

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

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

ОЧИЛОВ ҒОЛИБЖОН ЭРНАЗАР ЎҒЛИ

**ШИМОЛИЙ ТОМДИТОВ ЭОЦЕН ГИЛЛАРИНИНГ КЎПЧИШ
ХУСУСИЯТЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ДЕФОРМАЦИЯЛАРИНИ
МОДЕЛЛАШТИРИШ**

04.00.04 – Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАРИ
бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2024

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

Очилов Голибжон Эрназар ўғли

Шимолий Томдитов эоцен гилларининг кўпчиш хусусиятлари ва
уларнинг деформацияларини моделлаштириш.....3

Очилов Голибжон Эрназар угли

Набухающие свойства эоценовых глин Северного Тамдытау и
моделирование их деформаций21

Ochilov Golibjon Ernazar ugli

Swelling properties of Eocene clays of the Northern Tamdytau and
modeling of their deformations.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works43

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

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

ОЧИЛОВ ҒОЛИБЖОН ЭРНАЗАР ЎҒЛИ

**ШИМОЛИЙ ТОМДИТОВ ЭОЦЕН ГИЛЛАРИНИНГ КЎПЧИШ
ХУСУСИЯТЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ДЕФОРМАЦИЯЛАРИНИ
МОДЕЛЛАШТИРИШ**

04.00.04 – Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАРИ
бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.4.PhD/GM164 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университетида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:	Закиров Мираббас Мирсаатович геология-минералогия фанлари доктори (DSc), профессор
Расмий оппонентлар:	Абдуллаев Ботиржон Дадажонович геология-минералогия фанлари доктори, катта илмий ходим Бимурзаев Гани Амиргалиевич геология-минералогия фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
Етакчи ташкилот:	«Ўзбекгидрогеология» ДМ

Диссертация ҳимояси Гидрогеология ва муҳандислик геологияси институти хузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.24/30.12.2019.GM.96.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «15» феврал соат 9⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100041, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64 уй. Тел.: (+99871) 209-10-84, факс: (+99871) 209-10-84, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru).

Диссертация билан Гидрогеология ва муҳандислик геологияси институти кутубхонасида танишиш мумкин (57 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100041, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64 уй. Тел.: (+99871) 209-10-84, факс: (+99871) 209-10-84, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru.

Диссертация автореферати 2024 йил «29» январ куни тарқатилди.
(2024 йил «29» январдаги 6- рақамли реестр баённомаси).

А.А. Мавлонов

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси,
геология-минералогия фанлари доктори,
катта илмий ходим

М.Р. Жураев

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш илмий котиби,
геология-минералогия фанлари
бўйича фалсафа доктори (PhD),
катта илмий ходим

И.Х. Хабибуллаев

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси,
техника фанлари доктори, профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё амалиётида ҳар хил турдаги бинолар ва муҳандислик иншоотлари учун асос бўлиб хизмат қиладиган кўпчувчан гилларнинг энг муҳим кўрсаткичларидан бири уларнинг деформацион хусусиятлари ҳисобланади. Анъанавий синов усуллари кўп вақт ва кўп меҳнат талаб қилади, шунинг учун кўпчувчан гилларнинг ҳам таркиби, ҳам деформацион хусусиятларини ишончли ва тезкор аниқлаш тадқиқотларнинг муҳим вазифаси ҳисобланади. Бунда билвосита усуллар – деформацияларни моделлаштиришдан фойдаланиш имконияти истиқболли ҳисобланади. Уларнинг афзаллиги тажриба-синовнинг соддалиги ва кам вақт сарфланишидадир. Шу муносабат билан муҳандислик-геологик ва геофизик усуллар ёрдамида кўпчувчан гилларнинг таркиби ва деформацион хусусиятларини ўрганиш ва уларнинг натижаларини биргаликда таҳлил қилиш фан ва амалиётнинг долзарб йўналиши ҳисобланади.

Жаҳонда кўпчувчан гиллар устида бино ва иншоотлар пойдеворини лойиҳалашнинг ўзига хослигини муҳандислик-геологик асослаш билан боғлиқ бўлган қатор илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада саноат ҳамда фуқаролик бино ва иншоотларининг турғунлигини таъминлаш муаммосини ҳар томонлама баҳолаш, кўпчувчан грунтларнинг муҳандислик-геологик масалаларини ечиш ва деформацияларини моделлаштириш методологиясини яратиш, об-ҳаво ва иқлим омилларига юқори сезгирлиги билан тавсифланадиган кўпчувчан гиллар устида жойлашган пойдеворлар учун янги талабларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда кўпчишни адсорбцион, капилляр ва осмотик ҳодисалар таъсирида кечадиган мураккаб физик-кимёвий жараён сифатида ўрганиш бўйича илмий-амалий ишлар олиб борилмоқда ва маълум илмий натижаларга эришилди. Ўзбекистон бентонитли гилларининг литологик ва сейсмогеологик хусусиятлари бўйича тадқиқот натижалари олинди. Янги Ўзбекистоннинг 2022-2026 йилларга мўлжалланган ривожланиш стратегияси¹да миллий иқтисодиётни жадал ривожлантириш ва юқори ўсиш суръатларини таъминлаш бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада энергия самарадорлигини ошириш ва саноат тармоқларида ресурслардан фойдаланиш, бино ва иншоотларни лойиҳалаш учун кўпчувчан бентонитли гиллар хусусиятлари ўзгаришининг ўзига хос жиҳатларини ўрганиш, худудларнинг муҳандислик-геологик районлаштириш харитасини тузиш ҳамда фуқаролик бино ва иншоотларининг турғунлигини таъминлаш бўйича илмий-тадқиқотларни олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022 – 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармони, 2019 йил 23 июлдаги ПҚ-4401-сон «Ёр қаърини геологик жиҳатдан ўрганишни янада такомиллаштириш ва 2020-2021 йилларда минерал хомашё базасини

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармони

ривожлантириш ва қайта тиклаш давлат дастурини амалга ошириш чоратadbирлари тўғрисида»ги Қарори ҳамда ушбу фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда мазкур диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг VIII «Ер тўғрисидаги фанлар» (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хомашёларни қайта ишлаш) устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Бугунги кунга қадар кўпчувчан бентонитли гилларнинг структуравий-механик хусусиятларини, бу хусусиятлар ўзгаришининг ўзига хос жиҳатларини ўрганиш бўйича кўплаб назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказилган. Кўпчувчан грунтлар муаммоси Г.А.Мавлянов, М.З.Закиров, А.М.Худойбергенов, Б.И.Далматов, А.А.Мустафаев, Е.М.Сергеев, В.И.Осипов, Е.А.Сорочан, Н.А.Цытович, Р.И.Злочевский, О.В.Куцнашвили, Н.И.Кригер, М.М.Закиров, F.Chen, W.G.Holtz, R.L.Lytton, H.B.Seed ва бошқалар томонидан етарлича батафсил ўрганилган. Ушбу тадқиқотларда иншоотлардан фойдаланиш ва гилли массивнинг кўпчиш-чўкиш жараёни натижасида юзага келадиган деформация жараёнлари таъсирида грунт деформацияси муаммолари кўриб чиқилган бўлса-да, бинолар ва иншоотларнинг асосларига боғлаган ҳолда кўпчувчан гилларнинг айрим жиҳатларини ўрганиш масаласи чуқурроқ муфассал тадқиқотлар ўтказишни талаб этади. 1975-1983 йилларда янги Томдибулоқ ва унга қўшни Ажрикти посёлкалари қурилиш лойиҳасини муҳандислик-геологик асослаш ва Марказий Қизилқум шаҳарларини сейсмик микрорайонлаштириш мақсадида кўпчувчан бентонитли гиллар тарқалган ҳудудларнинг муҳандислик-геологик ва сейсмик шароитларини ўрганиш бўйича тадқиқотлар ўтказилди (Г.А.Мавлянов, М.З.Закиров, С.М.Касымов, А.М.Худойбергенов, Р.Н.Гиллябаев, В.А.Исмаилов, М.М.Закиров). Умуман олганда, турли муаллифлар, илмий қизиқишлари доирасига қараб, кўпчувчан гилларнинг деформациясини аниқлашга турлича ёндашадилар. Муҳандислик геологиясида заррачалар (грунтнинг қаттиқ структуравий элементлари) нинг силжиши билан уларнинг нисбий ҳолатининг ўзгаришига деформация дейилади. Умумий ҳолатда, бу силжиш турли сабабларга кўра юзага келиши мумкин –иссиқлик ҳисобига кенгайиш ва торайиш, фазали ўтишлар, механик зўриқишларнинг таъсири ва бошқалар. Механик деформациялар механик зўриқишлар таъсири остида содир бўлади.

Эришилган илмий натижаларга қарамасдан, кўпчувчан бентонитли гилларни ўрганишда кўшимча илмий тажрибаларни талаб қиладиган бир қатор ҳал қилинмаган муаммолар мавжуд. Жумладан, аввалги йиллардаги геологик, муҳандислик-геологик, гидрогеологик ва геофизик тадқиқотларнинг далилий материалларини чуқур таҳлил қилиш, бино ва иншоотларнинг асоси сифатида кўпчувчан бентонитли гиллар деформацияси ўзгаришининг ўзига хос жиҳатлари ҳақида янги тасаввурларни олиш учун уларни моделлаштириш бўйича қўшимча илмий изланишларни давом эттириш талаб этилади. Бу

борада кўпчувчан бентонитли гиллар тарқалган ҳудудлар, хусусан Шимолий Томдитов эоцен гилларининг кўпчиш хусусиятларини муфассал тадқиқ этиш орқали уларнинг деформацияларини моделлаштириш мазкур масалаларни ечишга имкон беради.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университети ва Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетининг илмий-тадқиқот ишлари режаларига мувофиқ “Кўпчувчан грунтларнинг муҳандислик-геологик хоссаларини ва уларнинг тарқалишини ўрганиш” (2019-2020 йй.) ва “Кўпчувчан бентонитли гилларнинг муҳандислик-геологик хусусиятларини ўрганиш” (2021-2023 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Шимолий Томдитов эоцен гилларининг кўпчиш хусусиятларини аниқлаш ва уларнинг деформацияларини моделлаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

иншоотларнинг асоси бўлмиш кўпчувчан бентонитли гилларнинг моддий таркиби, деформацион ва муҳандислик-геологик хусусиятларининг ўзига хос жиҳатлари ҳақидаги мавжуд тасаввурларни таҳлил қилиш ва умумлаштириш;

эоцен гилларининг муҳандислик-геологик методлар билан олинган таркиб ва деформацион хусусиятларининг кўрсаткичлари ўртасидаги корреляцион ўзаро боғлиқликни аниқлаш;

Томдитов ҳудуди шимолий қисмининг муҳандислик-геологик районлаштириш харитасини ишлаб чиқиш;

кўпчувчан гиллардан таркиб топган, иншоот пойдеворлари грунтли асосларининг силжишлари ва деформацияларини моделлаштириш ҳамда ҳисоблаш, тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Шимолий Томдитов ҳудуди геологик кесимининг юқори қисмини ташкил этувчи эоцен бентонитли гиллари олинган.

Тадқиқотнинг предмети бино ва иншоотларнинг асоси бўлиб хизмат қилувчи кўпчувчан бентонитли гиллар моддий таркибининг ва деформацион хоссаларининг ўзгариш хусусиятлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотларни бажаришда муҳандислик-геологик съёмка, қидирув-разведка усуллари, экспериментал лаборатория таҳлиллари, шу жумладан намуналар, кернлар ҳамда монолитларни дала шароитида ва лабораторияда текширув усуллари, шунингдек, муҳандислик-геологик маълумотлар натижаларини статистик қайта ишлаш усуллари ҳамда бино ва иншоотлар асослари деформацияларини моделлаштиришнинг замонавий усуллари қўлланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

ер юзасида ҳамда бино ва иншоотларда дарзлик ҳосил бўлиш жараёнининг ривожланишига таъсир қилувчи омиллар мажмуаси аниқланган;

табiiй ва ўзгартирилган бентонитли гил намуналарининг таркиби ва деформацион хоссалари корреляцион боғлиқликларига асосланган муҳандислик-геологик параметрларни соддалаштирилган баҳолаш усули ишлаб чиқилган;

қайта такрорланувчи гипергеник жараёнларнинг кўпчувчан бентонитли гиллар моддий таркибига ва деформацион хусусиятларига таъсири аниқланган, кесимда муҳандислик-геологик хусусиятлари турлича бўлган учта (кучли, ўртача ва кам ўзгарган) зона мавжудлиги исботланган;

интенсив иссиқлик–массаалмасув ва деформацион жараёнларнинг фаоллашуви билан кечадиган табiiй-иқлим шароитларининг таъсирига қараб, Шимолий Томдитов кўпчувчан эоцен гилларидан ташкил топган асосларнинг силжиши ва деформациялари модели ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

кўпчувчан бентонитли гилларнинг моддий таркиби ва деформацион хусусиятларининг турли омилларга боғлиқ ўзгариш хусусиятлари аниқланган ва уларнинг деформацион параметрларини соддалаштирилган баҳолаш усули ишлаб чиқилган;

қурилиш бино ва иншоотлари лойиҳаларини тузишда олиб бориладиган муҳандислик-геологик тадқиқотларнинг оптимал усуллари ҳамда геология-қидирув ишларининг самарадорлигини ошириш имкониятлари асосланган;

бентонитли гилларнинг аниқланган корреляцион боғлиқликлари асосида уларнинг таркиби ва деформацион хусусиятларининг вақт мобайнида ўзгаришини башоратлаш имкониятлари аниқланган;

