиги: 6 – 20-25 т/м²; 7 – 25-30 т/м²; 8 – 35-40 т/м²; 9 – 40-45 т/м²; 10 – 45-50 т/м²; 11 – 50-55 т/м²; 12 – 55-70 т/м².

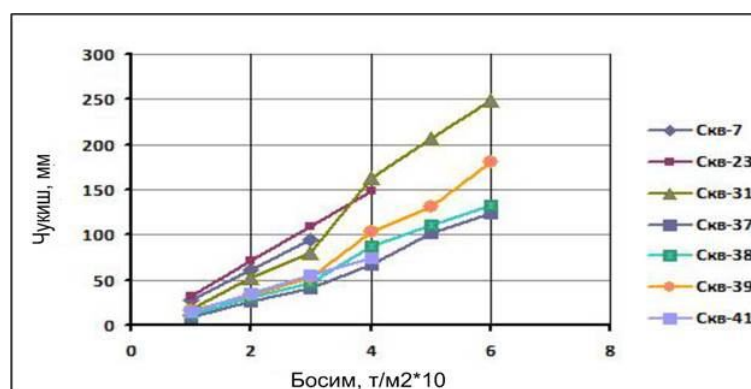


3-расм. Кенглиги 1,2 м тасмасимон пойдевор учун 300 КПа босим таъсирида чўкиш схематик харитаси (Тузувчилар: И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2020 й.). 1-темир йўл; 2-йўллар; 3-сув йўли; 4-сув; 5-кудуклар. Босим таъсирида чўкиши: 6 – 40 - 50 мм; 7 – 50 – 60 мм; 8 – 60 - 70 мм; 9 – 70 – 80 мм; 10 – 80 – 120 мм; 11 – 120 – 210 мм.

Ушбу харитани шўрланиш хариталари билан қиёслаб таҳлил қилиш, ҳудуддаги юк кўтариш қобилияти юқори бўлган грунтларда сульфатга

чидамли цементда тайёрланган бетонларга агрессивлиги пастроқ бўлган тузлар мавжуд бўлишини кўрсатади. Шу каби схематик хариталар кенглиги 1,2; 1,4; 1,6 м бўлган тасмасимон пойдеворлар учун ҳам тузилган. Бундай пойдеворлар учун Нукус шаҳри ҳудудини 1,0 м чуқурликда жойлашган грунтларнинг юк кўтариш қобилияти бўйича районлаштириш амалга оширилган. Ушбу хариталар Нукус шаҳрида биноларни жойлаштиришдан келиб чиққан ҳолда пойдеворларнинг кенглиги ўлчамларини олдиндан белгилаш имконини беради.

Шаҳарнинг шунга ўхшаш нуқталарида пойдевор асосига 50; 100; 150; 200 ва 250 КПа босимда пойдеворларнинг чўкиши ҳисоб-китоб қилинган. Ҳисоблаш натижалари бўйича ГАТ схематик хариталари ArcGIS компьютер дастури ёрдамида тузилган. 3-расмда пойдевор асосига, 300 КПа босим остида тасмасимон пойдевор чўкишининг ГАТ схематик харитаси ифодаланган. Ушбу хаританинг таҳлили, камроқ деформацияланадиган грунтлар шаҳарнинг жанубий ва шимолий қисмларида жойлашганлигини кўрсатади. Шу каби ГАТ схематик хариталар пойдевор асосига 50; 100; 150; 200 ва 250 КПа босимда таъсир кўрсатиладиган ҳолатлар учун ҳам тузилган.



4-расм. Пойдевор чўкишининг босимга боғлиқлиги (пойдевор асоси остидаги грунт - кум).

Кейинги йилларда Нукус шаҳрида баланд биноларни қуриш ишлари олиб борилмоқда. Масалан, "Нукус сити" комплексидаги биноларнинг қавати 16 қаватни ташкил қилади. Ҳозирда юқори қаватли биноларни маълум жойларда қуриш усули амалга оширилмоқда. Маълумки, кўп қаватли биноларни қуришда қозиқли пойдеворлар қўлланилади. Нукус шаҳрининг бош режасини оптимал кўп қаватли бинолар билан ривожлантириш мақсадида, қозиқларнинг юк кўтариш қобилияти бўйича шаҳар ҳудудини районлаштириш ишлари амалга оширилган.

Қозиқли пойдеворларнинг юк кўтариш қобилиятини баҳолаш учун муҳандислик-геологик изланишларнинг архив материаллари асосида, Нукус шаҳрининг турли нуқталари учун осма қозиқли пойдеворларнинг юк кўтариш қобилиятлари ҳисоблаб чиқилган. Ҳисоб-китоблар шўрланганлиги аниқланган барча нуқталар учун амалга оширилган. Грунтлар бўйича осма қозиқларнинг юк кўтариш қобилиятини баҳолаш учун формулалардан [КМК

2.02.01-98, 12-16 б.] фойдаланилган. Ҳисоб-китоблар қуйидаги геометрик ўлчамлардаги қозикли пойдеворлар учун амалга оширилган: узунлиги 3,0; 5,0 ва 8,0 м; кўндаланг кесми: 25×25; 30×30 ва 40×40 см. Қозикларни грунтлар бўйича юк кўтариш қобилиятини ҳисоблаш натижаларига кўра, грунт бўйича қозикларнинг юк кўтариш қобилиятини босимга боғлиқлиги чизиқлига яқин тавсифга эга. Кўндаланг кесими 25×25 см бўлган қозиклар бундан мустасно. Ушбу боғлиқликлардан қозикларнинг юк кўтариш қобилиятлари бўйича дастлабки баҳолаш ишларида фойдаланиш мумкин.

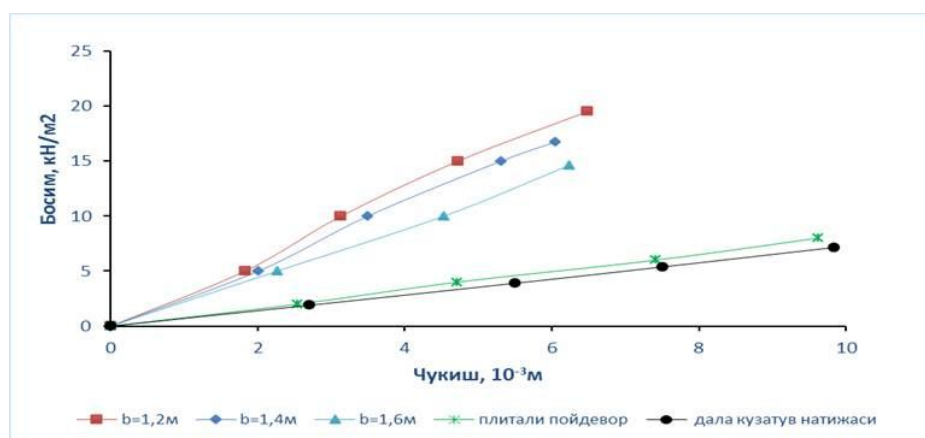
Ҳисоб-китоб натижалари бўйича ArcGIS компьютер дастуридан фойдаланган ҳолда, турли геометрик ўлчамдаги қозикли пойдеворларнинг юк кўтариш қобилиятларининг схематик хариталари тузилди. Кўндаланг кесими турлича, узунлиги 3,0; 5,0 ва 8,0 м бўлган осма қозикли пойдеворлар учун энг катта, ўртача, энг кичик қийматлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Қокилувчи қозикли пойдеворларнинг юк кўтариш қобилияти (кН)

Қийматлари	Кўндаланг кесими								
	40×40 см			30×30 см			25×25 см		
	Қозик узунлиги, м								
	3,0	5,0	8,0	3,0	5,0	8,0	3,0	5,0	8,0
Энг юқори, кН	265,8	379,4	552,8	164,1	244,8	377,8	122,1	187,4	314,8
Энг кичик, кН	4,9	30,1	55,8	3,7	22,6	41,9	3,1	18,8	34,9
Ўртача, кН	49,0	125,3	228,2	35,8	92,7	169,8	29,4	76	141

Диссертациянинг тўртинчи «**Бино чўкишининг дала кузатиш натижаларини миқдорий ҳисоб-китоблар билан қиёслаш таҳлили ва пойдеворларни агрессив ер ости сувларидан ҳимоялаш**» деб номланган бобида «PLAXIS 3D Foundation» геотехник комплекс дастуридан фойдаланган ҳолда, плитали пойдеворнинг чўкишини табиий кузатиш натижаларини чекли элементлар усули (ЧЭУ) ёрдамида олинган натижалар билан қиёслаш таҳлили келтирилган. Тадқиқотлар Нукус шаҳрида қурилаётган беш қаватли тузар жой қурилиши мисолида ўтказилган. Бино баландлиги 18,0 м, майдони 768 м², девори ғиштдан, бостирма ва қопламалар баландлигида яхлит антисейсмик камарлар кўзда тутилган. Пойдеворни жойлаштириш чуқурлиги -1,0 м. Пойдевор тури – баландлиги 0,4 м бўлган плита. Пойдеворнинг чўкиш ҳисоб-китоби плитали пойдевор, шунингдек кенглиги 1,2; 1,4 ва 1,6 м бўлган тасмасимон пойдевор учун олинган. 5-расмда табиий кузатиш натижаларининг лойиҳада қабул қилинган плитали пойдеворнинг ҳисоблаб топилган чўкишларга мос келиши кузатилади. Ҳисоб-китоблар лойиҳада қабул қилинган пойдеворда материаллар ортиқча сарфланиши мумкинлигини кўрсатди.

6-расмда келтирилган ҳисоб-китоблар натижаларининг таҳлили, ҳисоб-китобларининг барча вариантлари учун чўкишларнинг босимга боғлиқлиги чизиқли тавсифга эга бўлишини кўрсатади. Бундай ҳолат табиий кузатишлар натижаларида ҳам кузатилади. Чўкишларни босимга чизиқли боғлиқлигининг кўрсатишича, грунт ушбу босимлар доирасида зичлашиш босқичида жойлашган. Турли кенгликка эга бўлган тасмасимон пойдеворларни миқдорий ҳисоб-китоб қилиш натижаларига кўра, пойдевор кенглиги катталашини билан чўкиш ортиб боради. Беш қаватли бинонинг плитали пойдевори чўкишининг миқдорий ҳисоб-китоб қилиш натижалари тасмасимон пойдеворларнинг чўкиши плитали пойдеворларга нисбатан сезиларли даражада кичик бўлишини исботлайди, бу пойдевор остидаги грунт массиви актив зонасининг чуқурлиги билан боғлиқ.