қурилиш бино ва иншоотларини лойиҳалашда асос бўлиб хизмат қиладиган Шимолий Томдитов худудининг муҳандислик-геологик районлаштириш харитаси ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижаларнинг ишончлилиги кўпчувчан бентонитли гилларнинг моддий таркиби, муҳандислик-геологик хусусиятлари ва деформация жараёнларини ўрганишда катта ҳажмдаги экспериментал тадқиқотлар бажарилганлиги, бентонитли гилларнинг физик-механик хусусиятларини аниқлашда 350 дан ортиқ табiiй ва майдалаб ўзгартирилган намуналардан фойдаланилганлиги билан асосланади, шунингдек маълумотларни қайта ишлаш ва таҳлил қилишда математик статистика усуллариининг қўлланилиши, ҳисоблашлар компьютер воситалари ёрдамида амалга оширилганлиги олинган натижаларнинг ишончлилигидан далолат беради.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти кўпчувчан бентонитли гиллар моддий таркиби ва деформацион хусусиятлари ўзгаришининг аниқланган таъсир этувчи омиллар мажмуаси ва корреляцион боғлиқликлари ҳамда уларнинг муҳандислик-геологик параметрларининг вақт бўйича ўзгаришини башорат қилиш имкониятлари яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти қурилиш бинolari ва иншоотларини лойиҳалаш учун асос бўлиб хизмат қиладиган муҳандислик-геологик районлаштириш харитасининг, кўпчувчан бентонитли гиллар

деформацион параметрларини соддалаштирилган баҳолаш усулининг ишлаб чиқилганлиги, бентонитли гилларнинг таркиби ва деформацион хусусиятларининг вақт мобайнида ўзгаришини башоратлаш имкониятлари асослаб берилганлиги билан тавсифланади, бу маълумотлар ҳудуднинг сейсмик микрорайонлаштириш масалаларини ечишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Шимолий Томдитов эоцен гилларининг кўпчиш хусусиятлари ва уларнинг деформацияларини моделлаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

дарзлик ҳосил бўлиш жараёнининг ривожланишига таъсир этувчи аниқланган комплекс омиллар “Қурилишда муҳандислик қидирувлари, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастри лойиҳа илмий-тадқиқот институти – О‘ZGASHKLITI” Қорақалпоқ филиали ишлаб чиқаришига жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси қурилиш вазирлигининг 2022 йил 16 декабрдаги 04-07/01-2758-сонли маълумотномаси). Натижада ҳам ер юзасида, ҳам бино ва иншоотларда деформацияларни ўрганиш бўйича муҳандислик-геологик изланишларнинг асосий йўналишларини аниқлаш имкони яратилган;

олинган натижаларни комплекс ва муфассал таҳлил қилиш натижасида олинган корреляцион ўзаро боғлиқликлар “Қурилишда муҳандислик қидирувлари, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастри лойиҳа илмий-тадқиқот институти – О‘ZGASHKLITI” Қорақалпоқ филиали ишлаб чиқаришига жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси қурилиш вазирлигининг 2022 йил 16 декабрдаги 04-07/01-2758-сонли маълумотномаси). Натижалар кўпчувчан бентонитли гилларнинг деформацион кўрсаткичларини содда баҳолаш имконини берган;

ҳозирги замон гипергенез жараёни таъсирида кўпчувчан гилларнинг моддий таркиби, муҳандислик-геологик ва сейсмик хусусиятларининг ўзгариш турлари бўйича геологик кесим юқори қисмини ажратишнинг принципиал схемаси “Қурилишда муҳандислик қидирувлари, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастри лойиҳа илмий-тадқиқот институти – О‘ZGASHKLITI” Қорақалпоқ филиали амалиётига жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси қурилиш вазирлигининг 2022 йил 16 декабрдаги 04-07/01-2758-сонли маълумотномаси). Натижалар кучли ўзгарган, ўртача ўзгарган ва кам ўзгарган зоналарни ажратиш имконини берган;

Шимолий Томдитов тоғ олди текислигида кўпчувчан бентонитли гилларнинг тарқалиш ҳудудларини муҳандислик-геологик районлаштириш схематик картаси “Қурилишда муҳандислик қидирувлари, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастри лойиҳа илмий-тадқиқот институти – О‘ZGASHKLITI” Қорақалпоқ филиали ишлаб чиқаришига жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси қурилиш вазирлигининг 2022 йил 16 декабрдаги 04-07/01-2758-сонли маълумотномаси). Натижада сейсмик микрорайонлаштириш учун муҳандислик-геологик асосни такомиллаштириш, инструментал-геофизик тадқиқотлар нуқталарини танлашнинг аниқлигини таъминлаш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси: Диссертациянинг асосий илмий натижалари 3 та халқаро ва 3 та республика илмий ва илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий ишлар чоп этилган, шундан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан фалсафа доктори (PhD) диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та илмий мақола, жумладан 5 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 124 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асослаб берилган, тадқиқотларнинг республика 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 очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши ҳақида қисқача маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Гилларнинг кўпчиш табиати ҳақидаги замонавий қарашлар**» деб номланган, тўрт бўлимдан иборат биринчи бобида ҳароратнинг кунлик ва йиллик кескин ўзгаришлари, юқори буғланувчанлик, ер усти сувларининг йўқлиги кўпчувчан (бентонитли) гиллар яқин жойлашган ер юзаларида полигонал дарзликларнинг шаклланиши учун қулай шароит яратиши ҳақида сўз юритилган. Полигонал дарзликларнинг пайдо бўлиши билан гиллар ўзининг табиий бирламчи намлигини йўқотиб, узоқ геологик давр мобайнида қаттиқ – «тошга ўхшаш» жинсга айланган. Шаҳарлар, шаҳар типигаги посёлкалар, чорвачилик ва бошқа иншоотлар қурилишининг ривожланиши билан ҳудуд кўшимча ичимлик ва техник сувлар билан таъминлана бошланди, боғлар ва хиёбонлар барпо этилиб, суғориш ишлари кўпайди. Ушбу сувлар полигонал дарзликлар ва тоғ жинсларининг контактлари орқали кўпчувчан гилларнинг ётиш сатҳига етиб борганда, уларда кўпчиш жараёни бошланади.

Ушбу ҳудуднинг геологик тузилиши ва стратиграфияси М.Т.Буряк, М.А.Ахмеджанов, О.М.Борисов, К.К.Пятков ва бошқалар томонидан ўрганилган. Ушбу тадқиқотчилар кембрийдан тўртламчи давргача бўлган барча ётқизикларни батафсил ажратдилар ва тавсифладилар. Ушбу чўкинди жинсларнинг тўпланиши ҳам континентал, ҳам денгиз шароитида бир неча бор такрорланган тектогенез жараёнлари таъсирида содир бўлган ҳамда кучли дислокацияланганлик, метаморфизация ва магматик тоғ жинсларининг ёриб кириши сабаб бузилганлик уларга хос. Ўрганилаётган эоцен даври

ётқизиклари бахчисарой, симферополь, бодрак ва альмин яруслари билан ифодаланади, уларнинг чуқурлиги 0 дан 100 м гача ва ундан кўп. Тадқиқот ҳудудида юқори эоцен ётқизиклари (ажралмаган бодрак ва альмин яруслари) кенг тарқалган ва ўрта эоцен ҳосилалари устида мувофиқ ҳолда ётади. Томдитовнинг шимоли-шарқида, Чорикти қудуғи ҳудудининг баъзи жойларида ер юзасига чиқади. Қирқим юқори қисмида кулранг карбонатли алевролитларнинг кичик қалинликдаги (10 дан 15 см гача) қатламлари бўлган яшил гилларнинг монотон қалинлиги (80 дан 250 м гача) билан ифодаланади. Гил майда дисперс, ёпишқоқ, ноаниқ қатламли. Уларнинг ётиш чуқурлиги Томдитов тоғларидан Жомонқум кум массиви томон ортиб боради. Гилларнинг барча қалинлиги бўйича кўшимчалар шаклида пирит, марказит кристаллари учрайди. Палеоген гилларининг ҳозирги ётиш ҳолати, лимонитланиш ҳамда гипсланганлик зоналарининг шаклланиши неоген – тўртламчи ва энг янги тектониканинг маҳсулидир, бу ҳаракатлар эоцен ва олигоцен чегарасида ўзини намоён қила бошлади ва неоген–тўртламчи даврда кучайди. Дарзликлар ҳосил бўлиш жараёни бино ва иншоотлар деформацияси кўринишида намоён бўлади. Уларнинг кенглиги пойдеворда 0,5-1,0 см, баъзан 10 см гача, деворларда 5-7 см ни ташкил қилади. Кўп дарзликлар пойдевордан то томга қадар икки томони очиқ кўринишга эга. Зарафшон шаҳри ва Томдибулоқ туман маркази ҳудудидаги локал намланиш (қувурлардан сувнинг сизиб чиқиши, экинзорларни суғориш, иссиқлик узатиш манбаларидаги авариялар) таъсирида кўпчувчан гиллар ҳажмининг ўзгариши Г.А.Мавлянов (1968), М.З.Закиров (1966–1986), С.М.Касымов (1978–1988), Р.А.Тиллябаев (1978–1988), М.М.Закиров (1988–2022) ва бошқалар томонидан ўрганилган. Ушбу жараёнларнинг асосий сабаблари – қурилиш лойиҳаларини ишлаб чиқишда кўпчувчан гилларнинг ўзига хослиги етарлича баҳоланмаганлиги, техноген омиллар таъсирида грунтларда бўладиган ўзгаришларнинг асосли прогнози мавжуд эмаслигидир. Тадқиқ қилинаётган районда тектоник ҳаракатларнинг жадал намоён бўлиши иқлимий омиллар билан бирга нураш, шўрланиш ва бошқа жараён ва ҳодисаларнинг ривожланиши учун қулай шароит яратади.

Шундай қилиб, Шимолий Томдитовнинг муҳандислик-геологик шароитини белгиловчи асосий омилларга қуйидагилар киради: арид иқлим; ёғинлар миқдорининг озлиги; геологик тузилиши; чўкинди формациялар генезиси ва таркиби; янги тектоник ҳаракатлар; рельефнинг геоморфологик тузилиши; гидрогеологик ва сейсмик шароитлар, шунингдек ҳозирги геологик ва муҳандислик-геологик жараёнлар ва ҳодисалар. Уларнинг барчаси палеоген гиллар ва уларнинг иккиламчи ўзгаришларининг муҳандислик-геологик хусусиятларини белгилайди. Ушбу омиллар шаҳарлар ва шаҳар типидagi посёлкаларни лойиҳалаштирувчи лойиҳа ташкилотлари томонидан ҳисобга олиниши шарт деб ҳисоблаймиз.

Диссертациянинг «**Кўпчувчан гилларнинг параметрларини аниқлаш методикаси**» деб номланган иккинчи боби иккита бўлимдан иборат. Қўйилган вазифалардан келиб чиқиб, меъёрий ҳужжатларда ва Е.М.Сергеев, Г.А.Мавлянов, В.И.Осипов, С.М.Касымов, М.З.Закиров ҳамда бошқа

олимларнинг фундаментал асарларида тавсия этилган анъанавий ва махсус тадқиқот усуллари қўлланилди. Деформацион хусусиятларни лаборатория шароитларида баҳолаш учун «НПП Геотек» МЧЖ компанияси томонидан ишлаб чиқарилган АСИС асбобларида компрессион синовлар ўтказилган. Синовлар беш босқичли 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5 МПа босим остида, ҳар бир босим пағонасида шартли деформациялар 12 соат мобайнида 0,01 мм гача барқарорлашгунга қадар ўтказилган. Бунда компрессион синовлар олдидан ва ундан кейин зичлик ва намлик кўрсаткичларининг қийматлари, кўндаланг деформациянинг зичланиш коэффиценти қиймати (β) аниқланган. Деформацион хусусиятларни аниқлаш учун компрессион синовлар маълумотларини қайта ишлаш анъанавий усулда олиб борилган. Компрессион синовлар натижалари бўйича деформация модуллари стандарт методика бўйича 0,1–0,3 МПа ва 0,3–0,5 МПа юклама босқичларида ҳисобланган. Деформация модулларини ҳисоблаш табиий босим $P_{пр}$ дан то пропорционаллик чегарасидаги босим $P_{шт}$ гача юкламали участкада штамп синовлар аналогияси бўйича олиб борилган. Ушбу натижалар асосида тадқиқот участкасининг далилий материаллар схематик харитаси, геологик-литологик харитаси, муҳандислик-геологик районлаштириш харитаси тузилди, улар дала тадқиқотлари ва материалларни камерал қайта ишлаш жараёнида аниқлаштириб борилди.

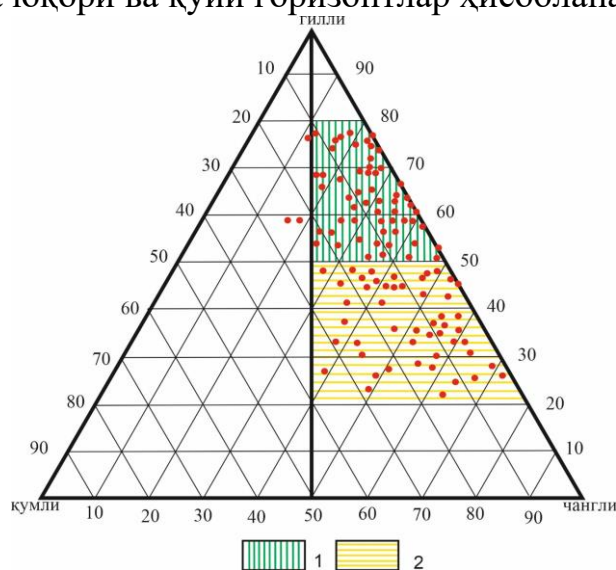
Диссертациянинг «**Кўпчувчан бентонитли гиллар деформацияси таъсирида бино ва иншоотларнинг шикастланиши**» деб номланган учинчи боби учта бўлимдан иборат бўлиб, унда асосдаги кўпчувчан гиллар таъсирида бино ва иншоотларга етказилган зарар турлари кўриб чиқилган ва таҳлил қилинган. Улар муҳандислик иншоотлари учун хавф туғдиради, бу хавф эса қуйидаги омилларга боғлиқ: деформацияларнинг бир хил эмаслиги (кўпчишда букилиш, киришишда ер юзасининг ўтириши, иншоотлар асосини ташкил этувчи грунт қатламларининг нотекис зичланувчанлиги ва ҳоказолар); замон ва маконда кўпчишлар намоён бўлишининг асосан стохастик характерлилиги; кўпчиш ёки киришиш деформациялари параметрларининг ҳам табиий таъсирларга, ҳам техноген таъсирларга боғлиқлиги. Бинолар шикастланишининг яққол аломатлари қисилган эшиклар ва деразалар, нотекис поллар, пойдеворлар, қопламалар, деворлар ва шифтлардаги ёриқлар шаклида намоён бўлади. Бундан ташқари, ёриқларнинг турли хил моделлари пойдевор ва деворларнинг турли материаллари учун ҳар хил сабабларни акс эттиради. Масалан, грунтларнинг кўпчиши ва киришиши билан юзага келадиган дарзликлар бурчакдан қўшни очиқ дарзлик томон боради ва кенглиги бўйича бир текис ёки V-симон шаклда бўлади; гумбазсимон кўпчишда дарзликлар иншоот марказидаги кўпчиш таъсирида юзага келади; ликопчасимон кўпчиш ҳолатида эса дарзликлар иншоот четларидаги кўпчиш таъсирида ҳосил бўлади. Гумбазсимон кўпчиш намликнинг периметрдан уйнинг марказига қараб ҳаракатланишидан юзага келади, ликопчасимон кўпчиш эса – намликнинг марказдан периметрга қараб ҳаракатланиши натижасида содир бўлади. Гумбазсимон кўпчиш ҳолатида ёриқлар юқори қисмда пастки қисмга қараганда кенгроқ бўлади, ликопчасимон кўпчиш ҳолатида эса – ёриқлар

пастки қисмда юқори қисмга қараганда кенгроқ бўлади. Кўпчувчан грунтларнинг салбий таъсири лентасимон пойдевордаги енгил конструкцияли биноларда айниқса кучли намоён бўлади. Кўпчиш ва ундан кейин келадиган киришиш деворларда дарзликлар пайдо бўлишига олиб келади (1-расм).



1-расм. Зарафшон шаҳрининг чеккасида қурилган бинолар ва тўсувчи деворларда дарзликларнинг ҳосил бўлиши

Тадқиқот районининг кўпчувчан эоцен гиллари гранулометриқ таркиби бўйича асосан 2 турга бўлинади: юпқа дисперс гиллар – гилли фракция миқдори 50% дан ортиқ; йирик дисперс гиллар – гилли фракциялар миқдори 25 дан 50% гача ҳамда юқори ва қуйи горизонтлар ҳисобланади (2-расм).



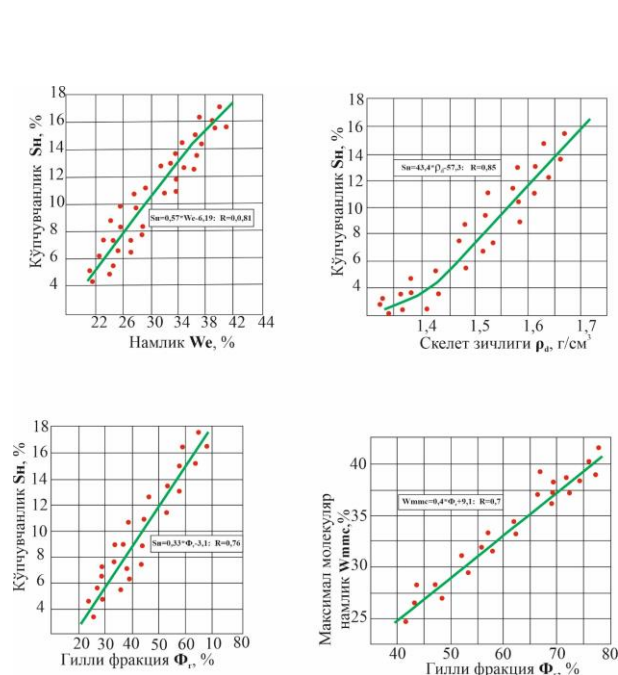
2-расм. Шимолий Томдитов палеоген гилларининг гранулометриқ таҳлили натижалари: 1 – қуйи горизонтлар гиллари – дисперсли; 2 – юқори горизонтлар гиллари – йирик дисперсли

Гилли минералларни рентгенометриқ таҳлил методи билан тадқиқи дифрактограмма таҳлилининг кўрсатишича, ўрганилган намуналарнинг гилли фракцияси таркибида монтмориллонит (М), гидрослюда (Г), каолинит (К), монтмориллонит-гидрослюда қаторининг аралаш қатламли ҳосилалари (Г/М) учрайди. Гилли бўлмаган минераллардан гипс, кварц, дала шпати, кальцит мавжуд. Монтмориллонит миқдорий таркиби ҳисобининг кўрсатишича, 3.0 м чуқурликкача у 30–50% атрофида, баъзан – 60% ўзгаради, чуқурроқда эса – 60 дан 75% гача, камдан-кам ҳолларда – 90% гача ўзгаради.

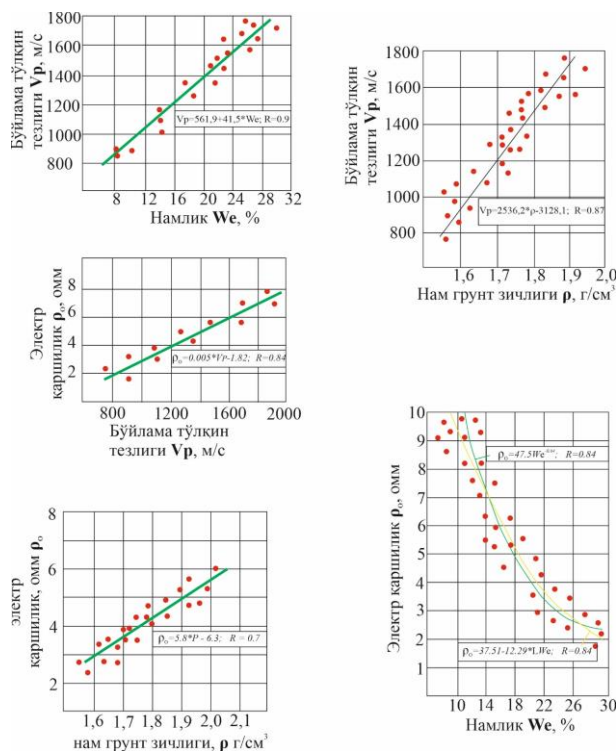
Эоцен гилларидаги тузлар таркибини ва уларнинг чуқурлик ортиши билан ўзгаришини ўрганишда сувли сўрим (водная вытяжка) таҳлили амалга

оширилган. У бўйича тузларнинг эҳтимолий таркиби ва уларнинг миқдори ҳисобланган. CaSO_4 (0.59 дан 9.48 % гача), Na_2SO_4 (0.26 дан 2.86 % гача), MgSO_4 (0.64 дан 1.48 % гача) тузлари калций гидрокарбонат – $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (0.13 дан 0.37 % гача) ва ош тузи – NaCl дан (0.15 дан 1.58 % гача) кўплигини кўришимиз мумкин.

Нурашнинг ҳар хил турларини қиёсий комплекс таҳлил қилиш, дастлабки бентонитли гилларнинг минералогик хусусиятлари ва муҳитнинг гидрогеокимёвий шароитлари билан бир қаторда элювиал маҳсулотларнинг шаклланишида урта омил муҳим аҳамият касб этишини кўрсатди. Биринчи – бирламчи минералларнинг структуравий тартибланиш даражаси, иккинчи – ушбу хусусиятларнинг янги пайдо бўлган омиллар томонидан мерос қилиб олиниши, учинчи – турли чуқурлик ва майдон бўйлаб ривожланган нураш зоналарида гиперген минералларнинг қайта ҳосил бўлиш ва шаклланиш жараёнининг универсаллиги. Ушбу қоидаларни фақат комплекс тажриба-электрон-микроскопик ва структуравий-кристаллокимёвий ўрганишлар билангина кузатиб бориш мумкин.



3-расм. Шимолий Томдитов эоцен гилларининг кўпчувчанлик ва намлик; кўпчувчанлик ва скелет зичлиги; кўпчувчанлик ва гилли фракция; максимал молекуляр намлик сифими ва гилли фракция орасидаги корреляцион боғлиқликлар графиклари



4-расм. Шимолий Томдитов эоцен гилларининг бўйлама тўлқин тезлиги ва намлиги; бўйлама тўлқин тезлиги ва нам грунт зичлиги; электр қаршилиги ва бўйлама тўлқин тезлиги; электр қаршилиги ва нам грунт зичлиги; электр қаршилиги ва намлиги орасидаги корреляцион боғлиқликлар графиклари

Бентонитли гилларнинг муҳандислик-геологик ва сейсмик, электр хусусиятлари орасидаги корреляцион боғлиқликларни (3-расм) аниқлаш бизга эоцен гилларининг кўпчиш хусусиятларини прогноз қилиш ҳамда кўпчувчан бентонитли гиллар деформацион хусусиятларининг энг ишончли қийматларини олиш учун келтирилган формулаларни тавсия қилиш ҳуқуқини

беради (4-расм). Ўтказилган компрессион синовлар натижасига кўра кўпчувчан бентонитли гиллар учун компрессион деформация модуллари 0,1–0,3 МПа юклама босқичида 6 дан 38 МПа гача, 0,3–0,5 МПа юклама босқичида эса 11 дан 24 МПа гача ўзгарган. Олиб борилган тадқиқотлар, табиий палеоген кўпчувчан гиллари 0,1–0,3 МПа юклама босқичида 8 дан 45 МПа гача, 0,3–0,5 МПа юклама босқичида эса 9 дан 42 МПа гача бўлган компрессион деформация модуллари билан тавсифланишини кўрсатди. Структуравий мустаҳкамликнинг намоён бўлиши палеогеннинг кўплаб гил намуналари учун хос. Бу эса 0,1–0,3 МПа юклама босқичида деформация модуллари 0,3–0,5 МПа юклама босқичидагига нисбатан катта қийматларга эга эканлигидан яққол кўринади. Уларнинг зичланувчанлиги ўртачадан, структуравий мустаҳкамлик намоён бўладиган грунтлар учун, амалда сиқилмайдиганга қадар ўзгаради (19, 33, 1618, 132, 144-намуналар). $P_{стр}$ ўртача қиймати 0,3 МПа ни ташкил этади. Палеогеннинг айрим гил намуналари сиқилиш деформацияси ўрнига юкломанинг паст босқичларида кўпчиш қобилиятларини намоён қилди.

Тадқиқот участкасидаги эоцен гиллари учун компрессион деформация модуллари 9 дан 36 МПа гача, умумий деформация модуллари 4 дан 13 МПа гача ўзгариб туради. Муҳандислик-геологик лаборатория усуллари билан олинган деформацион хусусиятларнинг барча тадқиқ қилинаётган кўрсаткичлари умумий қонуниятларга бўйсунди: намлик даражаси ва консистенция кўрсаткичининг ортиши билан компрессион ва умумий деформация модули, бошланғич зичланиш модули, нисбий деформация модули камаяди, структуравий боғларнинг мустаҳкамлиги ва гилли грунтларнинг дисперслигини ортиши билан эса уларнинг қиймати ҳам ортади.

Диссертациянинг «**Кўпчувчан бентонитли гиллар хусусиятлари ўзгаришининг ўзига хослиги ва асослар грунтли массивининг силжишлари ва деформацияларини моделлаштириш**» деб номланган тўртинчи боби учта бўлимдан ташкил топган. Биринчи бўлим замонавий гипергенез зонасида палеоген гиллари муҳандислик-геологик ва сейсмик хусусиятларининг шаклланишини тавсифлашга бағишланган. Кўриб чиқилган зоналарни қиёсий таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, дастлабки жинсларнинг минералогик хусусиятлари ва муҳитнинг гидрогеокимёвий шароитлари билан бир қаторда палеоген гилларининг муҳандислик-геологик ва сейсмик хусусиятларининг шаклланишида қуйидаги учта омил муҳим ўрин тутди: Биринчи – бирламчи минералларнинг структуравий тартибланиш даражаси. Иккинчи – ушбу хусусиятларнинг янги пайдо бўлган омиллар томонидан мерос қилиб олиниши. Учинчи – турли чуқурликдаги гилларда ривожланган гипергенез зоналарида гипоген минералларнинг қайта ҳосил бўлиш ва гиперген минералларнинг шаклланиш жараёнлари универсаллиги. Кейинги тадқиқотларда гилли қатламда зонал тузилишли гипергенез қонуниятларини ишончли тарзда аниқлаш учун юқорида шакллантирилган учта қўшимча қоидалардан фойдаланиш кўзда тутилади.