5-расм. Пойдеворлар чўкишининг босимга боғлиқлиги

Ашикул кўлининг таъсирини баҳолаш учун MODFLOW компьютер дастуридан фойдаланган ҳолда, махсус ҳисоб-китоблар бажарилган, чунки Дарси ламинар фильтрацияси қонунига асосланган, литологик жиҳатдан турлича бўлган грунтлар жойлашган участкада ҳозирги вақтда фойдаланилаётган сувнинг ҳаракатланишини аниқлашнинг аналитик усуллари жуда мураккаб ҳисобланади.

Грунт сувлари ҳаракатини миқдорий ҳисоблаш натижалари, Ашикул кўли табиий туз тўплагич ва дренаж эканлигини маълум қилади. Унинг шўрланиши ўртача 28г/л ташкил этади. Грунт сувларининг шўрланиши 3,4-6,5 г/л ташкил қилади, шу билан бирга Ашикул кўлига яқинлашган сари грунт сувлари минерализациясининг ортиб бориши кузатилади. Бу эса Нукус шаҳрининг тадқиқ қилинган ҳудуди тупроқлари шўрланишининг асосий сабабчиси – грунт сувларининг кўтарилишини аниқлатади.

Грунт сувлари минерализациясини тадқиқ қилиш натижалари, тадқиқот нуқталарининг Дослик каналига яқинлашган сари тузлар миқдорининг камайишини кўрсатади, канал сувининг умумий минерализацияси 1,5 г/л яқин. Тадқиқ қилинган ҳудуднинг грунт сувлари оқимининг йўналиши аниқланган. Ҳисоб-китобларнинг кўрсатиши бўйича ер ости сувлари оқими

Ашикул кўли томон йўналган, буни грунт сувлари сатҳини пасайтиришга доир чора-тадбирларни қабул қилишда эътиборга олиш зарур.

Нукус шаҳри бинолари пойдеворларини қуришда асосан, ГОСТ 10178-Х5 бўйича портландцемент асосида тайёрланган бетон қўлланилади. Грунтларнинг пойдеворларга кўрсатадиган агрессивлик даражасини баҳолаш учун, грунтларни мазкур марказдаги бетонга агрессив таъсир кўрсатиш даражаси бўйича, шаҳарнинг схематик харитаси тузилган.

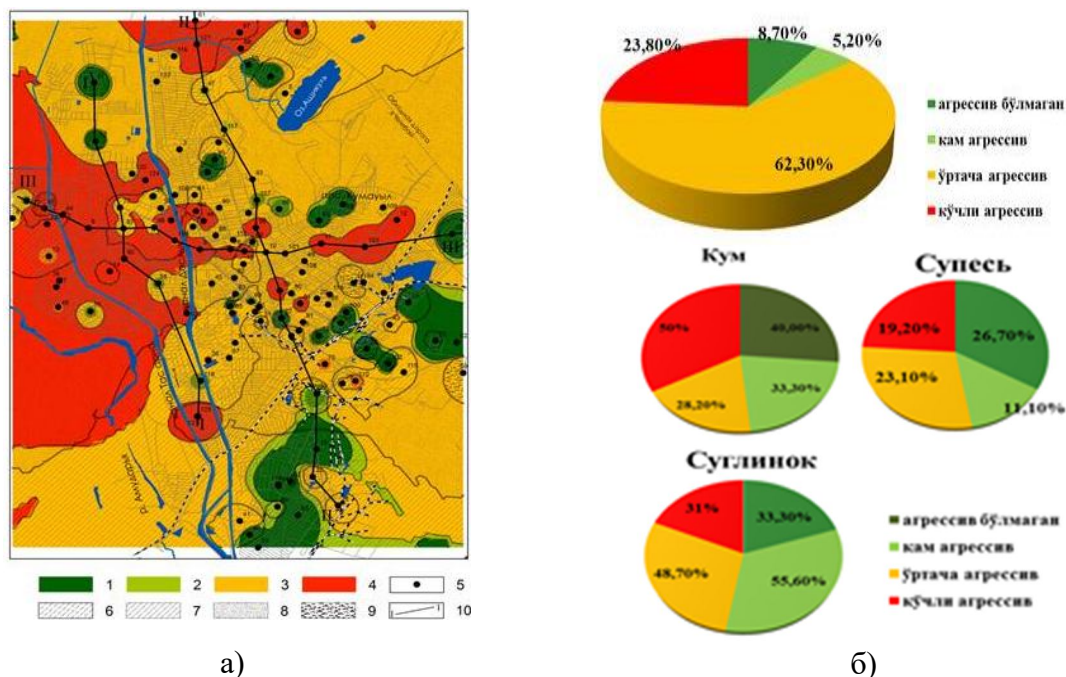
ба-расмда грунтларнинг ГОСТ 10178-Х5 бўйича портландцемент асосида тайёрланган бетонларга агрессив таъсир кўрсатиш даражаси бўйича шўрланишининг схематик харитаси (ГССга қадар) келтирилган, уни таҳлилининг кўрсатишича шаҳар ҳудудида агрессив бўлмаган, агрессив, агрессивлиги паст, ўртача агрессив ва агрессивлиги кучли бўлган грунтлар мавжуд.

бб-расмда грунтларни ГОСТ 10178-Х5 бўйича портландцемент асосида тайёрланган бетонларга нисбатан агрессив таъсир кўрсатиш даражаси бўйича шаҳар ҳудудининг фоизлардаги нисбатларини кўрсатувчи график келтирилган. Ушбу графикнинг таҳлили шаҳар ҳудудининг катта қисми (63,3%) ўртача агрессив турдаги шўрланишга тегишли, фақат 8,7 фоиз ҳудудгина агрессив бўлмаган турга оид, яъни шаҳар ҳудуди грунтларининг 90 фоизи у ёки бу даражада шу марказдаги бетонларга нисбатан агрессив таъсир қилувчи ҳисобланади. Энг агрессив майдонлар табиий ва сунъий дренаж мавжуд бўлмаган ҳудудларда, шунингдек суғориш сувлари яхши дренаж қилинмайдиган жойлардаги экин майдонларини жадал суғориш амалга ошириладиган ҳудудларда жойлашган.

Грунтларнинг агрессивлик даражасини, уларнинг турига боғлиқлигини таҳлил қилишда, бирор бир қонуниятни аниқлашнинг имкони бўлмади. Буни тасдиқлаш учун бб-расмда диаграммалар келтирилган, улар грунтларни ГОСТ 10178-Х5 бўйича портландцемент асосида тайёрланган бетонларга нисбатан агрессив таъсир кўрсатиш даражаси бўйича фоизларда тақсимланишини кўрсатади. Диаграммалар энг агрессив грунтларнинг сунъий ва табиий дренаж мавжуд бўлмаган ҳудудларда жойлашини тасдиқлайди.

Пойдевор атрофидаги грунтларнинг шўрланиши грунт сувлари сатҳининг кўтарилиши натижасида тузларнинг чуқурликдаги грунт қатламларидан ер юзасига миграцияланиши ҳисобига ортиб боради. Шаҳар грунтларининг литологик таркибини аниқлаш учун айрим участкаларда анча чуқурда жойлашган грунтлар ўрганилган. Шаҳарнинг айрим участкалари бўйича литологик кесимлар тузилган бўлиб, уларга кўра 5-10 м чуқурликда бўр ётқизиклари жойлашган. 40 м гача бўлган чуқурликда жойлашган грунтлар шўрланишини баҳолаш мақсадида ушбу грунтларнинг шўрланганлиги ва литологик таркиби ўрганилган, уларнинг натижаларига кўра ўрганилган 40,0 м чуқурликдаги бўр ва аллювиал ётқизиклар бетонга таъсир кўрсатиши бўйича агрессив тузлар билан шўрланган.

Диссертациянинг ушбу бобида Нукусда олиб борилган кўп йиллик гидрогеологик кузатишларнинг натижалари баён этилган. Масалан, ер ости сувлари максимал сатҳи вегетация даврида, яъни шаҳардан оқиб ўтувчи магистрал суғориш каналлари суви максимал сарфланиши чоғида кузатилади.



6-расм. ГОСТ 10178-X5 бўйича портландцемент асосида тайёрланган бетонларга нисбатан агрессив таъсир кўрсатиш даражаси бўйича харита-схема (а) ва Нукуснинг турли грунтларини фойзаларда тақсимланиши (б). (Составили И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2022г). 1-агрессив бўлмаган; 2-кам агрессив; 3-ўртача агрессив; 4-кўчли агрессив; 5-қудуқлар; 6-супесь; 7-суглинок; 8-кум; 9-глина; 10-профил

Бино ва иншоотлар пойдеворларини агрессив ер ости сувларидан ҳимоялаш бўйича тавсиялар берилган. Бино ва иншоотларни лойиҳалаштиришда девор олди ва қатлам дренаж тизимларини кўзда тутиш тавсия қилинади. Шу билан бирга шаҳар грунтларининг литологик таркибини ҳисобга олган ҳолда, янги инновацион дренаж тизимини лойиҳалаш, шунингдек Нукус шаҳрининг табиий ер ости дренаж йўллари эпилишига йўл қўймаслик лозимлиги эътироф этилган.

ХУЛОСА

1. Шўрланган грунтлар бўйича мавжуд экспериментал тадқиқотлар натижаларининг таҳлили эрувчи тузлар грунтларнинг физик-механик хоссаларига таъсир этиши, грунтлар ва грунт сувларининг агрессивлигини оширишни кўрсатди, буни бино ва иншоотларни лойиҳалашда ҳисобга олиш зарур. Нукус шаҳридаги бино ва иншоотларни кўздан кечириш шуни кўрсатдики, бино ва иншоотлар пойдеворлари ва деворларини емирилишининг асосий сабабчиси бўлиб грунтлар ва грунт сувларининг агрессивлиги ҳисобланади.