Тўртинчи бобнинг иккинчи бўлимида эоцен гиллари тарқалиш майдонларининг муҳандислик-геологик районлаштириш баёни келтирилган.

Ажратилган майдонларнинг батафсил муҳандислик-геологик тавсифи Томдитов тоғларининг шимолида жойлашган худуднинг схематик муҳандислик-геологик районлаштириш харитасида акс этган. 0 дан 5 м гача чуқурликда ётадиган гиллар муҳандислик–геологик ва сейсмик хусусиятлари бўйича ундан чуқурроқда ётувчи гиллардан фарқ қилади. Шундай қилиб, районда ажратилган барча участкалар муҳандислик-геологик ва сейсмик хусусиятларининг комплекс кўрсаткичлари бўйича фарқланади. Эоцен гилларининг аниқлаштирилган асосий муҳандислик-геологик ва сейсмик хусусиятлари ва улар бўйича тузилган муҳандислик-сейсмогеологик районлаштириш схемаси лойиҳаолди ишланмаларида муҳандислик-геологик тадқиқотлар муддатини ва ҳажмини сезиларли даражада камайтириш имконини беради.

Тўртинчи бобнинг учинчи бўлими иншоотлар асосидаги грунтли массивнинг силжишлари ва деформацияларини моделлаштириш натижалари тавсифига бағишланган. Грунтли массивнинг силжишлари ва деформацияларини моделлаштириш масаласини ечишнинг мураккаблигини фундаментал сабаблари мавжуд бўлиб, улар табиий ва техноген грунтларнинг хилма-хиллиги билан боғлиқ, бунда кўпчувчан гиллар жуда мураккаб моддий тизимлар сирасига киради. Шу муносабат билан, мазкур диссертацияда илгари сурилаётган ва кўпчувчан гилли массив деформациясининг классик масаласини фильтрация коэффицентининг ҳисобланадиган нисбатларига кейинги тузатишлар киритиш билан кетма-кет кўриб чиқишдан иборат концептуал ёндашув истиқболли ҳисобланади. Бундай ёндашув кўпчувчан гилларнинг тажрибалар билан аниқланадиган алоҳида хусусиятларини ҳисобга олиш имконини беради.

Марказий Қизилқум иқлими учун тавсифли бўлган ёгинлар мавсумидан қуруқ даврга кескин ўтиш омили кўпчувчан гилларнинг деформацион табиатига бир қатор жиддий жиҳатларни киритади: грунт массивининг 1,5 м гача бўлган ер юзасига яқин юпқа қатламида атмосферанинг иссиқлик-намлик таъсирида гилларнинг ўта фаол деформацион табиати вужудга келади ва чуқурлик бўйлаб грунтларга хос бўлган, Дарси қонунидан оғишган деформацион эффектлар кузатилади.

$$S_t = hm_v(p_1 - p_2) \left(1 - \frac{8}{\pi^2} e^{-\frac{\pi^2 K_\phi}{4h^2 m_v \rho_w} t} \right)$$

киришиш ҳолатида эса:

$$S_t = hm_v(p_1 + p_2) \left(1 - \frac{8}{\pi^2} e^{-\frac{\pi^2 K_\phi}{4h^2 m_v \rho_w} t} \right)$$

бунда, h – чуқурлик, m_v – нисбий зичланиш коэффиценти, p_1 – гилнинг кўпчиши ва киришиши сабабли юзага келувчи босим (иншоотдан тушувчи босим ҳисобга олинмаган ҳолда), p_2 – иншоотдан тушувчи босим, t – вақт моменти, ρ_w – сувнинг солиштирма оғирлиги, K_ϕ – фильтрация коэффиценти.

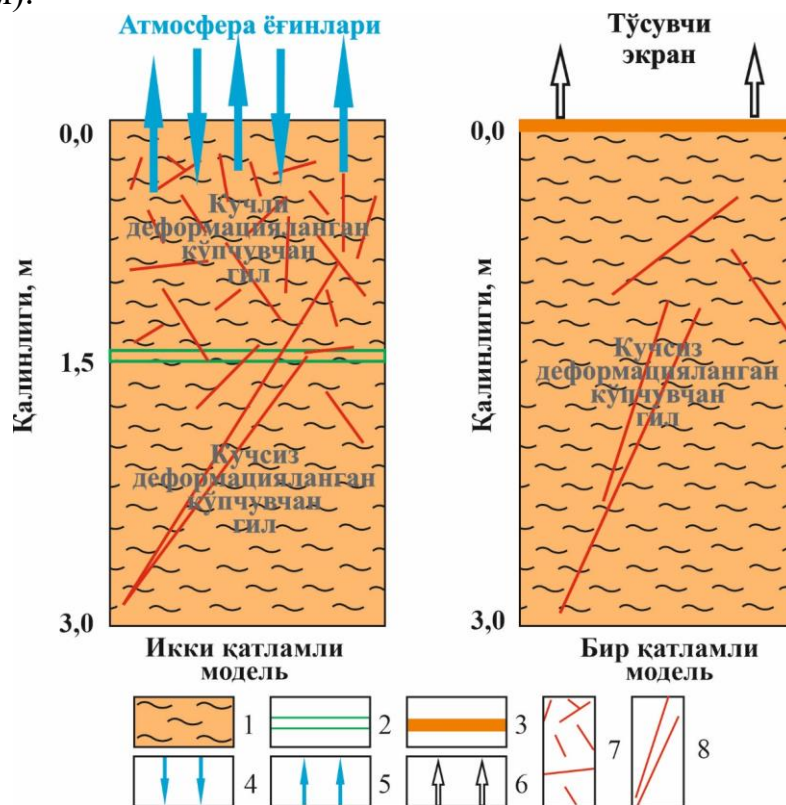
Ушбу ифодалардан фойдаланиб, иншоотдан тушувчи юкламани ҳисобга олган ҳолда, кўпчиш ва киришиш фазасида гилларнинг силжиши ва деформацияланишининг асосий параметрларини аниқлаш мумкин.

Тадқиқотларимизда Марказий Қизилқумнинг ўзгарувчан об-ҳаво-иқлим шароитларида кўпчувчан гиллар табиатини ўрганиш учун иншоотлар асосининг силжишлари ва деформацияларини моделлаштириш натижавий бўлим ҳисобланади. Кўпчувчан гилларнинг турли ётиш шароитларига эга иккита моделини кўриб чиқамиз.

Бир қатламли модель қалинлиги 3,0 м дан ортиқ бўлган, атмосфера жараёнлари таъсирдан тўсилган ва Дарси қонунидан оғишганлиги сабабли кам деформацияланган кўпчувчан гиллардан ташкил топган.

Икки қатламли модель ер юзасига яқин жойлашган, қалинлиги 1,5 м гача бўлган, атмосфера жараёнлари таъсири остидаги ва Дарси қонунига бўйсунадиган юзаки қатламдан ҳамда унинг остидаги Дарси қонунидан оғишганлиги сабабли кам деформацияланган тўшама қатламдан иборат.

Баён қилинган моделлар Шимолий Томдитов кўпчувчан гилларининг муҳандислик-геологик тавсифлари бўйича тажриба маълумотлари асосида тузилган (5-расм).



5-расм. Шимолий Томдитов кўпчувчан бентонитли гилларининг турли ётиш шароитларига эга моделлари: 1 – кўпчувчан гиллар; 2 – қатламлар чегараси; 3 – тўсувчи экран; 4 – атмосфера ёгинларининг сингиши йўналиши; 5 – атмосфера ёгинларининг бугланиши йўналиши; 6 – тўсувчи экрандан қайтувчи омиллар йўналиши; 7 – юқори горизонтнинг ҳар хил йўналишдаги дарзликлари; 8 – қуйи горизонтнинг бир йўналишда йўналган дарзлиги.

Бир қатламли моделда босим компонентига нисбатан η_{max} параметрининг қандай ўзгаришини кўриб чиқамиз. Қабул қилинган параметрлар:

иншоотдан тушувчи юклама $p_2=0,5$ МПа; $m_v=0,001$ см²/Н. Грунтни атмосфера ва бошқа жараёнлар таъсирига чидамли ҳамда кучсиз деформацияланувчи деб қабул қилиб, p_1 параметр қиймати p_2 параметрнинг улушларида олинади. Бунда масса кўчишининг сезиларли секинлашиши кузатилади (β_t параметр қиймати юқори). 1-жадвалда бир қатламли модель 3Зучун иншоотдан турли юкламалар тушганда асоснинг грунт – тоғ жинси массиви тўлиқ деформацияланиши қийматлари келтирилган. Жадвалдан кўринадики, кўпчиш ва чўкиш фазаларида тўсилган асоснинг силжиш диапазони 7,3 дан 22,7 см гачани ташкил қилади.

1-жадвал

Бир қатламли модель учун иншоотдан турли юкламалар тушганда кўпчувчан гилларнинг асосда тўлиқ деформацияланиши натижалари

Параметрлар	Турли юкламаларда η_{max} параметрининг қийматлари, см					
Киришиш босқичи $P = p_1 + p_2$						
p_2 дан улушлардаги p_1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
η_{max} , см	15	16,4	18,2	19,7	21,3	22,7
Кўпчиш босқичи $P = p_1 - p_2$						
p_2 дан улушлардаги p_1	0	1,0	0,2	0,3	0,4	0,5
η_{max} , см	15	13,6	11,8	10,3	8,7	7,3

Икки қатламли модель қалинлиги 1,5 м гача бўлган ер юзасига яқин қатлам иқлим жараёнлари таъсири остида эканлигини ва Дарси қонунига бўйсунганини ҳамда пастки қатлам кучсиз деформацияланишини ҳисобга олган ҳолда ҳисоблаш схемасини акс эттиради. Бу ҳолатда, бутун асоснинг тўлиқ чўкиши қатламлар йиғиндиси усули билан аниқланиши мумкин:

$$S = \sum_i^n h_i m_{vi} P_{zi}$$

бунда, h_i – i -қатламнинг қалинлиги, m_{vi} – i -қатламнинг нисбий зичланиш коэффициентини, P_{zi} – i -қатламдаги табиий босим.

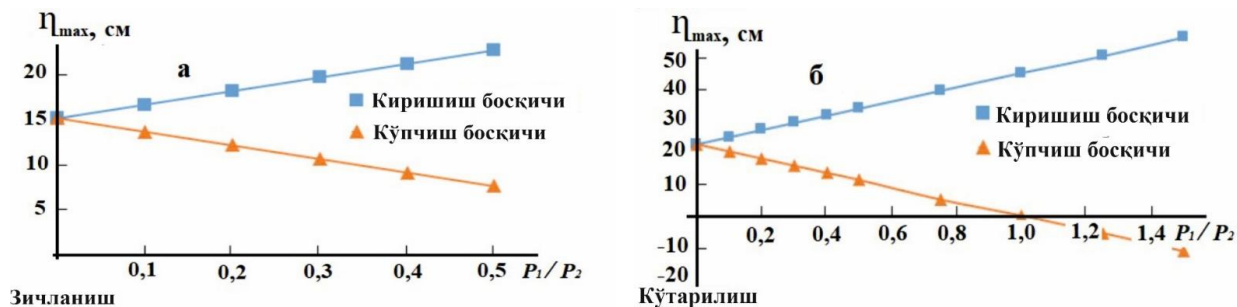
Шундай қилиб, икки қатламли модель учун параметрлар m_v кўрсаткичи бўйича фарқланади, яъни иншоотдан тушувчи юклама $p_2=0,5$ МПа бўлганда, юқори қатлам учун $m_v=0,002$ см²/Н, қуйи қатлам учун эса $m_v=0,001$ см²/Н бўлади. (2-жадвал).

2-жадвал

Икки қатламли модель учун иншоотдан турли юкламалар тушганда кўпчувчан гилларнинг асосда тўлиқ деформацияланиши натижалари

Параметрлар	Турли юкламаларда η_{max} параметрининг қийматлари, см									
Киришиш босқичи $P = p_1 + p_2$										
p_2 дан улушлардаги p_1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
η_{max} , см	22,6	24,7	27	29,1	31,6	33,95	39,3	45,5	50,5	56,5
Кўпчиш босқичи $P = p_1 - p_2$										
p_2 дан улушлардаги p_1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
η_{max} , см	22,6	20,7	18,3	15,5	13,4	11,45	5,16	0	-7	-11,5

Жадвал натижаларидан фойдаланиб, бир қатламли ва икки қатламли моделлар учун иншоотдан турли юкламалар тушганда асосдаги кўпчувчан гилларнинг тўлиқ деформациялари графиклари тузилган (6-расм).



6-расм. Бир қатламли (а) ва икки қатламли (б) моделлар учун иншоотдан турли юкламалар тушганда асос массивидаги кўпчувчан гилларнинг деформациялари графиклари.

Шундай қилиб, иншоотдан тушувчи юкламалар турлича бўлганда, табиий-иқлим шароитлари ҳисобига икки қатламли моделнинг деформациялар диапазони бир қатламли моделга нисбатан анча юқори бўлади. Икки қатламли моделда p_1/p_2 нинг етарлича юқори қийматларида грунт кўпчиш жараёнларининг фаоллашуви натижасида зичланишни кўтарилиш деформациясига ўтиши билан боғлиқ деформация ишорасининг ўзгариши кузатилади.

Гилли массив юзасининг табиий-иқлим шароитларининг таъсиридан тўсилиши чўкиш деформациясини пасайишига олиб келади ва гилли асосга барқарорлаштирувчи таъсир кўрсатади.

Иншоотдан тушувчи доимий юкламалар ва кўпчиш-киришишнинг ўзгарувчан юкламалари комбинацияси, асосан чўкинди характерли, ҳар йили такрорланадиган таъсирлар тизимини ҳосил қилади ҳамда улар қийматининг чегаравий деформациялар қийматидан ошиб кетиши бино ва иншоотларнинг барқарорлигига салбий таъсир кўрсатади.