2. Нукус шаҳри грунтларининг шўрланганлигини муҳандислик-геологик районлаштириш, шаҳар ҳудудининг грунтлари асосан, хлорид-сульфатли ва сульфатли турда шўрланишга тегишли бўлиб, фақат шаҳарнинг унча катта бўлмаган қисми сульфат-хлоридли ва хлоридли турга оид шўрланишга эга эканлигини кўрсатди. Шаҳар грунтининг шўрланганлиги 42560 мг/кг гача. Шу билан бирга Дўстлик каналининг ўнг қирғоғи чап қирғоғига нисбатан 3-10 марта ортиқ шўрланганлиги кузатилади. Бу шу ҳудудда коллектор дренаж тармоғининг мавжуд эмаслиги ва иккита канал суви оқиб ўтиши билан боғлиқ бўлиб, улар ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишига олиб келади, натижада эса грунтларни кўшимча шўрланиши юзага келади. Грунтлар ва грунт сувлари шўрланиши бўйича агрессив турга тегишли. Нукус шаҳрининг гидрогеологик тадқиқотлари шуни кўрсатадики, ер ости сувларида эрувчан тузлар миқдори 254 дан 32500 мг/л гача ўзгариб туради. Фақат Дўстлик каналининг ўнг соҳилидаги кичик майдон 5143,6 дан 12215 мг/л гача шўрланишга эга. Шаҳарнинг шўрланишга эга бўлган энг катта майдони 2677,7-5143,54 мг/л. Шўрланишга эга бўлган ҳудуднинг 20% га яқини – 1518-1817 мг/л. Ер ости сувларининг минимал шўрланиши 254-1113 мг/л.

3. Нукус шаҳри бинолари чўкишининг муҳандислик-геологик районлаштириш, пойдевор остидаги қатлам супесьлар, суглиноклар ва гил бўлганда пойдеворни чўкиши энг кичик бўлишини кўрсатди. Пойдевор асоси кумдан иборат бўлганда, пойдеворнинг чўкиши йўл кўйилиши мумкин бўлганидан ҳам кўп, яъни пойдевор асосидаги босим грунтнинг ҳисоблаб аниқланадиган қаршилигига тенглашганига қадар чўкади. Пойдеворнинг асос қатламининг супесьлардан иборат бўлиши, энг маъқул пойдевор асоси ҳисобланади.

4. Нукус шаҳридаги осма қозик пойдеворларни юк кўтариш қобилиятини муҳандислик-геологик районлаштириш, қозикли пойдеворнинг юк кўтариш имконияти қозикли пойдеворнинг узунлиги ва кўндаланг кесимига боғлиқ бўлиб, ўртача қиймати 3,1 дан 552,8 кН ораликда ўзгаришини кўрсатди. Қозикли пойдеворнинг юк кўтариш имкониятининг фарқ қилиши грунтларнинг физик-механик хоссаларининг турличалигига боғлиқ. Ҳисоб-китоб натижаларига кўра қозикли пойдеворни юк кўтариш имкониятини унинг узунлигига боғлиқлиги чизиқлига яқинлашади, яъни аппроксимацияланади. Шу билан бирга боғлиқликнинг қозикли пойдевор узунлиги ўқи томон кучсиз қавариб бориши кузатилади.

5. Нукус шаҳри бино пойдеворлари чўкишининг миқдорий ҳисоб-китоблари ва табиий кузатиш натижаларини қиёслаш таҳлили табиий кузатиш натижаларини PLAXIS дастури ёрдамида олинган сонли натижаларга мос келишини кўрсатди. Турлича кенгликдаги тасмасимон пойдеворлар устида олиб борилган миқдорий ҳисоб-китоблар натижалари,

пойдевор кенглиги ортган сари чўкишнинг ортиб боришини кўрсатади. Бу пойдевор кенглиги ортган сари чуқурлик бўйича чўкишнинг камайиб бориши чуқурлигининг ортиши билан боғлиқ. Беш қаватли бинонинг плитали пойдевори чўкишининг миқдорий ҳисоб-китоб қилиш натижалари тасмасимон пойдеворларнинг чўкиши плитали пойдеворларга нисбатан сезиларли даражада кичик бўлишини исботлайди, бу пойдевор остидаги грунт массиви актив зонасининг чуқурлиги билан боғлиқ.

6. Грунт сувлари минерализациясини тадқиқ қилиш натижалари, тадқиқот нуқталарининг Дўстлик каналига яқинлашган сари тузлар миқдорининг камайишини кўрсатади, канал сувининг умумий минерализацияси 1,5 г/л яқин. Ҳисоб-китоблар кўрсатганидек, ер ости сув оқимлари Ашикўл кўлига йўналтирилади, бу эса ер ости сувлари сатҳини пасайтириш чораларини кўришда ҳисобга олиниши керак.

7. Шаҳар ҳудудининг катта қисми (63,3%) ўртача агрессив турдаги шўрланишга тегишли, фақат 8,7 фоиз ҳудудгина агрессив бўлмаган турга оид, яъни шаҳар ҳудуди грунтларининг 90 фоизи у ёки бу даражада шу маркадаги бетонларга нисбатан агрессив таъсир қилувчи ҳисобланади. Энг агрессив майдонлар табиий ва сунъий дренаж мавжуд бўлмаган ҳудудларда, шунингдек суғориш сувлари яхши дренаж қилинмайдиган жойлардаги экин майдонларини жадал суғориш амалга ошириладиган ҳудудларда жойлашган. Тузларнинг агрессив таъсирини олдини олиш учун муҳандислик-геологик ва гидрогеологик шароитларнинг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, шунингдек Ачикўл кўлининг гидрогеологик шароитларга таъсирини ҳисобга олган ҳолда шаҳарнинг янги инновацион дренаж тизимини лойиҳалаш керак.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ
СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ГИДРОГЕОЛОГИИ И
ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ**

**КАРАКАЛПАКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК КАРАКАЛПАКСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

БЕКИМБЕТОВ РУСЛАН ТУРСИНБАЕВИЧ

**ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОСНОВАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ФУНДАМЕНТОВ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТАХ
ГОРОДА НУКУСА**

04.00.04 – Гидрогеология и инженерная геология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером В2022.3.PhD/Т3012.

Диссертация выполнена в Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук Каракалпакского отделения АН Республики Узбекистан.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.hydroengeo.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Аимбетов Иззет Каллыевич,

доктор технических наук, старший научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Каюмов Абдубаки Джалилович

доктор технических наук

Тошхужаев Алишер Улхужаевич

кандидат технических наук (PhD)

Ведущая организация:

Национальный Университет Узбекистана

Защита диссертации состоится «___» _____ 2022 года в «___» часов на заседании разового Научного совета на основе Научного Совета DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 при Институте гидрогеологии и инженерной геологии по адресу: 100041, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (+99871) 262-75-92; факс: (+99871) 262-62-15, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института гидрогеологии и инженерной геологии (зарегистрирована под номером ____). Адрес: 100041, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (+99871) 262-75-92; факс: (+99871) 262-62-15, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru

Автореферат диссертации распространен _____ 2022 года.

(Протокол реестра № _____ от «___» _____ 2022 года).

С.А. Бакиев

Председатель разового Научного совета по присуждению ученых степеней,
докт. г.-м. н. профессор

М.Р. Жўраев

Ученый секретарь разового Научного совета по присуждению ученых степеней,
канд. г.-м. н.(PhD)

И.Х. Хабибуллаев

Председатель разового Научного семинара при разовом Научном совете по присуждению ученых степеней, докт. техн. н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В засушливых странах мира отсутствие рационального использования водных ресурсов приводит к засолению почво-грунтов, что наносит существенный ущерб экономике стран и привлекает особое внимание мирового научного сообщества в различных областях, включая инженерную геологию и строительство. Увеличение объемов строительства уникальных, по инженерному решению высотных зданий, подземных сооружений и крупных промышленных объектов, при их размещении, выборе метода строительства с учетом природных условий требует выбрать наиболее оптимальные проектные решения с учетом прогноза негативных инженерно-геологических процессов, а так же следует принять мероприятия для предотвращения этих процессов. Это является актуальной задачей научно-исследовательских сообществ развитых стран мира при разработке проектов инженерно-геологических изысканий, которые имеют большое научно-практическое значение.

В мировом масштабе проводится ряд научных исследований, которые связаны с инженерно-геологическим обоснованием особенностей проектирования фундаментов зданий и сооружений. В исследованиях особое внимание уделяется повышению надежности и прочности зданий, сооружений строящихся на засоленных грунтах; оценке влияния солей на физико-механические свойства грунтов, определению негативного влияния солей на строительные материалы; защите подземной части сооружений от агрессивного влияния солей; разработке методов определения механических свойств засоленных грунтов; районированию засоленных территорий; разработке рекомендаций для надежного проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений на засоленных грунтах.

В ряде регионов нашей страны, где осуществляется проектирование фундаментов, проведены исследования по оценке инженерно-геологических и гидрогеологических условий, в результате которых получены определенные результаты. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан были "...строительства дешевого жилья в городах и сельской местности..."² определены важные функции. В связи с этим важное научное значение имеет оценка инженерно-геологических характеристик исследуемой территории и изменения состояния подземных вод, определение физико-механических свойств грунтов, категоризация территории по инженерно-геологическому обоснованию проектирования фундаментов зданий и сооружений.

Данная диссертация в определенной степени служит выполнению задач, порученных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года ПФ-4947 "О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики

² Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

Узбекистан, ПФ-2731 от 18 января 2017 года "О государственной программе развития региона Приаралья на 2017-2021 годы", предложенной президентом Республики Узбекистан на пленарном заседании 75-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН об объявлении региона Приаралья зоной экологических инноваций и технологий, а также реализации задач, поставленных в других нормативных документах, связанных с этой деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование проводилось в соответствии с требованиями приоритетного направления развития Республиканской науки и техники VIII "Науки о Земле (Геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)".

Степень изученности проблемы. Научные исследования, посвященные решению проблем строительства зданий и сооружений на засоленных почвах, широко изучались известными научными центрами и высшими учебными заведениями по всему миру. В том числе: зарубежных странах вопросами влияния солей на физико-механические свойства грунтов и вопросами преждевременного износа подземных бетонных конструкций под агрессивным влиянием солей посвящены исследования E.E.Alonso, S.Olivella, K.H.Lux, Z.Hou, W.G.Liang, C.H.Yang, Y.S.Zhao, E.Agudo, F.Mees, P.Jacobs, M.Angeli, J.P.Bigas, D.Benavente, F.Netterberg, P.Loudon, T.Schulze, H.K.Popp, Trevor, F., P.W.Mayne, W.Wu, C.H.Yang, Z.Hou, S.A.Naeiny, M.A.Jahanger, A.Monshi, Б.Б.Бакенов, Н.В.Бойка, О.Р.Жумашев, З.Г.Тер-Мартиросян, В.П.Петрухин. В Узбекистане исследования по решению этих вопросов посвящены работы Г.А. Мавлянова, Е.Д.Рождественского, Л.Б.Смолиной, С.М.Касымова, И.К.Аимбетова, А.Д.Каюмова, Л.З. Шерфетдинова, И.А.Агзамовой, Р.М.Худойкулова и других.

В результате исследований разработаны технологии по моделированию инженерно-геологических и гидрогеологических условий города Нукуса, определены рекомендации проектирования фундаментов зданий и сооружений в инженерно-геологических условиях Каракалпакстана.