ХУЛОСА

Диссертация ишининг асосий натижалари сифатида қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

1. Бино ва иншоотлар пойдеворларининг асоси бўлмиш кўпчувчан бентонитли гилларнинг моддий таркиби, деформацион ва муҳандислик-геологик хусусиятларининг ўзига хос жиҳатлари ҳақидаги мавжуд маълумотлар таҳлил қилинган ва умумлаштирилган.

2. Шимолий Томдитовнинг муҳандислик-геологик шароитларини белгиловчи асосий омиллар мажмуаси аниқланган: арид иқлим, ёғингарчиликнинг кам миқдори, геологик тузилиши, чўкинди формациялар генезиси ва таркиби, энг янги тектоник ҳаракатлар, рельефнинг морфологик хусусиятлари, гидрогеологик шароитлар, шунингдек ҳозирги замон геологик ва муҳандислик-геологик жараёнлар ва ҳодисалар. Уларнинг барчаси

биргаликда бентонитли гилларнинг муҳандислик-геологик хусусиятларини ва уларнинг кейинги ўзгаришларини белгилаб бериши қайд этилган.

3. Табиий ва ўзгартирилган бентонитли гил намуналарининг таркиби ва деформацион хоссаларининг корреляцион боғлиқликлари аниқланган ва улар асосида муҳандислик-геологик параметрларни соддалаштирилган баҳолаш усули ишлаб чиқилган.

4. Қайта такрорланувчи гипергеник жараёнларнинг кўпчувчан бентонитли гиллар моддий таркибига ва деформацион хусусиятларига таъсири экспериментал маълумотлар билан асосланган, кесимда муҳандислик-геологик хусусиятлари турлича бўлган учта (кучли, ўртача ва кам ўзгарган) зона мавжудлиги исботланган.

5. Шимолий Томдитов кўпчувчан гилларининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда бино ва иншоотлар пойдеворлари грунтли асосларининг силжиши ва деформациялари модели ишлаб чиқилган ва бентонитли гилли асослар юзасини табиий-иқлимий омиллар таъсиридан ҳимояланиши (тўсилиши) муҳимлиги асосланган.

6. Шимолий Томдитов ҳудудининг муҳандислик-геологик районлаштириш харитаси тузилган, бунда муҳандислик-геологик хусусиятлари бўйича фарқланувчи, шунингдек бентонитли гиллар мавжуд бўлмаган ва турли чуқурликларда кузатилган участкалар ажратилган.

Олинган натижалар тегишли қурилиш-лойиҳалаш ташкилотларига жорий қилинган ва Марказий Қизилқум шаҳарларини сейсмик микрорайонлаштириш учун муҳандислик-геологик асос бўлиб хизмат қилади.

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

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА
ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА**

ОЧИЛОВ ГОЛИБЖОН ЭРНАЗАР УГЛИ

**НАБУХАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭОЦЕНОВЫХ ГЛИН СЕВЕРНОГО
ТАМДЫТАУ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИХ ДЕФОРМАЦИЙ**

04.00.04 – Гидрогеология и инженерная геология

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по
геолого-минералогическим наукам**

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и технологий Республики Узбекистан под номером B2022.4.PhD/GM164.

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

Научный руководитель: **Закиров Мираббас Мирсаатович**
доктор геолого-минералогических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Абдуллаев Ботиржон Дадажонович**
доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник

Бимурзаев Гани Амиргалиевич
доктор философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам

Ведущая организация: **ГУ «Узбекгидрогеология»**

Защита диссертации состоится «15» февраля 2024 г. в 9⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc. 24/30.12.2019. GM.96.01 по присуждению ученых степеней при Институте гидрогеологии и инженерной геологии (Адрес: 100041, г. Ташкент, ул. Олимлар, дом 64, Тел.: (+99871) 209-10-84, факс: (+99871) 209-10-84, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института гидрогеологии и инженерной геологии (регистрационный номер № 57). Адрес: 100041, г.Ташкент, ул. Олимлар, дом 64, Тел.: (+99871) 209-10-84, факс: (+99871) 209-10-84, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru.

Автореферат диссертации разослан «29» января 2024 года.
(реестр Протокола рассылки № 6 от «29» января 2024года).

А.А. Мавлонов
Председатель Научного совета
по присуждению учёных степеней,
доктор геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник

М.Р. Жураев
Учёный секретарь Научного совета
по присуждению учёных степеней,
доктор философии (PhD) по
геолого-минералогическим наукам,
старший научный сотрудник

И.Х. Хабибуллаев
Председатель Научного семинара
при Научном совете
по присуждению учёных степеней,
доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике к одним из важнейших показателей свойств набухающих грунтов, встречающихся как основание при проектируемых зданиях и различных видов инженерных сооружений, относятся их деформационные свойства. Традиционные методы испытаний очень длительны и трудоёмки, поэтому надежное и быстрое определение показателей как состава, так и деформационных свойств набухающих грунтов служит важной задачей исследований. При этом перспективной представляется возможность применения косвенных методов – моделирование деформаций. Их преимущества заключаются в простоте эксперимента и малых временных затратах. В связи с этим проведение исследований состава и деформационных свойств набухающих глин инженерно-геологическими и геофизическими методами и совместный анализ их результатов являются актуальным направлением науки и практики.

В мировом масштабе проводятся ряд научных исследований, которые связаны с инженерно-геологическим обоснованием особенностей проектирования фундаментов зданий и сооружений на набухающих глинах. В исследованиях особое внимание уделяется комплексной оценке проблемы обеспечения устойчивости зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, решению инженерно-геологических задач и созданию методологии моделирования деформаций набухающих грунтов, разработки новых требований к основаниям зданий и сооружений, и особенно в случаях их расположения на набухающих глинах, характеризующихся высокой чувствительностью к погодно-климатическим факторам.

В республике проводятся научные и практические работы и достигнуты определенные научные результаты в изучении набухания как сложного физико-химического процесса, протекающего под действием адсорбционных, капиллярных и осмотических явлений. Получены результаты исследований о литологических и сейсмогеологических особенностях бентонитовых глин Узбекистана. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы² поставлены важные задачи по ускоренному развитию национальной экономики и обеспечению высоких темпов роста. Поэтому наиболее важным является проведение научных исследований по повышению энергоэффективности и использованию ресурсов в отраслях промышленности, изучению особенностей изменения свойств набухающих бентонитовых глин для проектирования зданий и сооружений, составлению схематических карт инженерно-геологического районирования территорий и комплексной оценке проблемы обеспечения устойчивости зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

² Указ Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 г. «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы».

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», Постановлении Президента Республики Узбекистан от 23 июля 2019 г. № ПП-4401 «О мерах по дальнейшему совершенствованию геологического изучения недр и реализации Государственной программы развития и воспроизводства минерально-сырьевой базы на 2020–2021 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике VIII. «Науки о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. К настоящему времени проведено большое количество теоретических, экспериментальных исследований по изучению структурно-механических свойств набухающих бентонитовых глин и особенностей их изменения. Проблемы набухающих грунтов изучались достаточно подробно Г.А. Мавляновым, М.З. Закировым, А.М.Худойбергеновым, Б.И.Далматовым, А.А.Мустафаевым, Е.М.Сергеевым, В.И.Осиповым, Е.А.Сорочаном, Н.А.Цытовичем, Р.И.Злочевской, О.В.Куцнашвили, Н.И.Кригером, М.М.Закировым, F. Chen, W.G. Holtz, R.L. Lytton, H.B. Seed и др. Несмотря на то, что в этих исследованиях рассматривались задачи деформирования грунтов под действием деформационных процессов, вызванных при эксплуатации сооружений, и процесса набухания – осадки глинистого массива, требует более глубоких детальных исследований изучение отдельных аспектов набухающих глин с привязкой к основаниям зданий и сооружений. В 1975–1983 гг. в целях инженерно-геологического обоснования проекта строительства нового поселка Тамдыбулак на сопредельной территории поселка Ажрыкты и сейсмического микрорайонирования городов Центральных Кызылкумов проводились изыскания по изучению инженерно-геологических и сейсмических условий территорий распространения набухающих бентонитовых глин (Г.А.Мавлянов, М.З.Закиров, С.М.Касымов, А.М.Худойбергенов, Р.Н.Тиллябаев, В.А.Исмаилов, М.М.Закиров). В общем виде у разных авторов подход к определению деформаций набухающих глин несколько отличается в зависимости от области научных интересов. В инженерной геологии деформацией называется изменение относительного положения частиц (твердых структурных элементов грунта), связанное с их перемещением. В общем случае это перемещение может быть вызвано разными причинами – термическим расширением и сжатием, фазовыми переходами, действием механических напряжений и др. Под действием механических напряжений возникают механические деформации.

Несмотря на достигнутые научные результаты в изучении набухающих бентонитовых глин, существует ряд нерешенных проблем, требующих

дополнительных научных экспериментов, наряду с глубоким анализом фактического материала геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических и геофизических исследований прежних лет и получением новых представлений об особенностях изменения деформационных свойств набухающих бентонитовых глин, с разработкой новых моделей основания зданий и сооружений. В связи с этим моделирование деформаций эоценовых глин с детальным изучением их свойств набухания по территориям распространения, в частности по Северному Тамдытау, позволяют решать эти вопросы.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено согласно планами научно-исследовательских работ Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека и Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова в рамках прикладных тем: «Изучение инженерно-геологических свойств набухающих грунтов и их распространение» (2019–2020), и «Изучение инженерно-геологических свойств набухающих бентонитовых глин» (2021–2023).

Целью исследования являются уточнение свойств набухания эоценовых глин Северного Тамдытау и моделирование их деформаций.

Задачи исследования:

провести анализ и обобщение существующих представлений об особенностях вещественного состава, деформационных и инженерно-геологических свойствах набухающих бентонитовых глин как основания сооружений;

выявить корреляционные зависимости между показателями состава и деформационных свойств эоценовых глин, полученных инженерно-геологическими методами;

разработать карты-схемы инженерно-геологического районирования северной части территории Тамдытау;

осуществить моделирование и расчет сдвижений и деформаций грунтовых оснований фундаментов сооружений с набухающими глинами и составить рекомендации.

Объектом исследования являются эоценовые бентонитовые глины, составляющие верхнюю часть геологического разреза Северного Тамдытау.

Предметом исследования являются особенности изменения вещественного состава и деформационных свойств набухающих бентонитовых глин, служащих основанием зданий и сооружений.

Методы исследования. При выполнении исследования использованы методы инженерно-геологической съёмки, методы поисково-разведочных работ, экспериментальный лабораторный анализ, в том числе полевые и лабораторные исследования образцов, кернов и монолитов, а также методы статистической обработки инженерно-геологических данных и современные методы моделирования деформаций оснований зданий и сооружений.

Научная новизна исследования:

выявлен комплекс факторов, влияющих на развитие процессов трещинообразования на поверхности и в зданиях и сооружениях;

разработан метод упрощённой оценки инженерно-геологических параметров, основанный на корреляционной зависимости состава и деформационных свойств естественных и изменённых образцов бентонитовых глин;

установлено влияние наложенных гипергенных процессов на вещественный состав и деформационные свойства набухающих бентонитовых глин и доказано наличие трёх зон (сильно-, средне- и слабо-изменённой) с различными инженерно-геологическими свойствами разреза;

разработана модель сдвижений и деформаций основания, состоящих из набухающих эоценовых глин Северного Тамдытау, в зависимости от воздействия природно-климатических условий, сопровождающихся интенсивным тепломассообменом и активизацией деформационных процессов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

установлены особенности изменения вещественного состава и деформационных свойств набухающих бентонитовых глин под влиянием различных факторов и разработан метод упрощённой оценки их деформационных параметров;

рекомендованы оптимальные методы проведения инженерно-геологических исследований при составлении основы проектов строительных зданий и сооружений, и обоснована возможность повышения эффективности геолого-поисковых работ;

определены возможности прогнозирования состава и деформационных свойств бентонитовых глин в течение времени на основе установленных корреляционных зависимостей их параметров;

разработана карта инженерно-геологического районирования территории Северного Тамдытау, как основа при проектировании строительных зданий и сооружений.

Достоверность результатов исследования. Достоверность полученных результатов обосновывается выполнением большого объёма экспериментальных исследований вещественного состава, инженерно-геологических свойств и процесса деформации набухающих бентонитовых глин; использованием более 350 природных и изменённых дроблением образцов бентонитовых глин при определении физико-механических свойств, а также применением при обработке и анализе данных методов математической статистики, вычисления с помощью компьютерных средств, что свидетельствует о достоверности полученных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования определяется установленными комплексами факторов и корреляционными зависимостями изменения вещественного состава и деформационных свойств набухающих

бентонитовых глин с выявлением возможности прогнозирования их состава и деформационных свойств в течение времени.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке карты инженерно-геологического районирования, служащей как основа для проектирования строительных зданий и сооружений; разработке метода упрощённой оценки деформационных параметров набухающих бентонитовых глин; обосновании возможности прогнозирования параметров изменения состава и деформационных свойств в течение времени, все эти данные служат для решения задач сейсмического микрорайонирования территорий.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов по набухающим свойствам эоценовых глин Северного Тамдытау и моделированию их деформаций:

выявленный комплекс факторов, влияющий на развитие процесса трещинообразования, внедрен в производстве Каракалпакского филиала «Проектный научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве, геоинформатики и градостроительного кадастра – O'ZGASHKLITI» (Справка №04-07/01-2758 от 16 декабря 2022 г. Министерства строительства Республики Каракалпакстан). В результате создана возможность определения основных направлений инженерно-геологических изысканий по изучению деформаций как на поверхности, так и в зданиях и сооружениях;

установленные корреляционные взаимосвязи при комплексном и детальном анализе полученных результатов внедрены в производстве Каракалпакского филиала «Проектный научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве, геоинформатики и градостроительного кадастра – O'ZGASHKLITI» (Справка №04-07/01-2758 от 16 декабря 2022 г. Министерства строительства Республики Каракалпакстан). Результаты позволили упрощенно оценить деформационные показатели набухающих бентонитовых глин;

составленная принципиальная схема расчленения верхней части геологического разреза по типам изменения вещественного состава, инженерно-геологических и сейсмических свойств набухающих глин под влиянием процессов современного гипергенеза внедрена в практику Каракалпакского филиала «Проектный научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве, геоинформатики и градостроительного кадастра – O'ZGASHKLITI» (Справка №04-07/01-2758 от 16 декабря 2022 г. Министерства строительства Республики Каракалпакстан). Результаты позволили выделить сильно измененные, среднеизмененные и слабоизмененные зоны;

схематическая карта инженерно-геологического районирования территории распространения набухающих бентонитовых глин в пределах предгорной равнины Северного Тамдытау внедрена в производстве Каракалпакского филиала «Проектный научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве, геоинформатики и

градостроительного кадастра – O'ZGASHKLITI» (Справка №04-07/01-2758 от 16 декабря 2022 г. Министерства строительства Республики Каракалпакстан). В результате создана возможность совершенствовать инженерно-геологическую основу для сейсмического микрорайонирования, обеспечивая точность выбора пунктов инструментально-геофизических исследований.

Апробация результатов исследования. Основные научные результаты диссертации обсуждались на 3 международных и 3 республиканских научных и научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 12 научных работ, из них 6 научных статей, в том числе 5 – в республиканских и 1 – в зарубежных научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы. Объем диссертационной работы составляет 124 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике, сформулированы цель и задачи, охарактеризованы объект и предмет исследования, изложены научная новизна и практические результаты, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта их научная и практическая значимость, приведены краткие сведения о внедрении результатов исследования в практику, а также по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации – **«Современные представления о природе набухания глин»**, – состоящей из четырех разделов, приводится описание факторов, влияющих на набухаемость глин: больших суточных и годовых колебаний температур, высокой испаряемости, отсутствия поверхностных вод, создающих благоприятные условия для формирования полигональных трещин на поверхности земли, где в верхней части разреза имеются бентонитовые глины. В течение длительного геологического времени глины, теряя первичную влагу, с образованием полигональных трещин превращаются в твердую “камнеподобную” породу. Однако с развитием строительства городов и поселков городского типа, животноводческих и других сооружений на их территориях стали развиваться парки и сады с усиленным поливом. Когда эти воды достигают уровня залегания набухающих глин по полигональным трещинам и по контакту пород начинается процесс их набухания. Приводится обзорная схема с указанием территории исследований в пределах Северного Тамдытау.

Геологическое строение и стратиграфию отложений данной территории изучали М.Т.Буряк, М.А.Ахмеджанов, О.М.Борисов, К.К.Пятков и многие

другие. Эти исследователи детально изучили и описали отложения от кембрия до четвертичного периода. Накопление этих осадков происходило как в континентальных, так и в морских условиях с неоднократно проявляющимися процессами тектогенеза. Для них характерны сильная дислоцированность, метаморфизация, нарушенность многочисленными внедрениями магматических пород. Изучаемый период эоцена представлен бахчисарайским, симферопольским, бодракским и альминским ярусами с глубиной залегания от 0 до 100 м и более. Верхний эоцен (нерасчлененный бодракский и альминский ярусы) широко распространен и залегает согласно на среднеэоценовых образованиях. На северо-востоке Тамдытау в районе колодца Чарыкты местами он выклинивается. Разрез представлен монотонной толщей (от 80 до 250 м) зеленых глин с маломощными (от 10 до 15 см) прослоями серых карбонатных алевролитов. Глины мелкодисперсные, вязкие, с неясной слоистостью. Глубина залегания их увеличивается от гор Тамдытау к песчаному массиву Джаманкум. По всей толще глин в виде включений встречаются кристаллы пирита, марказита.

Современное залегание палеогеновых глин и зоны лимонитизации и гипсования – следствие новейшей тектоники, которая начала проявляться на границе эоцена и олигоцена и усилилась в неоген-четвертичное время. Процесс трещинообразования вблизи поверхности земли отражается в деформациях зданий и сооружений в виде трещин. Ширина их фундамента обычно достигает 0,5–1 см, редко – до 10 см, в стенах – 5–7 см. Большинство трещин сквозные – от фундамента до крыши. Особенности изменения объема набухающих глин под действием локального замачивания (утечка воды из трубопроводов, полив зеленых насаждений, воздействие тепловых источников) на территории г.Зарафшан и райцентра Тамдыбулак изучены Г.А.Мавляновым (1968), М.З.Закировым (1966–1986), С.М.Касымовым (1978–1988), Р.А.Тиллябаевым (1978–1988), М.М.Закировым (1988–2022) и др. Отмечено, что основными причинами этих процессов являются: недооценка особенностей набухающих глин при разработке строительных проектов; отсутствие обоснованного прогноза поведения грунтов под действием техногенных факторов. Интенсивное проявление тектонических движений в исследуемом районе совместно с климатическим фактором создают благоприятные условия для развития выветривания, засоления и других процессов и явлений.

На основе обобщения опубликованных работ и по результатам экспериментальных исследований были выявлены основные факторы, определяющие инженерно-геологические условия Северного Тамдытау. К ним относятся: аридный климат; малое количество осадков; геологическое строение; генезис и состав осадочных формаций; новейшие тектонические движения; геоморфологическое строение рельефа; гидрогеологические и сейсмические условия, а также современные геологические и инженерно-геологические процессы и явления. Совокупность их определяет инженерно-геологические свойства палеогеновых глин и их вторичное изменение. Учет

этих факторов считаем обязательным для проектных организаций, проектирующих города и поселки городского типа.

Вторая глава диссертации – **«Методика определения параметров набухающих глин»** – состоит из двух разделов. Исходя из поставленных задач, применены как традиционные, так и специальные методы исследований, рекомендованные нормативными документами и авторами фундаментальных трудов Е.М.Сергеевым, Г.А.Мавляновым, В.И.Осиповым, С.М.Касымовым, М.З.Закировым и др. Для оценки деформационных свойств в лабораторных условиях проводились компрессионные испытания на приборах АСИС производства компании ООО «НПП «Геотек»». Испытания проводились при пяти ступенях нагрузки: 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5 МПа до условной стабилизации деформаций 0,01 мм за 12 часов. При этом определялись значения показателей плотности и влажности до и после компрессионных испытаний, значение коэффициента стеснения поперечной деформации (β). Обработка данных компрессионных испытаний для оценки деформационных свойств проводилась по традиционной схеме. Модули деформации по результатам компрессионных испытаний рассчитывались по стандартной методике на ступенях нагружения 0,1–0,3 МПа и 0,3–0,5 МПа. Расчет модулей деформации проводился по участку нагружения от природного давления $P_{пр}$ до давления предела пропорциональности $P_{пп}$ по аналогии со штамповыми испытаниями. На основе этих результатов составлены схематическая карта фактического материала, геолого-литологическая карта, карта инженерно-геологического районирования исследуемого участка, которые уточнялись в процессе полевых исследований и камеральной обработки материалов.

В третьей главе диссертации – **«Повреждения зданий и сооружений под влиянием деформаций набухающих палеогеновых бентонитовых глин»**, – состоящей из трех разделов, рассмотрены и проанализированы виды повреждений зданий и сооружений, вызванных набухающими глинами в основаниях. Они представляют опасность для инженерных сооружений, связанных со следующими факторами: неоднородность деформаций (выгиб при набухании, оседания земной поверхности при усадке, неравномерная сжимаемость слоёв грунта в основании сооружений и т.д.); преимущественно стохастический характер проявлений набухания во времени и в пространстве; зависимость параметров набухающих или усадочных деформаций как от природных, так и от техногенных воздействий. Наиболее очевидные признаки повреждения зданий – сжатые двери и окна, неровные полы, трещины фундаментов, перекрытий, стен и потолков. Кроме того, различные модели трещин означают разные причины для разных материалов фундамента и стен. Например, трещины, вызванные усадкой и набуханием грунтов, обычно идут от угла к соседней открытой трещине, и являются равномерной по ширине или V-образной формы. При куполообразном набухании трещины вызваны набуханием в центре сооружения. В случае тарелочного набухания трещины вызваны набуханием по краям сооружения. Куполообразное набухание имеет место из-за движения влаги от периметра к центру дома, в то время как

тарелочное набухание – в результате движения влаги от центра к периметру. В случае куполообразного набухания трещины в верхней части шире, чем в нижней, в то время как в случае тарелочного набухания трещины в нижней части шире, чем в верхней. Отрицательное влияние набухающих глин особо сильно проявляется в зданиях с лёгкими конструкциями на ленточном фундаменте. Набухание с последующей за ней усадкой вызывает проявление и образование трещин на стенах (рис.1).



Рис. 1. Трещинообразование в здании и перегородочной стене на окраине г.Зарафшан

Набухающие эоценовые глины исследуемого района по гранулометрическому составу разделяются, в основном, на 2 разновидности: тонкодисперсные глины – содержание глинистой фракции более 50%; крупнодисперсные глины – содержание глинистой фракции от 25 до 50% и рассматриваются как верхние горизонты и нижние (рис. 2).

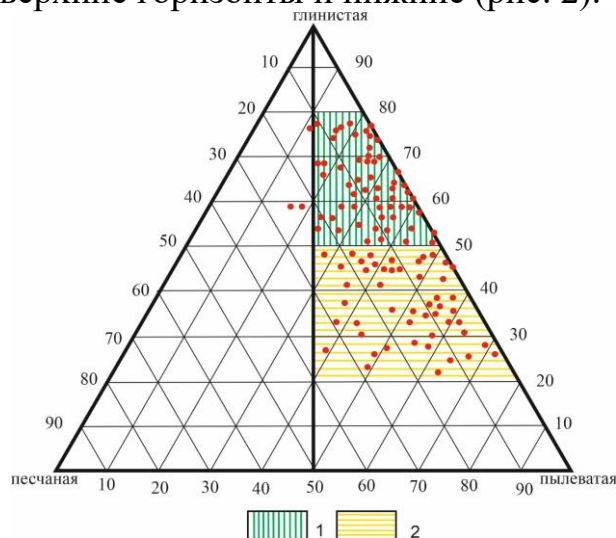


Рис. 2. Результаты гранулометрического анализа палеогеновых глин Северного Тамдытау: 1 – глины нижних горизонтов – дисперсные; 2 – глины верхних горизонтов – крупнодисперсные

Исследования глинистых минералов методом рентгенометрического анализа показали, что по дифрактограмме в составе глинистой фракции присутствуют монтмориллонит (М), гидрослюда (Г), каолинит (К), смешанослойные образования монтмориллонит-гидрослюдистого (Г/М) ряда. Из неглинистых минералов определены гипс, кварц, полевые шпаты, кальцит. Подсчет количественного содержания монтмориллонита показал, что до

глубины 3.0 м он изменяется в пределах 30–50%, редко – 60% и более глубже – от 60 до 75%, редко – до 90%.

При изучении содержания солей в эоценовых глинах и изменения их с глубиной произведен анализ водной вытяжки. По нему рассчитан вероятный состав солей и их содержание. Соли CaSO_4 (от 0,59 до 9,48%), Na_2SO_4 (от 0,26 до 2,86%), MgSO_4 (от 0,64 до 1,48%) преобладают над гидрокарбонатом кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (от 0,13 до 0,37%) и хлоридом натрия NaCl (от 0,15 до 1,58%).

Сравнительный комплексный анализ различных типов выветривания показывает, что наряду с минералогическими особенностями исходных бентонитовых глин и гидрогеохимическими условиями среды важное значение в формировании элювиальных продуктов имеют три фактора. Первый – степень структурной упорядоченности первичных минералов. Второй – унаследованность этих свойств вновь возникающими факторами. Третий – универсальность процесса преобразования и образования гипергенных минералов в зонах выветривания, развитых в различных как по глубине, так и по площади. Эти положения можно проследить только комплексными опытно-электронно-микроскопическим и структурно-кристаллохимическим изучением.