Несмотря на достигнутые научные результаты, существует ряд проблем, которые не были решены в этой области. В частности, недостаточно получить фактические данные инженерно-геологических и гидрогеологических исследований прошлых лет, их углубленного анализа и нового понимания процессов, происходящих сегодня. Исходя из сегодняшнего спроса, необходимо продолжить дальнейшие научные исследования для оценки инженерно-геологических процессов. В связи с этим оценка инженерно-геологических характеристик района, исследования изменения состояния подземных вод, определение физико-механических свойств грунтов, инженерно-геологическое районирование равнины, категоризация земель по степени удобства для инженерно-геологического обоснования проектирования фундаментов зданий и сооружений позволит решить эту проблему.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами организации, где выполнена диссертация.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы, Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан "Исследование физико-механических свойств грунтов Каракалпакстана. Создание инженерно-геологических основ строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана" (2021-2023); "Разработка инженерно-геологических научных основ надежного проектирования, строительства и безопасной эксплуатации плотин естественных и искусственных озер Южного Приаралья (на примере озера Майпост)" FA-Atex-2018-62 (2018-2020).

Целью исследований является разработка инженерно-геологического обоснования проектирования зданий на засоленных грунтах г. Нукуса, а также оценка особенностей физико-механических свойств грунтов.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели в работе решены основные задачи:

составление компьютерных схематических ГИС карт засоления грунтов и грунтовых вод города Нукуса;

составление компьютерных ГИС-карт несущей способности ленточных и свайных фундаментов и осадок ленточных фундаментов зданий, построение литологических разрезов города Нукуса;

расчет осадок здания с применением компьютерной программы PLAXIS и проведение натурных наблюдений за осадкой здания в процессе строительства;

оценка влияния гидрографических сетей на гидрогеологические условия г. Нукуса и разработка рекомендаций по снижению уровня грунтовых вод;

Объектом исследования выбраны засоленные грунты и грунтовые воды г. Нукуса.

Предметом исследования является инженерно-геологическая оценка засоленности и физико-механических свойств грунтов, влияния засоленности грунтов и грунтовых вод на условия проектирования зданий и сооружений, обеспечение безопасной эксплуатации зданий и сооружений на засоленных грунтах в условиях г. Нукуса.

Методы исследований. При осуществлении исследования использовались традиционные полевые и лабораторные методы инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, методы теоретического обобщения и систематического анализа данных, включая наблюдения за осадкой зданий с использованием компьютерных ГИС-технологий, определение состава грунтов и их физико-механических свойств, инженерно-геологическое картирование территорий, численные и аналитические методы, используемые для расчета фундаментов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

осуществлено инженерно-геологическое районирование территории города Нукуса по степени агрессивности грунтов по действию к бетону и составлены схематические ГИС карты засоления грунтов, грунтовых вод;

установлены экспериментальные корреляционные зависимости несущей способности забивных свай от их длины для инженерно-геологических условий города Нукуса, составлены схематические карты несущей способности ленточных и забивных свайных фундаментов города Нукуса с применением ГИС технологий;

впервые для инженерно-геологических условий города Нукуса обосновано принятие оптимальных размеров плитного фундамента с применением компьютерной программы PLAXIS;

впервые определено влияние канала Дослык и озера Ащиккуль на гидрогеологические условия г. Нукуса с применением компьютерной программы PMWIN 5.3.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

составлены ГИС карты-схемы засоления грунтов до уровня грунтовых вод, которые определяют степень агрессивности грунтовых вод с точки зрения воздействия зданий и сооружений на бетонные подземные сооружения;

составлены ГИС карты-схемы расчетного сопротивления грунтов города Нукус, залегающих на глубине 1,0 м;

составлены ГИС карты-схемы засоления грунтовых вод города Нукус, описывающие степень их агрессивности, разработаны инженерно-геологические рекомендации по снижению уровня грунтовых вод города Нукуса;

составлены ГИС карты несущей способности свай длиной 3,0; 5,0 и 8,0 м. города Нукуса. Выявлены корреляционные зависимости несущей способности свай от длины для различных значений, составлены схематические ГИС карты несущей способности ленточных фундаментов шириной 1,0; 1,2; 1,4 и 1,6 м.;

составлены ГИС карты-схемы осадок ленточных фундаментов города Нукуса при интенсивности давления 50; 100; 150; 200; 250; 300 КПа.

Достоверность результатов исследования. Достоверность полученных результатов обеспечена построением инженерно-геологических карт исследуемой территории, выполнением специальных количественных расчетов осадок здания и выполнением расчетов движения грунтовых вод компьютерными программами ArcGIS, PLAXIS и PMWIN 5.3, а также тем, что при оценке корректности численных расчетов движения грунтовых вод полученные гидрогеологические данные основаны на том факте, что они опираются на аналитические данные о физико-механических свойствах 494 образцов грунта.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в создании

инженерно-геологических научных основ проектирования и эксплуатации зданий, сооружений на засоленных грунтах г. Нукуса, в установлении засоленности грунтов и грунтовых вод, несущей способности ленточных и свайных фундаментов, корреляционных зависимостей несущей способности свай от их длины и проведение натурных наблюдений за осадками здания, в создании серии карт осадок ленточных фундаментов в условиях города Нукуса, в инженерно-геологическом обосновании проектирования зданий и сооружений на засоленных грунтах в других районах Каракалпакстана, Хорезмской области.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что методологические подходы, разработанные в диссертации позволят надежно и экономично проектировать фундаменты зданий, сооружений на засоленных грунтах г. Нукуса, разработать и совершенствовать генеральный план г. Нукуса, разработать мероприятия по снижению уровня грунтовых вод г. Нукуса.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по инженерно-геологическому обоснованию особенностей проектирования фундаментов зданий и сооружений в засоленных грунтах города Нукус:

компьютерные ГИС схематической карты и разрезы, составленные по несущей способности и осадке ленточных и свайных фундаментов различных размеров, рассчитанные для засоленных грунтов города Нукус, были внедрены в деятельность Проектного института ООО "Нукусгорландшафтпроект" (справка Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Каракалпакстан от 1 августа 2022 года № 05-04/1113). В результате это позволило принимать надежные проектные решения при капитальном ремонте и реконструкции зданий в городе Нукус и сократить время на проектирование, технико-экономическое обоснование (ТЭО) объектов строительства на территории г. Нукуса;

впервые сравнительный анализ результатов расчета осадки здания, выполненный с использованием компьютерной программы PLAXIS, с полевыми наблюдениями и заданной основой для принятия оптимальных размеров ленточных и плитных фундаментов для различных инженерно-геологических условий города Нукус внедрена в деятельности Каракалпакский филиал Государственного проектно-изыскательского института («O'ZGASHKLITI») (справка Министерство строительство Республики Каракалпакстана №01-07/01-1531 от 1 август 2022г.). В результате сократилось время инженерно-геологических изысканий и повысилась эффективность системы проектирования в городе Нукус.

впервые разработанные рекомендации по снижению грунтовых вод города Нукус по результатам определения влияния канала Дослик и озера Ашикуль на гидрогеологические условия города Нукус с использованием компьютерной программы PMWIN 5.3 внедрены в Каракалпакском дочернем предприятии ООО «UZGIP» (справка Министерства строительства

Республики Каракалпакстан №-01-07/01-1531 от 1 августа 2022г.). В результате была достигнута экономическая эффективность за счет принятия проектных решений, повышающих эффективность дренажной системы города Нукуса.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 8-ми международных и 4-х республиканских научных конференциях.

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано 24 работ. Из них 9 – научных статей, в т. ч. 8 – в периодических журналах Узбекистана и 1 – в зарубежном журнале, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций PhD.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, приложений и списка использованной литературы. Основная часть диссертации изложена на 110 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенных исследований, сформулированы цель и задачи диссертационной работы, представлены объект и предмет исследований, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследований, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Анализ исследований инженерно-геологических свойств засоленных грунтов и проблемы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах г. Нукуса**» представлены результаты и анализ существующих исследований по изучению физико-механических свойств грунтов, влияния водно-растворимых солей на фундаменты зданий и сооружений. Приводятся результаты геотехнических экспериментальных исследований засоленных грунтов, показывающие, что растворимые соли влияют на физико-механические свойства грунтов. Это связано с выщелачиванием солей из грунтов при их замачивании. Представлены результаты исследований, которые показали, что рост содержания солей в грунтах также повышает агрессивность грунтовых вод, что в свою очередь приводит к преждевременному разрушению подземных бетонных конструкций и подземных инженерных коммуникаций.

Анализ результатов гидрогеологических исследований Нукуса показал, что, начиная с 1960 г., произошел рост уровня подземных вод. По данным архивных материалов местных изыскательских организаций видно, что в 1970 г. при уровне грунтовых вод 2,0-5,0 м их минерализация составляла 1,7 г/л, в 1986 г. уровень поднялся до 0,3-2,0 м, а минерализация в среднем достигла 18,0 г/л, в некоторых случаях 32,0 г/л. Если в 1960 г. уровень

грунтовых вод в среднем составлял около 4,0 м, в 2000 г. он повысился до 2,0 м. Это привело к засолению грунтов и повышению агрессивности грунтовых вод, поэтому произошло разрушение фундаментов и стен зданий г. Нукуса.

В целях оценки степени разрушения фундаментов и стен зданий проведено обследование зданий и строений г. Нукуса. Так, под действием агрессивных засоленных подземных вод произошло разрушение фундаментов и стен зданий, строений в различных частях города.

Анализ обследований некоторых зданий и строений г. Нукуса показал, что одной из основных причин преждевременного износа фундаментов и стен является агрессивное воздействие грунтовых вод. Системное исследование засоленности грунтов применительно к задачам строительства зданий и сооружений на территории г. Нукуса практически не проводилось.

Во второй главе диссертации **«Инженерно-геологическая оценка засоления грунтов г. Нукуса»** приводятся результаты исследований засоленности грунтов до уровня подземных вод г. Нукуса. Исследованиями была охвачена вся территория г. Нукуса площадью 222 км².

Для оценки характера распространения солей и определения типов солей, которые негативно влияют на подземные части зданий и сооружений, составлены карты засоления грунтов Нукуса с использованием существующих данных и результатов исследований лаборатории Геологии Каракалпакского НИИ естественных наук.