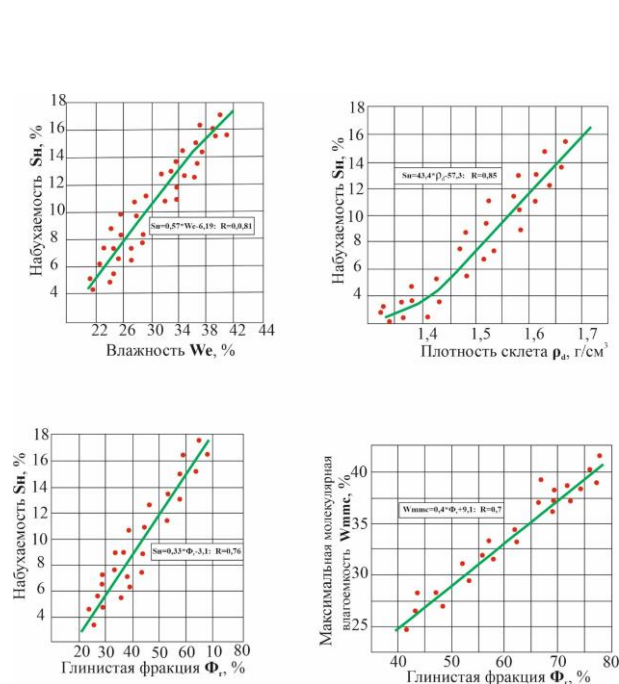


Рис.3. Графики корреляционных зависимостей между набухаемостью - влажностью; плотностью скелета; глинистой фракцией; максимальной молекулярной влагоемкостью и глинистой фракцией эоценовых глин Северного Тамдытау

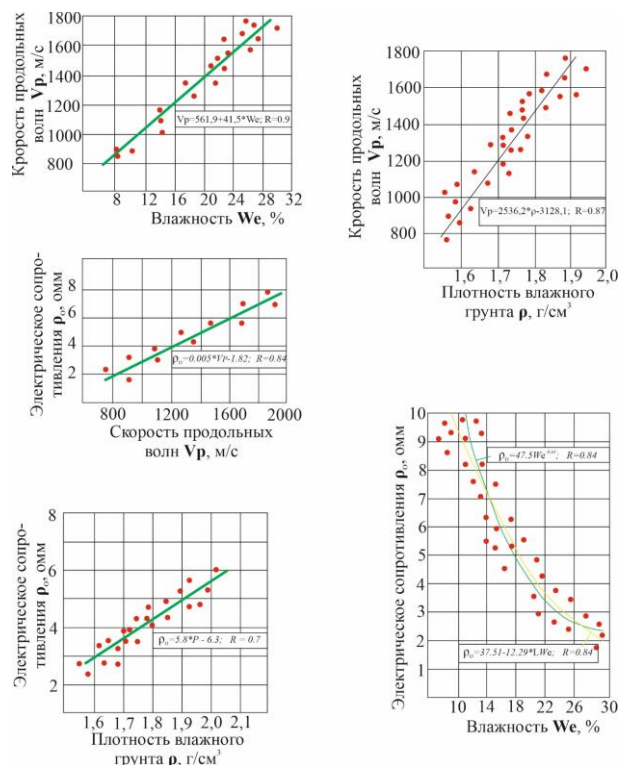


Рис.4. Графики корреляционных зависимостей между скоростью продольных волн и влажностью; плотностью влажного грунта; электрическим сопротивлением и скоростью продольных волн; плотностью влажного грунта; влажностью эоценовых глин Северного Тамдытау

Выявление корреляционных зависимостей между инженерно-геологическими и сейсмическими, электрическими свойствами бентонитовых

глин (рис. 3) дает нам право рекомендовать приведенные формулы для прогноза набухающих свойств эоценовых глин и для получения надежных значений деформационных свойств набухающих бентонитовых глин (рис. 4). По результатам проведенных компрессионных испытаний установлено, что модули компрессионной деформации набухающих бентонитовых глин на ступени нагрузки 0,1–0,3 МПа изменяются от 6 до 38 МПа, а на ступени нагрузки 0,3–0,5 МПа – от 11 до 24 МПа. Проведенные исследования показали, что природные палеогеновые набухающие глины характеризуются модулями компрессионной деформации от 8 до 45 МПа на ступени 0,1–0,3 МПа и от 9 до 42 МПа на ступени нагружения 0,3–0,5 МПа. Проявление структурной прочности характерно для большинства образцов глин палеогена. С этим связаны большие значения модулей деформации на ступени 0,1–0,3 МПа по сравнению с 0,3–0,5 МПа. Сжимаемость их меняется от средней до практически несжимаемых для грунтов с проявлением структурной прочности (обр. 19, 33, 1618, 132, 144). Среднее значение $R_{стр}$ составляет 0,3 МПа. Некоторые образцы глин палеогена вместо деформации сжатия на низких ступенях нагрузки проявляли способность к набуханию.

Для эоценовых глин модули деформации на исследуемом участке изменяются от 9 до 36 МПа, модули общей деформации – от 4 до 13 МПа. Все исследуемые показатели деформационных свойств, полученные лабораторными инженерно-геологическими методами, подчиняются общим закономерностям: модули компрессионной и общей деформации, начальный модуль сжатия, относительный модуль деформации снижаются с ростом степени влажности и показателя консистенции; увеличиваются с ростом прочности структурных связей и дисперсности глинистых грунтов.

Четвертая глава диссертации – **«Особенности изменения свойств набухающих бентонитовых глин и моделирование сдвижений и деформаций грунтового массива оснований»** – состоит из четырех разделов. Первый посвящен описанию формирования инженерно-геологических и сейсмических свойств палеогеновых глин в зоне современного гипергенеза. Сравнительный анализ рассмотренных зон показывает, что наряду с минералогическими особенностями исходных пород и гидрогеохимическими условиями среды важное значение в формировании инженерно-геологических и сейсмических свойств палеогеновых глин имеют три следующих фактора. Первый – это степень структурной упорядоченности первичных минералов. Второй – унаследованность этих свойств вновь возникающими фазами. Третий – универсальность процесса преобразования гипогенных и образования гипергенных минералов в зонах гипергенеза, развитых на различных глубинах глин. В дальнейших исследованиях намечается использование трех сформулированных выше дополнительных положений для объективного выявления закономерностей зонального строения гипергенеза в глинистой толще.

Второй раздел четвертой главы содержит описание инженерно-геологического районирования площадей распространения эоценовых глин. Подробная инженерно-геологическая характеристика выделенных участков

отражена на схематической карте инженерно-геологического районирования территории, расположенной севернее гор Тамдытау. Глины, залегающие на глубине от 0 до 5 м, по инженерно-геологическим и сейсмическим свойствам отличаются от глин более глубокого залегания. Таким образом, все выделенные в районе участки различаются по комплексу показателей инженерно-геологических и сейсмических свойств. Уточненные основные инженерно-геологические и сейсмические свойства эоценовых глин и составленная по ним схема инженерно-геологического районирования позволяют намного сократить сроки и объемы инженерно-геологических изысканий в предпроектных разработках.

Третий раздел четвертой главы посвящен описанию результатов моделирования сдвижений и деформаций грунтового массива оснований сооружений. Существуют фундаментальные причины сложности решения задач моделирования сдвижений и деформаций грунтового массива, обусловленные разнообразием природных и техногенных грунтов, при этом набухающие глины относятся к наиболее сложным материальным системам. В этой связи перспективным представляется концептуальный подход, развиваемый в данной диссертации и состоящий в последовательном рассмотрении классической задачи деформации глинистого набухающего массива с последующим внесением корректива в расчетные соотношения коэффициента фильтрации. Такой подход позволяет учесть особые свойства набухающих глин, определяемые экспериментально.

Фактор резкого перехода от сезона дождей к засушливому периоду, характерного для климата Центральных Кызылкумов, вносит ряд существенных моментов в деформационное поведение набухающих глин: в узком приповерхностном слое массива грунта до 1,5 м имеет место высокоактивное деформационное поведение глин, инициированное тепло-влажностным воздействием атмосферы и наблюдаемые на глубине деформационные эффекты, характерные для грунтов с отклонениями от закона Дарси:

$$S_t = hm_v(p_1 - p_2) \left(1 - \frac{8}{\pi^2} e^{-\frac{\pi^2 K_\phi}{4h^2 m_v \rho_w} t} \right),$$

а в случае усаживания

$$S_t = hm_v(p_1 + p_2) \left(1 - \frac{8}{\pi^2} e^{-\frac{\pi^2 K_\phi}{4h^2 m_v \rho_w} t} \right),$$

где h – глубина; m_v – коэффициент относительной сжимаемости; p_1 – давление, обусловленное набуханием и усаживанием глины без учета давления от сооружения; p_2 – давление от сооружения; t – момент времени; ρ_w – удельный вес воды; K_ϕ – коэффициент фильтрации.

Используя эти соотношения, можно определить основные параметры сдвижений и деформаций глин в фазе набухания и усаживания с учетом нагрузки от сооружения.

В наших исследованиях результирующим является раздел моделирования сдвижений и деформаций оснований сооружений для изучения поведения

набухающих глин с изменяющимися погодно-климатическими условиями Центральных Кызылкумов. Рассмотрим две модели с различными условиями залегания набухающих глин: однослойную и двухслойную.

Однослойная модель состоит из набухающей глины мощностью более 3,0 м, экранированной от воздействия атмосферных процессов и слабodeформируемой по причине отклонения от закона Дарси.

Двухслойная модель состоит из приповерхностного слоя мощностью до 1,5 м, находящегося под воздействием атмосферных процессов и подчиняющегося закону Дарси, и подстилающего слоя, слабodeформируемого по причине отклонения от закона Дарси.

Описанные модели составлены на основе экспериментальных данных по инженерно-геологическим характеристикам набухающих грунтов Северного Тамдытау (рис.5).

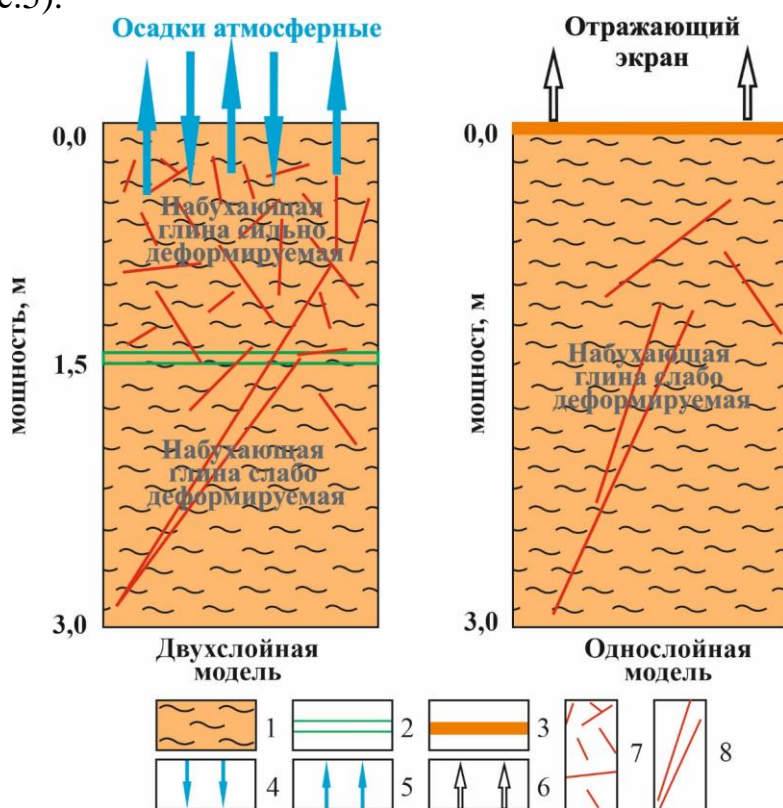


Рис. 5. Модели с различными условиями залегания набухающих бентонитовых глин Северного Тамдытау: 1 –набухающие глины; 2 –граница слоёв; 3 –отражающий экран; 4 - направление поглощения атмосферных осадков; 5 - направление испарения атмосферных осадков; 6 - направление отражения факторов с отражающего экрана; 7 –разнонаправленные трещины верхнего горизонта; 8 – трещина ориентированная в одном направлении нижнего горизонта.

Рассмотрим, как меняется параметр η_{\max} от соотношения компонента давления в однослойной модели. Принятые параметры: нагрузка от сооружения $p_2=0,5$ МПа; $m_v=0,001$ см²/Н. Параметр p_1 берется в долях от p_2 с учетом того, что грунт устойчивый от воздействия атмосферных и других процессов и глина принята как слабodeформируемая. При этом наблюдается существенное торможение массопереноса (параметр β велик). В табл. 1 представлены значения полной деформации грунтово-породного массива основания при разных нагрузках от сооружения для однослойной модели. Как

видно из табл. 1, диапазон сдвижений экранированного основания в фазах набухания и осадки составляет от 7,5 до 22,5 см.

Таблица 1

Результаты полной деформации набухающих глин в основании с разными нагрузками от сооружения для однослойной модели

Параметры	Значения параметра η_{max} с различными нагрузками, см					
	Стадия усаживания $P = p_1 + p_2$					
p_1 в долях от p_2	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
η_{max} , см	15	16,4	18,2	19,7	21,3	22,7
Стадия набухания $P = p_1 - p_2$						
p_1 в долях от p_2	0	1,0	0,2	0,3	0,4	0,5
η_{max} , см	15	13,6	11,8	10,3	8,7	7,3

Двухслойную модель отражает схема расчета с учетом того, что приповерхностный слой мощностью до 1,5 м, находящийся под воздействием климатических процессов, подчиняется закону Дарси, а подстилающий слой слабдеформируемый. В этом случае полная осадка всего основания может быть определена методом послойного суммирования:

$$S = \sum_i^n h_i m_{vi} P_{zi}$$

где h_i – мощность i -го слоя; m_{vi} – коэффициент относительной сжимаемости i -го слоя; P_{zi} – природное давление в i -м слое.

Таким образом, параметры для двухслойной модели отличаются по показателю m_v , который имеет более высокие значения в верхнем слое нагрузки от сооружения $p_2=0,5$ МПа $m_v=0,002$ см²/Н и для нижнего слоя $p_2=0,5$ МПа $m_v=0,001$ см²/Н (табл. 2).

Таблица 2

Результаты полной деформации набухающих глин в основании с разными нагрузками от сооружения для двухслойной модели

Параметры	Значения параметра η_{max} с различными нагрузками, см									
	Стадия усаживания $P = p_1 + p_2$									
p_1 в долях от p_2	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
η_{max} , см	22,6	24,7	27	29,1	31,6	33,75	39,95	45,5	50,5	56,5
Стадия набухания $P = p_1 - p_2$										
p_1 в долях от p_2	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
η_{max} , см	22,6	20,7	18,3	15,5	13,4	11,45	5,16	0	-7	-11,5

На основе использования табличных результатов составлены графики деформации набухающих глин в основании с разными нагрузками от сооружения для однослойной и двухслойной моделей (рис. 6).

Таким образом, при разных нагрузках от сооружения диапазон деформаций в двухслойной модели существенно выше, чем в однослойной модели за счет природно-климатических условий. В двухслойной модели в результате активизации процессов набухания грунта при достаточно высоких значениях p_1/p_2 наблюдается изменение знака деформации, связанное с переходом сжатия на деформацию подъема.

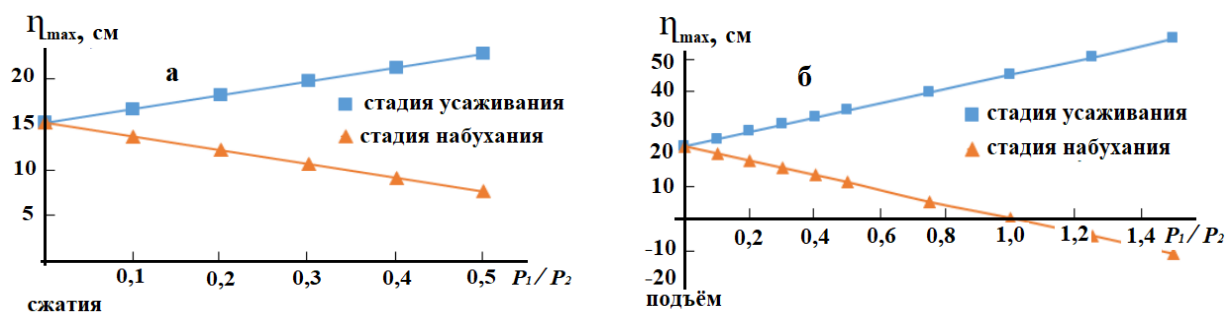


Рис. 6. График деформации набухающих глин массива основания при разных нагрузках от сооружения для (а) однослойной и (б) двухслойной моделей

Экранирование поверхности глин массива от воздействия природно-климатический условий приводит к снижению деформации осадки и оказывает стабилизирующее влияние на глинистое основание.

Сочетание постоянной нагрузки от сооружения и переменной нагрузки набухания-усадки формирует систему ежегодно повторяющихся воздействий преимущественно осадочного характера с значениями, превышающими предельные деформации, и отрицательно воздействует на устойчивость зданий и сооружений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве основных результатов диссертационной работы можно констатировать следующее:

1. Выполнен анализ и обобщены существующие данные об особенностях вещественного состава, деформационных и инженерно-геологических свойствах набухающих бентонитовых глин, являющихся основанием фундаментов зданий и сооружений.

2. Выявлен комплекс факторов, определяющих инженерно-геологические условия Северного Тамдытау: аридный климат, незначительный объём дождевых осадков, геологическое строение, генезис и состав осадочных формаций, современные тектонические движения, морфологические особенности рельефа, гидрогеологические условия, а также современные геологические и инженерно-геологические процессы и явления. Отмечено, что все они в совокупности определяют инженерно-геологические свойства бентонитовых глин и их последующие изменения.

3. Установлены корреляционные зависимости состава и деформационных свойств естественных и изменённых образцов бентонитовых глин и разработан метод упрощённой оценки инженерно-геологических параметров, основанный на выявленных корреляционных зависимостях.

4. На основе экспериментальных данных обосновано влияние наложенных гипергенных процессов на вещественный состав и деформационные свойства набухающих бентонитовых глин и доказано наличие трёх зон (сильно-, средне- и слабо-изменённой) с различными инженерно-геологическими свойствами разреза.

5. Разработана модель сдвижений и деформаций грунтовых оснований фундаментов зданий и сооружений с учётом свойств набухающих глин

Северного Тамдытау, и обоснована необходимость защиты (экранирования) поверхности оснований с бентонитовыми глинами от воздействия природно-климатических факторов.

б. Составлена карта инженерно-геологического районирования территории Северного Тамдытау, выделены участки, отличающиеся инженерно-геологическими свойствами, а также отсутствием или различной глубиной залегания бентонитовых глин.

Полученные результаты внедрены в соответствующие строительно-проектные организации и послужат инженерно-геологической основой для сейсмического микрорайонирования городов Центрального Кызылкума.

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

**NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN
NAMED AFTER MIRZO ULUGBEK**

OCHILOV GOLIBJON ERNAZAR UGLI

**SWELLING PROPERTIES OF EOCENE CLAYS OF NORTHERN
TAMDYTAU AND MODELING OF THEIR DEFORMATIONS**

04.00.04 – Hydrogeology and Engineering geology

ABSTRACT
dissertations of the Doctor of Philosophy (PhD) on
GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

Tashkent – 2024

The theme of the dissertation of the Doctor Philosophy (PhD) has been registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Technology of the Republic of Uzbekistan under registration number B2022.4.PhD/GM164

The dissertation has been carried out at the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the scientific council website (www.hydroengeo.uz) and on the website of «Ziyonet» Information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:	Zakirov Mirabbas Mirsaatovich doctor of geological and mineralogical sciences, professor
Official opponents:	Abdullaev Botirjon Dadajonovich doctor of technical sciences, Bimurzaev Gani Amirgalievich doctor of philosophy (PhD) on geological and mineralogical sciences
Leading organization:	State Institution «Uzbekhydrogeology»

The defense of the dissertation will be held on «15» february 2024 at 9⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council DSc. 24/30.12.2019. GM.96.01 at the Institute of hydrogeology and engineering geology (Address: 64 Olimlar street, Tashkent, Tel: (+99871) 209-10-84, Fax:(+99871) 209-10-84, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru.)

The dissertation can be reviewed at the library of the Institute of hydrogeology and engineering geology (has been registered under № 57). Address: 64 Olimlar street, Tashkent, Tel: (+99871) 209-10-84, Fax:(+99871) 209-10-84, e-mail: gidro_ilmkeng@mail.ru.

The abstract of the dissertation is distributed on «29» january 2024
(protocol at the register № 6 dated on «29» january 2024)

A.A. Mavlonov
Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees,
doctor of geological and mineralogical sciences,
senior research fellow

M.R. Jurayev
Scientific secretary of the Scientific council
awarding scientific degrees, doctor of philosophy (PhD)
on geological and mineralogical sciences,
senior research fellow

I. Khabibullayev
Chairman of the Scientific seminar
at the scientific council for the award of scientific degrees,
doctor of geological and mineralogical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to study the swelling properties of the Eocene clays of Northern Tamdytau and modeling their deformations.

The object of the research work is the Eocene bentonite clays that make up the upper part of the geological section of the Northern Tamdytau.

Scientific novelty of the research work is as follows:

a complex of factors influencing the development of cracking processes on the surface and in buildings and structures has been identified;

a method of simplified estimation of engineering-geological parameters based on the correlation dependence of the composition and deformation properties of natural and modified samples of bentonite clays has been developed;

the influence of superimposed hypergenic processes on the material composition and deformation properties of swelling bentonite clays has been established, and the presence of three zones (strongly, medium, and slightly modified) with different engineering and geological properties of the section has been proved;

a model of displacements and deformations of the base consisting of swelling Eocene clays of Northern Tamdytau, depending on the impact of natural and climatic conditions, accompanied by intense heat and mass transfer and activation of deformation processes, has been developed.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on the swelling properties of the Eocene clays of Northern Tamdytau and modeling of their deformations:

the identified complex factors influencing the development of the cracking process has been introduced into the production activities of the Karakalpak branch «Design Research Institute of Engineering Surveys in Construction, Geoinformatics and Urban Cadastre - O‘ZGASHKLITI» (reference No. 04-07/01-2758 of December 16, 2022 of the Ministry of Construction of the Republic of Karakalpakstan). As a result, it is possible to determine the main directions of engineering and geological surveys for the study of deformations both on the surface and on buildings and structures;

the established correlations with a comprehensive and detailed analysis of the results are implemented in the production activities of the Karakalpak branch «Design Research Institute of Engineering Surveys in Construction, Geoinformatics and Urban Cadastre – O‘ZGASHKLITI» (reference No. 04-07/01-2758 of December 16, 2022 of the Ministry of Construction of the Republic of Karakalpakstan). The results made it possible to simplify the estimation of deformation parameters of swelling bentonite clays;

the schematic diagram of the dismemberment of the upper part of the geological section according to the types of changes in the material composition, engineering-geological and seismic properties of swelling clays under the influence of the processes of modern hypergenesis has been introduced into the practice of the Karakalpak branch «Design Research Institute of Engineering Surveys in Construction, Geoinformatics and Urban Cadastre – O‘ZGASHKLITI» (reference

No. 04-07/01-2758 of December 16, 2022 of the Ministry of Construction of the Republic of Karakalpakstan). The results allowed us to identify highly modified, medium-modified and slightly modified zones

a schematic map of the engineering and geological zoning of the territory of the distribution of swelling bentonite clays, within the foothill plain of Northern Tamdytau, has been introduced into the production activities of the Karakalpak branch «Design Research Institute of Engineering Surveys in Construction, Geoinformatics and Urban Cadastre – O‘ZGASHKLITI» (reference No. 04-07/01-2758 of December 16, 2022 of the Ministry of Construction of the Republic of Karakalpakstan). As a result, an opportunity has been created to improve the engineering and geological basis for seismic microdistricting, ensuring the accuracy of the selection of points of instrumental and geophysical research.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, a conclusion and a list of references. The volume of the dissertation work is 124 pages.

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

1. Закиров М.М., Агзамова И.А., Очилов Г.Э. Использование закономерностей набухания глинистых грунтов в строительстве. //Вестник НУУз, 2020.№3/2 -С. 146-150. (04.00.00; №7).

2. Закиров М.М., Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К., Очилов Г.Э. Формирование инженерно-геологических и сейсмических свойств палеогеновых глин в зоне современного гипергенеза. //Доклады АН РУз. 2021.№1. -С. 79-83.(04.00.00; №5).

3. Zakirov M.M., Agzamova I.A., Begimkulov D.K., Ochilov G.E., Hasanov M.N. Peculiarities of swelling eocene clays as the structure base. //Technical science and innovation, 2021/1 №4. -С.161-168.(04.00.00;№6).

4. Закиров М.М., Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К., Очилов Г.Э., Самандарова Ш.Ю. Вещественный состав и инженерно-геологические свойства бентонитовых глин Центральных Кызылкумов. //Геология и минеральные ресурсы, 2021. №1. -С. 23-29. (04.00.00;№2).

5. Закиров М.М., Агзамова И.А., Бегимкулов, Очилов Г.Э. Результаты электронно-микроскопических исследований палеогеновых глин в зоне современного гипергенеза. //Геология и минеральные ресурсы, 2022.№ 1. -С. 192-96. (04.00.00;№2).

6. Ochilov G.E. and Begimkulov D.Q. The progression of modern hypergenesis with increased effects of technogenic factors on the eocene swelling clays of northern Tamdytau. International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences ISSN: 2277-2081 An Open Access, Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jgee.htm> 2023 Vol. 13, pp. 24-26, (04.00.00;№7)

II бўлим (II часть; part II)

7. Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Одилов С.Б. Особенности инженерно-геологических изысканий в районах распространения набухающих грунтов. Актуальные проблемы геологического образования в Республике и перспективы развития наук о Земле / Материалы Республиканской научной и научно-технической конференции (3-4 апреля 2020 г., г.Ташкент, ТашГТУ) / - Ташкент, 2020. -С. 188-189.

8. Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Одилов С.Б. Некоторые инженерно-геологические свойства набухающих глин. //Актуальные проблемы геологического образования в Республике и перспективы развития наук о Земле. / Материалы Республиканской научной и научно-технической

конференции (3-4 апреля 2020 г., г.Ташкент, ТашГТУ).-Ташкент:, 2020. -С. 203-204.

9. Закиров М.М., Бегимкулов Д.К. Особенности вещественного состава набухающих глин Центральных Кызылкумов. //Географическая наука и актуальные вопросы преподавания географии / Материалы Республиканской научно-теоретической онлайн конференции (21-22 апреля 2020 г., г. Нукус) / - Нукус, 2020., -С. 219-221

10. Агзамова И.А., Закиров М.М., Бегимкулов Д.К. Особенности современного гипергенеза в эоценовых набухающих глинах Северного Тамдытау. //Актуальные вопросы современной науки и практики / Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции (28 апреля 2020 г., г. Уфа) / – Уфа: Изд. НИЦ Вестник науки, 2020., -С. 378-384

11. Закиров М.М., Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К. Кобулов К.М. Вещественный состав и инженерно-геологические свойства бентонитовых глин Центральных Кызылкумов. //Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика. /Сборник научных статей по материалам IV-Международной научно-практической конференции 30 декабря 2020г. Уфа, 2020. -С. 256-270.

12. Закиров М.М., Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К. Кобулов К.М. Инженерно-геологические и сейсмические свойства палеогеновых глин в зоне современного гипергенеза в пределах Северного Тамдытау. //Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика / Сборник научных статей по материалам IV - Международной научно-практической конференции (30 декабря 2020 г., г. Уфа) / – Уфа: Изд. НИЦ Вестник науки, 2020., -С. 270-275.

Автореферат “ТошДТУ хабарлари” илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлар мослиги текширилди

Бичими 60x84¹/₁₆. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи:2,75. Адади 100. Буюртма № 06
«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.