Для оценки закономерностей распространения солей на оцифрованную карту в масштабе 1:50 000 нанесены координаты точек, где были определены засоленность грунтов. Карты составлены с использованием компьютерной программы ArcGIS. На рис. 1 представлены карты-схемы засоления грунтов до уровня подземных вод и грунтовых вод, которые отражают количественный характер засоления. Также составлены карты-схемы по содержанию в грунтах сульфатных, хлоридных и гидрокарбонатных солей. Аналогичные карты-схемы по содержанию в них сульфатов, хлоридов и гидрокарбонатов составлены для грунтовых вод. Результаты исследований показали, что грунты территории города в основном относятся к хлоридно-сульфатному и сульфатному типам засоления, только небольшие участки города – к сульфатно-хлоридному и хлоридному. Засоленность грунтов составляет до 42560 мг/кг. При этом наблюдается, что по сравнению с засоленностью правого берега канала Дослык грунты левого берега засолены более чем в 3-10 раз. Анализ карт показывает, что грунты и грунтовые воды по засоленности относятся к агрессивным типам засоления по действию к бетонам. Наряду с этим приводятся результаты исследований засоленности грунтов до глубины 35,0 м. Исследования показали, что засоленность грунтов наблюдается по всей глубине исследований.

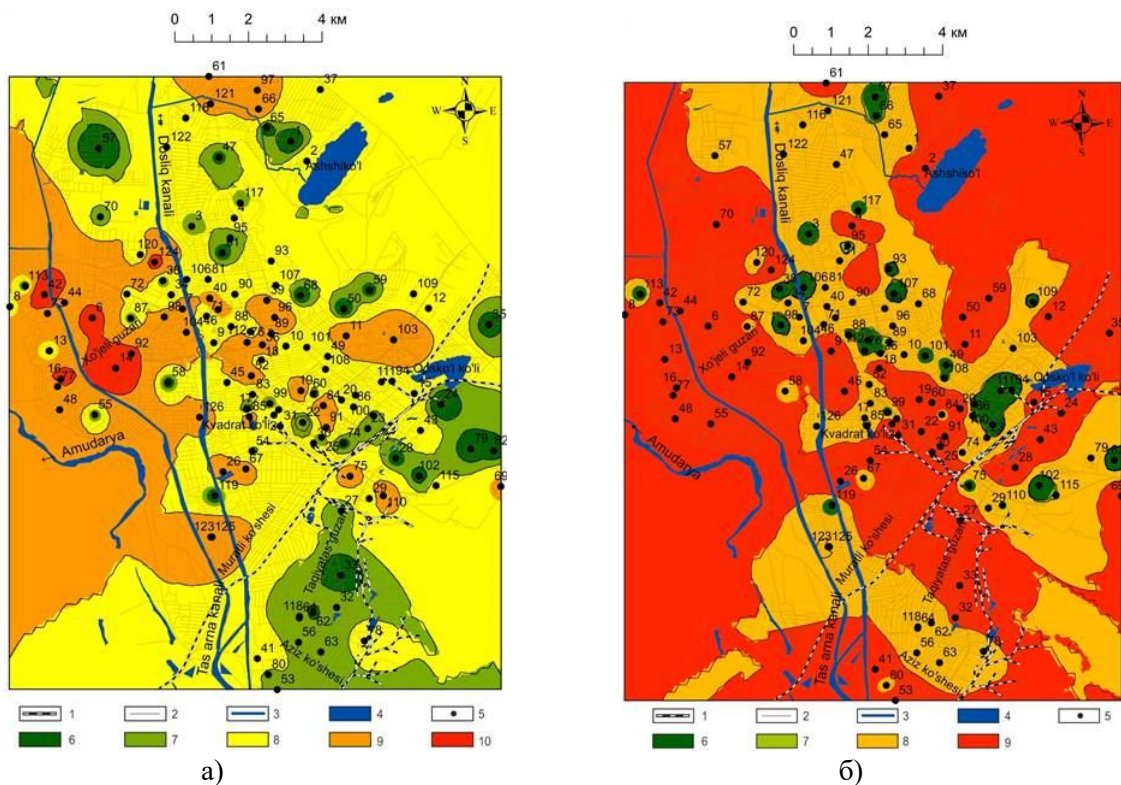


Рис. 1. Схематическая карта засоления грунтов, (а) и засоления грунтовых вод г.Нукуса водно-растворимыми солями, г/л (б) (Составил И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2020г.). 1-железная дорога; 2-автомобильная дорога; 3-водные пути; 4-вода; 5-скважины; а) 6-незасоленная; 7-слабозасоленная; 8-среднезасоленная; 9-сильнозасоленная; 10-очень сильнозасоленная; б) 6 – <1г/л; 7 - 1-3г/л; 8 – 3-10г/л; 9 ->10 г/л.

В третьей главе диссертации «Инженерно-геологическое районирование расчетного сопротивления засоленных грунтов и несущей способности свайных фундаментов г. Нукуса» представлены ГИС карты-схемы расчетного сопротивления засоленных грунтов г. Нукуса, залегающих на глубине 1,0 м. Выбор этой глубины связан с тем, что большинство зданий в городе проектируется с глубиной заложения подошвы фундамента около 1,0 м. Для оценки несущей способности грунтов использована формула для определения расчетного сопротивления грунтов под фундаментом неглубокого заложения [КМК 2.02.01-98 «Основания зданий и сооружений на территории Республики Узбекистан», с. 5-8]. Значения расчетного давления грунтов определены для точек, где отражена засоленность грунтов. Для оценки влияния размера ширины ленточного фундамента на значение расчетного давления расчеты проведены для фундаментов шириной 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 м. По результатам расчетов составлены карты-схемы расчетного давления грунтов. Карты-схемы построены при помощи компьютерной программы ArGIS. На рис. 2 представлена ГИС карта-схема расчетного давления подстилающего слоя ленточного фундамента различной ширины при глубине подошвы фундамента 1,0 м. Анализ этой карты показал, что наиболее прочные грунты для глубины 1,0 м находятся в южной и северной частях города. Сравнительный анализ этой карты с картами засоления показал, что на

территории с большой несущей способности грунтов находятся менее агрессивные соли по действию к бетонам, приготовленных на не сульфатостойком цементе. Аналогичные карты-схемы были составлены для ленточных фундаментов шириной 1,2; 1,4; 1,6 м. Было сделано районирование территории города Нукуса по несущей способности грунтов, залегающих на глубине 1,0 м. для этих фундаментов. Эти карты позволяют предварительно принимать размеры ширины фундаментов в зависимости от места расположения здания в г. Нукусе.

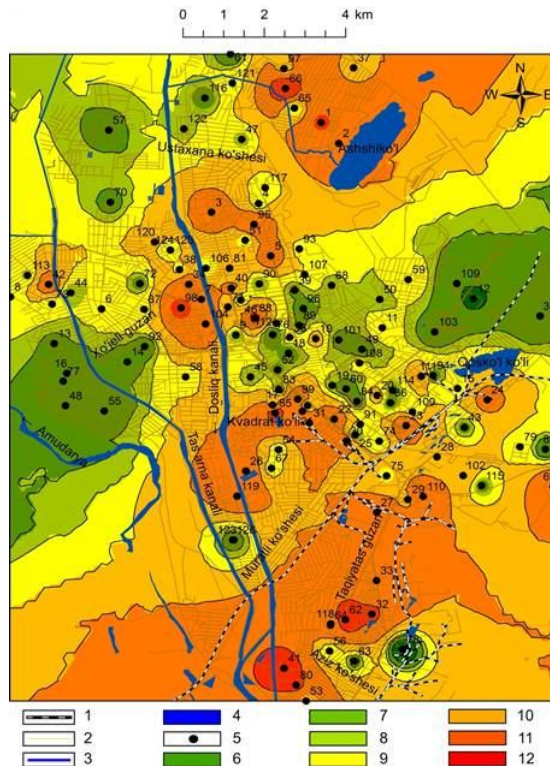


Рис. 2. Расчетное сопротивление подстилающего слоя грунта ленточного фундамента шириной 1,0 м. Глубина подошвы фундамента 1,0 м. (Составил И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2021).

1 – железная дорога; 2 – автомобильная дорога; 3 – водные пути; 4 – вода; 5 – скважины; 6 – 20-25 т/м²; 7 – 25-30 т/м²; 8 – 35-40 т/м²; 9 – 40-45 т/м²; 10 – 45-50 т/м²; 11 – 50-55 т/м²; 12 – 55-70 т/м².

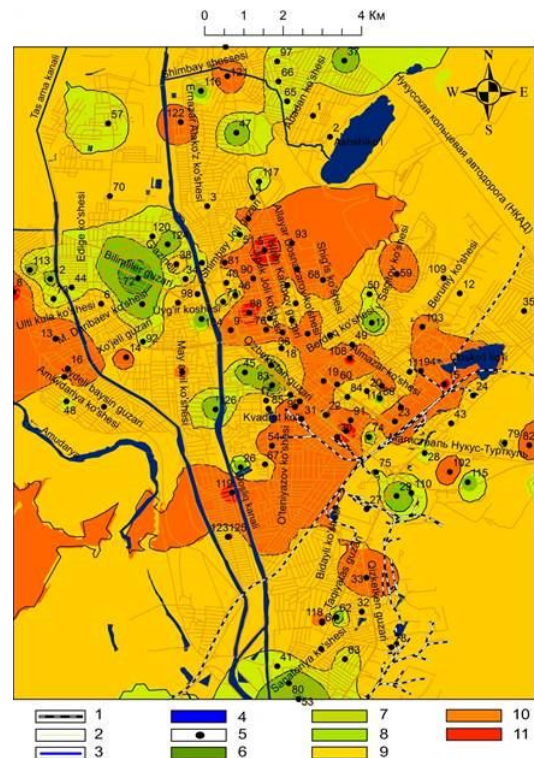


Рис. 3. Схематическая карта осадки ленточного фундамента шириной 1,2 м, фундаментом 300 кПа (Составил И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2021).

1 – железная дорога; 2 – автомобильная дорога; 3 – водные пути; 4 – вода; 5 – скважины; 6 – 40 - 50 мм; 7 – 50 – 60 мм; 8 – 60 - 70 мм; 9 – 70 – 80 мм; 10 – 80 – 120 мм; 11 – 120 – 210 мм.

В аналогичных точках города проведены расчеты осадки фундаментов методом послойного суммирования при давлении на основание 50; 100; 150; 200 и 250 КПа. По результатам расчетов, при помощи компьютерной программы ArcGIS построены ГИС карты-схемы осадки фундаментов при различных значениях давления на основание 50; 100; 150; 200; 250; КПа. На рис 3 представлена ГИС карта-схема осадок ленточного фундамента при давлении на основание 300 КПа. Анализ этой карты показал, что менее деформируемые грунты находятся на южной и северной частях города. Аналогичные ГИС карты-схемы были составлены при давлении на основание

50; 100; 150; 200 и 250 КПа. Результаты расчетов показали, что наименьшая осадка фундаментов происходит, когда подстилающий слой фундамента – супеси, суглинки и глины. В случаях, когда подстилающий слой – пески, могут происходить осадки выше допустимых до достижения давления под подошвой фундамента значения расчетного сопротивления грунта. Результаты исследований показали, что наиболее благоприятное в инженерно-геологическом отношении основание фундамента – когда подстилающий слой фундамента супеси. Результаты расчетов показали, что зависимость осадки от давления во всех случаях имеет характер, близкий линейной.

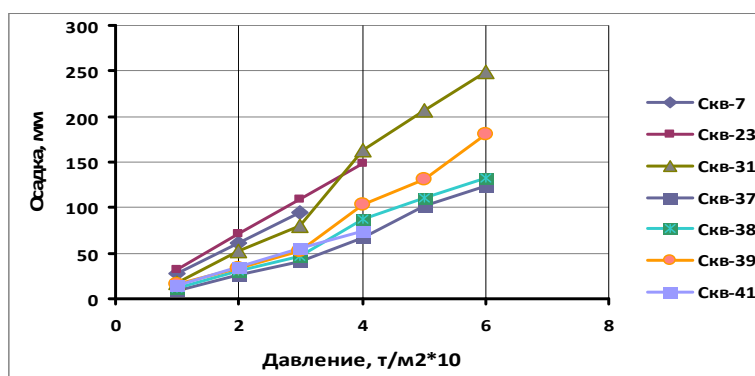


Рис. 4. Зависимости осадки фундамента от давления (грунт под подошвой фундамента – песок).

В последние годы в горде Нукусе осуществляется строительство высотных зданий. Так, например, этажность новых зданий комплекса «Нукус сити» составляет 16 этажа. В настоящее время осуществляется развитие многоэтажных зданий методом точечного строительства этих зданий. Известно для строительства многоэтажных зданий применяются свайные фундаменты. В целях оптимального многоэтажного развития генерального плана Нукуса с учетом особенностей инженерно-геологических условий города было осуществлено районирование территории города по несущей способности свай.

Для оценки несущей способности свайных фундаментов, на основе архивных материалов инженерно-геологических изысканий, подсчитаны несущие способности висячих свайных фундаментов для различных точек г. Нукуса. Расчеты проведены для всех точек, где определялась засоленность грунта. Для оценки несущей способности висячей сваи по грунтам использована формула [КМК 2.02.01-98, с. 12-16]. Расчеты сделаны для следующих геометрических размеров сваи: длина 3,0; 5,0 и 8,0 м; поперечное сечение: 25×25; 30×30 и 40×40 см. Результаты расчетов несущей способности свай по грунтам показали, что зависимость несущей способности сваи по грунту от давления имеет характер, близкий линейному. Исключение составляет свая с поперечным сечением 25×25 см. Данные зависимости можно использовать при предварительной оценке несущей способности свай по грунтам.

По результатам расчетов, с использованием компьютерной программы ArGIS построены карты-схемы несущей способности свай различных геометрических размеров. Максимальные, средние, минимальные значения висячих свай различного поперечного сечения длиной 3,0; 5,0 и 8,0 м представлены в таблице.

Несущая способность забивной сваи (кН)

Значения	Поперечное сечение								
	40×40 см			30×30 см			25×25 см		
	Длина сваи, м								
	3,0	5,0	8,0	3,0	5,0	8,0	3,0	5,0	8,0
Максимальные	265,8	379,4	552,8	164,1	244,8	377,8	122,1	187,4	314,8
Минимальные	4,9	3,1	55,8	3,7	22,6	41,9	3,1	18,8	34,9
Средние	49,0	125,3	228,2	35,8	92,7	169,8	29,4	76	141

В четвертой главе диссертации «**Сравнительный анализ натуральных наблюдений с численными расчетами осадки здания и защита фундаментов от агрессивных подземных вод**» приводится сравнительный анализ результатов натуральных наблюдений осадки плитного фундамента методом конечных элементов (МКЭ) с использованием геотехнического комплекса «PLAXIS 3D Foundation». Исследования проведены на примере строительства пятиэтажного жилого дома, строящегося в г. Нукусе. Высота здания 18,0 м, площадь в плане 768 м², стены кирпичные, на уровне перекрытий и покрытия предусмотрены сплошные антисейсмические пояса. Глубина заложения фундамента -1,0 м. Тип фундамента – плитный, высотой 0,4 м. Расчеты осадки фундамента проведены для плитного фундамента, а также для ленточных фундаментов шириной 1,2; 1,4 и 1,6 м. На рис. 5 представлены графики зависимости осадки от давления для различных видов фундаментов и результаты натуральных наблюдений за осадкой здания в процессе строительства. Как показывает рис. 5, наблюдается хорошая согласуемость результатов натуральных наблюдений с расчетными осадками плитного фундамента, который был принят в проекте. Расчеты показали, что принятый фундамент в проекте допускает перерасход материалов.

Анализ результатов расчетов, представленный на рис.6., показал, что зависимость осадок от давления имеет линейный характер для всех вариантов расчетов. Аналогичное явление наблюдается в результатах натуральных наблюдений. Линейная зависимость осадок от давления показывает, что в пределах этих давлений грунт находится на стадии уплотнения. Результаты численных расчетов ленточных фундаментов различной ширины показал, что с ростом ширины фундамента увеличивается осадка. Это связано с ростом глубины затухания осадки по глубине с

увеличением ширины фундамента. Результаты численных расчетов осадки плитного фундамента пятиэтажного дома свидетельствуют о том, что по сравнению с плитным фундаментом осадки ленточных фундаментов значительно ниже, что связано с глубиной активной зоны грунтового массива под фундаментом.

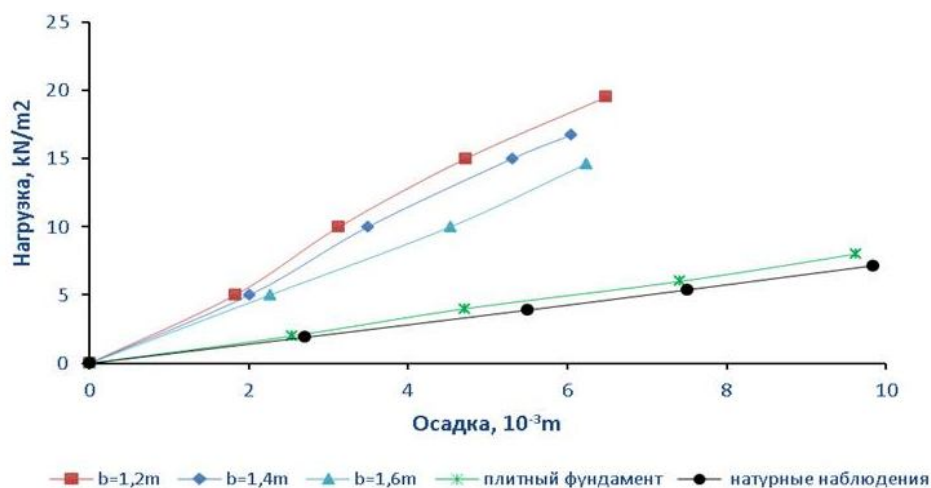


Рис. 5. Зависимости осадки фундаментов от давления.

Для оценки влияния озера Ащиккуль проведены специальные расчеты с использованием компьютерной программы MODFLOW, поскольку используемые в настоящее время аналитические методы определения движения воды, основанные на законе ламинарной фильтрации Дарси, крайне сложны, когда на участке залегают различные по литологическому составу грунты.

Результаты численных расчетов движения грунтовых вод показали, что озеро Ащиккуль является естественным солеприемником и дренажом, засоленность которого в среднем 28 г/л. Засоленность грунтовых вод составляет 3,4-6,5 г/л, при этом наблюдается, что с приближением к озеру Ащиккуль минерализация грунтовых вод повышается. Это показывает, что основная причина засоления почв исследованной территории г. Нукуса – поднятие грунтовых вод.

Результаты исследований минерализации грунтовых вод показали, что содержание солей уменьшается по мере приближения исследованных точек к каналу Дослык, общая минерализация воды канала составляет около 1,5 г/л. Установлено направление потока грунтовых вод исследованной территории. Как показали расчеты, подземные водные потоки направлены в сторону озера Ащиккуль, что необходимо учитывать при принятии мероприятий по снижению уровня грунтовых вод.

При строительстве фундаментов зданий города Нукуса, в основном применяется бетон, приготовленный на основе пордландцемента по ГОСТ 10178-X5. В связи для оценки степени агрессивности грунтов на фундаменты была построена карта схема города по степени агрессивности грунтов по действию к этой марке бетона.

На рис.6а представлена карта-схема засоления грунтов (до УГВ) по степени агрессивности грунтов по действию к бетонам приготовленным на основе порцландцемента марки по ГОСТ 10178-Х5, анализ которой показывает, что на территории города присутствуют неагрессивные, агрессивные, слабоагрессивные, средноагрессивные и сильноагрессивные грунты.

На рис. 6б представлен график, показывающий процентное соотношение территории города по степени агрессивности грунтов по действию к бетонам, приготовленным на основе порцландцемента по ГОСТ 10178-Х5. Анализ этого графика показывает, что наибольшая территория города (63,3%) относится к среднеагрессивному типу засоления, только 8,7 процентов территории относятся к не агрессивному типу засоления, т.е., более 90,0 процентов грунтов территории города в большей и или меньшей степени являются агрессивными по действию к бетонам этой марки. Наиболее агрессивные площади находятся на территориях, где отсутствует природный и искусственный дренаж, а так же на площадях, где практикуется интенсивный полив зеленых насаждений при плохом дренаже поливной воды.

При анализе зависимости степени агрессивности грунтов в от их вида выявить какую то закономерность не удалось. Для подтверждения этого на рис. 6б представлены диаграммы, которые показывают процентное распределение по степени агрессивности грунтов по действию к бетонам, приготовленным на основе порцландцемента по ГОСТ 10178-Х5. Диаграммы подтверждают, что наиболее агрессивные грунты находятся на территории, где отсутствует искусственный и природный дренаж.

Засоленность грунтов вокруг фундаментов растет за счет миграции солей из более глубоких толщ грунтов на поверхность при росте уровня грунтовых вод. Для определения литологического состава грунтов города в некоторых участках были изучены грунты залегающие на значительных глубинах. Построены литологические разрезы литологические разрезы некоторых участках города, которые показали, что на глубинах 5-10 метров залегают меловые отложения. В целях оценки засоленности грунтов, залегающих до глубины 40 м. были изучены засоленность и литологический состав этих грунтов, результаты которых показали, до изученной глубины 40,0 м меловые и аллювиальные отложения засолены агрессивными солями по действию к бетонам.

В данной главе диссертации содержатся результаты многолетних гидрогеологических наблюдений, проведенных в Нукусе. Так, максимальный уровень подземных вод наблюдается в вегетационное время, когда магиральные оросительные каналы, протекающие через город, имеют максимальный расход.

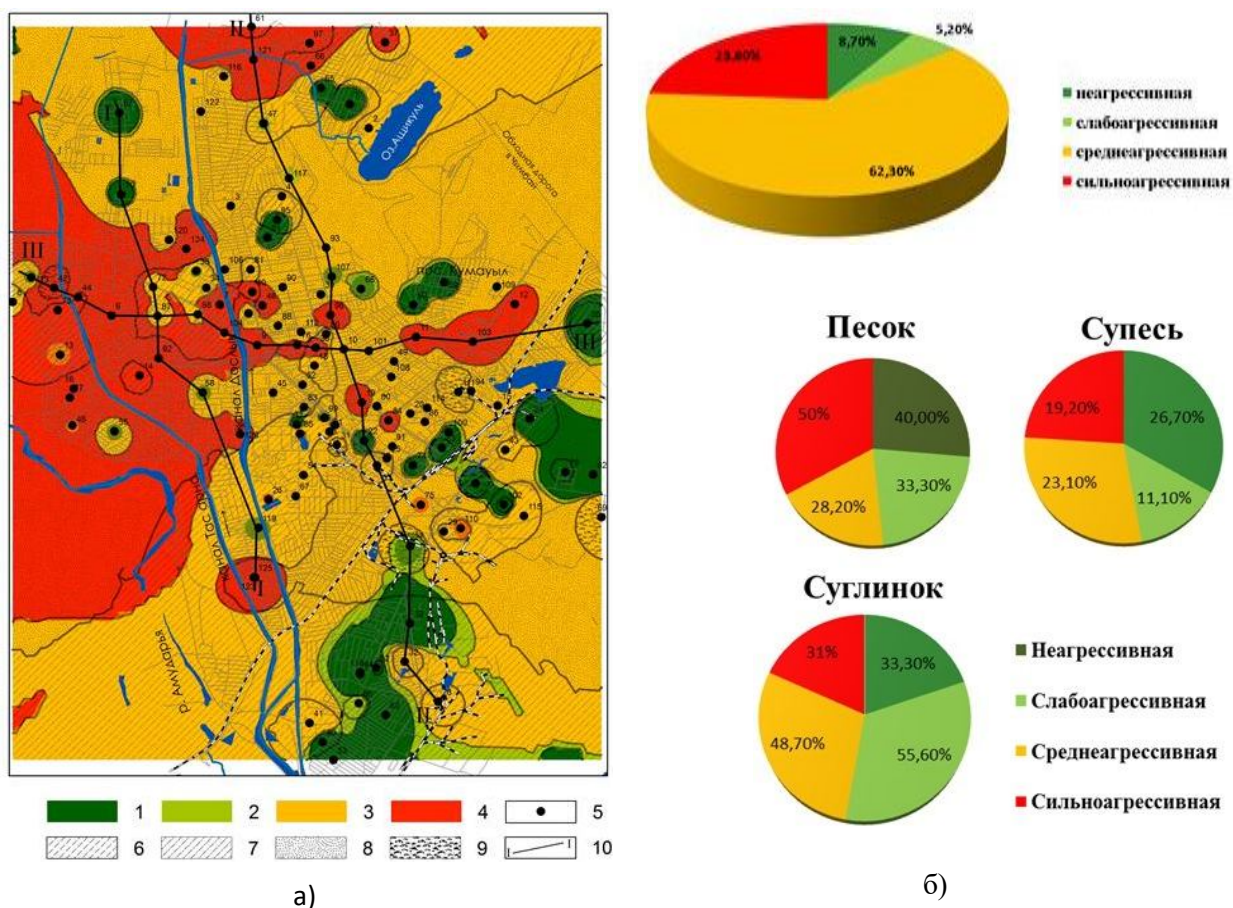


Рис 6. Карта схема (а) и процентное распределение различных грунтов Нукуса по степени их агрессивности (а) по действию к бетонам, приготовленном на основе пордландцемента по ГОСТ 10178-Х5 (И.К.Аимбетов, Р.Т.Бекимбетов 2022г).

1-неагрессивная; 2-слабоагрессивная; 3-среднеагрессивная; 4-сильноагрессивная;
5-скважины; 6-супесь; 7-суглинок; 8-песок; 9-глина; 10-профили.

Даны рекомендации по защите фундаментов зданий и сооружений от агрессивных подземных вод. Рекомендуется при проектировании в зданиях и сооружениях предусматривать пристенные и пластовые дренажные системы. Наряду с этим необходимо проектировать новую инновационную дренажную систему с учетом литологического состава грунтов города, а также не следует прекрывать естественные подземные дренажные пути города Нукуса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ результатов существующих экспериментальных исследований засоленных грунтов показал, что растворимые соли влияют на физико-механические свойства грунтов и повышают агрессивность грунтов и грунтовых вод, что необходимо учитывать при проектировании зданий и сооружений. Обследование зданий и сооружений г. Нукуса показало, что основной причиной разрушения фундаментов и стен зданий, сооружений является рост уровня и агрессивности грунтов и грунтовых вод.

2. Инженерно-геологическое районирование засоленности грунтов

г. Нукуса показало, что грунты территории города в основном относятся к хлоридно-сульфатному и сульфатному типам засоления, только небольшие участки города – к сульфатно-хлоридному и хлоридному. Засоленность грунтов города составляет до 42560 мг/кг. При этом наблюдается, что по сравнению с засоленностью правого берега канала Дослык грунты левого берега засолены более чем в 3-10 раз. Это связано с тем, что на этой территории отсутствует коллекторно-дренажная сеть и протекают два канала, которые способствуют поднятию уровня подземных вод, в результате чего происходит дополнительное засоление грунтов. Грунты и грунтовые воды по засоленности относятся к агрессивным типам. Гидрогеологические исследования г. Нукуса свидетельствуют о том, что содержание воднорастворимых солей в подземных водах изменяется от 254 до 32500 мг/л. Наибольшая засоленность наблюдается между каналами Дослык и Тас-арна. Только небольшая площадь правого берега канала Дослык имеет засоленность от 5143,6 до 12215 мг/л. Наибольшая площадь города с засоленностью 2677,7-5143,54 мг/л. Около 20% территории с небольшой засоленностью – 1518-1817 мг/л. Отдельные небольшие участки имеют минимальную засоленность подземных вод 254-1113 мг/л.

3. Инженерно-геологическое районирование осадки зданий г. Нукуса показало, что наименьшая осадка фундаментов происходит, когда подстилающим фундамент слои являются супеси, суглинки и глины. В случаях, когда подстилающий слой – пески, могут происходить осадки выше допустимых, до достижения давления под подошвой фундамента значения расчетного сопротивления грунта. Наиболее благоприятное основание фундамента, когда подстилающим слоем фундамента являются супеси.

4. Инженерно-геологическое районирование несущей способности висячих свай г. Нукуса показало, что в зависимости от длины и поперечного сечения сваи ее несущая способность изменяется в среднем от 3,1 до 552,8 кН. Различие несущей способности сваи связано с различием физико-механических свойств грунтов. По результатам расчетов, зависимость несущей способности сваи от длины аппроксимируется зависимостью, близкой к линейной. При этом наблюдается слабая выпуклость зависимости в сторону оси длины сваи.

5. По сравнительному анализу численных расчетов и натуральных наблюдений осадки фундамента зданий г. Нукуса, видна хорошая согласуемость натуральных наблюдений с результатами численных расчетов, выполненных при помощи программы PLAXIS. Результаты численных расчетов ленточных фундаментов различной ширины показал, что с ростом ширины фундамента увеличивается осадка. Это связано с ростом глубины затухания осадки по глубине с увеличением ширины фундамента. Результаты численных расчетов осадки плитного фундамента пятиэтажного дома свидетельствуют о том, что по сравнению с плитным фундаментом осадки ленточных фундаментов значительно ниже, что связано с глубиной активной зоны грунтового массива под фундаментом.

6. Результаты исследований минерализации грунтовых вод показали, что содержание солей уменьшается по мере приближения исследованных точек к каналу Дослык, общая минерализация воды канала составляет около 1,5 г/л. Установлено направление потока грунтовых вод исследованной территории как показали расчеты, поземные водные потоки направлены в сторону озера Ащиккуль, что необходимо учитывать при принятии мероприятий по снижению уровня грунтовых вод.

7. Наибольшая территория города (63,3%) относится к среднеагрессивному типу засоления, только 8,7 процентов территории относятся к не агрессивному типу засоления, т.е., более 90 процентов грунтов территории города в большей и или меньшей степени являются агрессивными по действию к бетонам этой марки. Наиболее агрессивные площади находятся на территориях, где отсутствует природный и искусственный дренаж, а так же на площадях, где практикуется интенсивный полив зеленых насаждений при плохом дренаже поливной воды. Для предотвращения агрессивного влияния солей необходимо проектировать новую инновационную дренажную систему города с учетом особенностей инженерно-геологических и гидрогеологических условий, а также с учетом влияния озера Ащиккуль на гидрогеологические условия.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc. 24/30.12.2019.GM.96.01 AT THE STATE ENTERPRISE «INSTITUTE
OF HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY»**

**KARAKALPAK SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE INSTITUTE OF
NATURAL SCIENCES OF THE KARAKALPAK BRANCH OF THE
ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

BEKIMBETOV RUSLAN TURSINBAEVICH

**FEATURES OF ENGINEERING AND GEOLOGICAL JUSTIFICATION
FOR THE DESIGN OF FOUNDATIONS OF BUILDINGS AND
STRUCTURES ON SALINE SOILS
CITIES OF NUKUS**

04.00.04 – «Hydrogeology and engineering geology»

**Doctor of philosophy in technical sciences (PhD)
DISSERTATION AUTHORSHIP**

Tashkent 2022

The theme dissertation of the doctor philosophy (PhD) registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers in the Republic of Uzbekistan under number V2022.3.PhD / T3012.

The dissertation has been prepared at the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the website of the Scientific council (www.hydroengeo.uz) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific adviser:	Aimbetov Izzet Kallievich doctor technical sciences, senior researcher
Official opponents:	Kayumov Abdubaki Djaililovich doctor technical sciences, Toshkhujaev Alisher Ulkhujaevich doctor filosofy technical sciences, (PhD)
Leading organization:	National University of Uzbekistan

The defense of the dissertation will be held on «__» _____ 2022 d. at ____ at the meeting of the Council DSc.24 / 30.12.2019.GM.96.01 at the Institute of hydrogeology and engineering geology (Address: 64 Olimlar street, Tashkent, Tel.: (+99871) 262-75-92, Fax: (+99871) 262-62-15, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru).

The dissertation can be reviewed in the library of the Institute of hydrogeology and engineering geology (has been registered under №____) Address: 64 Olimlar street, Tashkent, Tel.: (+99871) 262-75-92, Fax: (+99871) 262-62-15, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru.

The abstract of the dissertation is distributed on «__» _____ 202__
(protocol at the register № _____ dated on «__» _____ 202__)

S.A. Bakiyev
Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees,
Doctor of geological and mineralogical sciences

M.R. Jurayev
Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degrees,
PhD of geological and mineralogical sciences

I.Kh. Khabibullayev
Chairman of scientific seminar at scientific
council on awarding of scientific degrees,
doctor of technical Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to assess the salinization features and physical and mechanical properties of soils, as well as to create engineering and geological scientific foundations for the construction, construction and operation of buildings on saline soils of the city of Nukus.

The object of the research work is the saline soils and groundwater of the city of Nukus.

The scientific novelty of the research work is:

the engineering and geological zoning of the territory of the city of Nukus was carried out according to the degree of soil aggressiveness in relation to concrete and schematic GIS maps of soil salinity and groundwater were compiled;

experimental correlations of the bearing capacity of driven piles on their length for the engineering and geological conditions of the city of Nukus have been established, schematic maps of the bearing capacity of tape and driven pile foundations of the city of Nukus have been compiled using GIS technologies;

for the first time for the engineering and geological conditions of the city of Nukus, the adoption of optimal dimensions of the slab foundation using the PLAXIS computer program is justified;

the influence of the Duslyk canal and Lake Achikul on the hydrogeological conditions of Nukus using the PMWIN 5.3 computer program was determined for the first time.

Implementation of the research results. Based on the obtained scientific results on the engineering-geological substantiation of the design features of the foundations of buildings and structures in saline soils of the city of Nukus:

computer GIS schematic maps and sections compiled according to the bearing capacity and sediment of tape and pile foundations of various sizes, calculated for saline soils of the city of Nukus, were introduced into the activities of the Design Institute of LLC "Nukusgorlandschaftproekt" (reference of the Ministry of Housing and Communal Services of the Republic of Karakalpakstan dated August 1, 2022 No. 05-04/1113). As a result, this made it possible to make reliable design decisions during major repairs and reconstruction of buildings in the city of Nukus and reduce the time for design, feasibility study (feasibility study) of construction projects on the territory of Nukus;

for the first time, a comparative analysis of the results of calculating the precipitation of a building, performed using the PLAXIS computer program, with field observations and a given basis for making optimal sizes of strip and slab foundations for various engineering and geological conditions of the city of Nukus, was introduced in the activities of the Karakalpak branch of the State Design and Survey Institute ("O'ZGASHKLITI") (reference Ministry of Construction of the Republic of Karakalpakstan No.01-07/01-1531 of August 1, 2022). As a result, the time of engineering and geological surveys has been reduced and the efficiency of the design system in the city of Nukus has increased.

for the first time, the developed recommendations for reducing the groundwater of the city of Nukus based on the results of determining the influence

of the Doslik canal and Lake Ashikul on the hydrogeological conditions of the city of Nukus using the PMWIN 5.3 computer program were implemented in the Karakalpak subsidiary of UZGIP LLC (reference of the Ministry of Construction of the Republic of Karakalpakstan No.-01-07/01-1531 from August 1, 2022). As a result, economic efficiency was achieved through the adoption of design decisions that increase the efficiency of the drainage system of the city of Nukus.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, conclusion, appendices and a list of references. The main part of the dissertation is presented on 110 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Несущая способность грунтов г. Нукус. //Вестник Каракалпакского отделения АН РУз №3, 2016 -С. 18-21. (05.00.00; №19)
2. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Исследование осадок фундаментов зданий г. Нукус. //Вестник Каракалпакского отделения АН РУз №4, 2017 -С. 18-21. (05.00.00; №19)
3. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. К вопросу проектирования висячих свайных фундаментов в условиях г. Нукус. //Вестник Каракалпакского отделения АН РУз №3, 2018 -С. 16-19. (05.00.00; №19)
4. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Сравнение результатов натуральных наблюдений осадок здания г. Нукуса с расчетами, выполненными при помощи конечно-элементной программы PLAXIS для плитного фундамента. //Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. №2 2020.- С. 16-20. (05.00.00; №19)
5. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т., Изимбетов Е.Т. К вопросу влияния канала Дослык и озера Ащиккуль на водно-солевой баланс грунтов г. Нукуса. //Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. №3.- 2021.- С.15-19. (05.00.00; №19)
6. Бекимбетов Р.Т. Оценка засоленности подземных вод города Нукуса. //Проблемы архитектуры и строительства. – Самарканд. №1- 2022. - Част II. –С. 73-76. (05.00.00; №16)
7. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Инженерно-геологическая оценка засоления грунтов г.Нукуса с применением ГИС-технологий. //Геология и минеральные ресурсы. Узбекистан. №2. – 2022. – С. 64-67. (04.00.00; №2)
8. Бекимбетов Р.Т. Инженерно-геологическое районирование расчетного сопротивления грунтов города Нукуса //Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. №3.- 2022. - С.29-36. (05.00.00; №19)
9. Aimbetov I.K., Bekimbetov R.T. Ecological and hydrogeological conditions of the city of Nukus. // International journal of Geology, Earth & Environmental Sciences ISSN: 2277-2081 <http://www.cibtech.org/jgee.htm> 2022 Vol.12, pp. 92-98. (04.00.00; №7)

II бўлим (II часть; part II)

10. Бекимбетов Р.Т., Аимбетов И.К. Программа для расчетов осадок зданий и сооружений на засоленных грунтах. Гувохнома №DGU 06499 (сана – 23/05/2019).Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги.
11. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. «Нукус шахрида грунтларнинг ер ости сувига шўрланиши маълумотлар базаси» Гувохнома №BGU 00427

- (сана – 13/07/2021). Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги.
12. Аимбетов И.К., Атаджанов Х.Л., Бекимбетов Р.Т. Тупрок характеристикаларининг норматив ва ҳисобий қийматларини баҳолаш учун дастур. Гувоҳнома №DGU 15252 (сана – 25/03/2022). Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги.
13. Aimbetov I.K., Bekimbetov R.T. Engineering and geocological assessment of soils salinity in Nukus using GIS technologies. E3S Web. Conf. **Volume** 265, 202. Actual Problems of Ecology and Environmental Management (APEEM 2021). <https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/41/contents/contents.html/> (Scopus)
14. Aimbetov I.K., Bekimbetov R.T. The investigation of Foundation Displacements of Nukus City (Uzbekistan) buildings. International of Science and Research (IJSR), Volume 9 Issue 7, July 2020, -p.504-507.
15. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Исследование осадок зданий в условиях г. Нукуса. Международная научно и научно-техническая конференция «Вопросы устойчивого развития архитектуры и городского строительства в Приаральском регионе». Нукус, КГУ им. Бердаха, 20-21 июня 2019 г. – С. 79-81.
16. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Инженерно-геологическая оценка засоления грунтов г. Нукуса с применением ГИС технологий. //Материалы - международной научной конференции посвященной 110-летию академика Г.А.Мавлянова на тему «Инновационные технологии в решении актуальных проблем сейсмологии, гидрогеологии и инженерной геологии». – Ташкент, 20-21 октября, 2020 г. – С. 202-206.
17. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т., Сапарниязов Б.У. Оценка несущей способности грунтов г. Нукуса с применением ГИС технологий. Материалы международной научно-теоретической конференции под названием «Вопросы устойчивого развития архитектуры и городского строительства в Приаральском регионе». Каракалпакский гос. университет им. Бердаха. Нукус 22-23 апреля 2021 г.- С. 187-190.
18. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Инженерно-геоэкологическая оценка засоления почво-грунтов г. Нукуса с применением ГИС технологий. Материалы XII международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования», Российский университет дружбы народов, г.Москва, 22-24 апреля 2021 г. – С. 447-451.
19. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. Эколого-гидрогеологические условия города Нукуса. Сборник материалы международная научно-практическая конференция на тему: «Актуальные проблемы экологии и природопользования». – Москва, 21-23 апреля 2022. – С. 254-261.
20. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т., Шаназаров М.О. Эколого-гидрогеологические условия города Нукуса. Материалы Международной научно-практической конференции «Экологический мониторинг последствий Аральской катастрофы для здоровья человека и сохранения биосферы»

посвящённая 70-летию доктора биологических наук, профессора А.Т.Матчанова. Часть I. – Нукус, 30 июня 2022. - С. 107-110.

21. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т. К вопросу расчета несущей способности висячих свайных фундаментов в условиях г. Нукуса. «Қурилишда долзарб экологик муаммолар ва уларнинг ечимлари» мавзусидаги республика илмий-амалий online конференцияси материаллари тўплами (2020 йил 17 апрель), Нукус, 2020 -83-86 б.

22. Бекимбетов Р.Т. Оценка засоления почво-грунтов г.Нукуса с применением ГИС технологий. Сборник научных статей республиканская научно и научно-техническая конференция на тему: «Роль молодёжи в развитии науки и образования». – Ташкент, 30 октябрь 2020. – С. 103-104.

23. Аимбетов И.К., Бекимбетов Р.Т., Изимбетов Е.Т. К вопросу исследования влияния канала «Дослык» и озера «Ащиккуль» на гидрогеологические и инженерно-геологические условия города Нукуса. Ўзбекистон Республикаси аҳолиси ва худудининг сейсмик хавфсизлигини таъминлаш муаммолари. Республика миқёсидаги илмий ва илмий-техник анжуман материаллари. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Ғ.О.Мавлонов номидаги сейсмология институти. Тошкент. 20 – 21 сентябрь 2021 й. – С. 167-172.

24. Бекимбетов Р.Т., Сравнение результатов натуральных наблюдений осадок здания г.Нукуса с расчетами при помощи конечно-элементной программы Plaxis для плитного фундамента. Материалы Республиканский научно-практической конференции «Наука и инновации в современных условиях Узбекистана» Часть I. г.Нукус, 20 мая 2020 г. – С. 8-9.

Автореферат «Геология ва минерал ресурслар» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди.